

SZEMÉSZET

OPHTHALMOLOGIA HUNGARICA



Ünnepi szám

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
munkatársainak közleményei

SZEMÉSZET

OPHTHALMOLOGIA HUNGARICA



Ünnepi szám

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
munkatársainak közleményei

Impresszum

Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Biró Zsolt

Főszerkesztő:

Dr. Sziklai Pál

Főszerkesztő helyettes:

Dr. Dégi Rózsa

Rovatvezetők:**Cataracta és refractív sebészet:**

Dr. Vámosi Péter

Cornea: Dr. Módos László**Glaukóma:** Dr. Holló Gábor**Gyermekszemészet:**

Dr. Maka Erika

Kontaktológia és plasztika:

Dr. Végh Mihály

Neuro-ophthalmologia:

Dr. Janáky Márta

Retina: Dr. Papp András**Továbbképzés:** Dr. Kerényi Ágnes**Szerkesztőbizottsági tagok:**

Dr. Berta András, Dr. Biró Zsolt,
Dr. Facskó Andrea, Dr. Hammer Helga,
Dr. Kolozsvári Lajos, Dr. Kovács Bálint,
Dr. Nagy Zoltán Zsolt, Dr. Németh János,
Dr. Rácz Péter, Dr. Salacz György,
Dr. Süveges Ildikó

Angol nyelvi lektorok:

Dr. Szabó Áron, Dr. Szalai Irén,
Dr. Szalay László

Szerkesztőség elérhetősége:

office.opht@med.u-szeged.hu vagy
sziklaipal@gmail.com

Kiadja a Promenade Publishing House Kft.

1037 Budapest, Montevideo u. 7.
Postacím: 1535 Budapest, Pf. 804

Felelős vezető: a PPH Kft. ügyvezetője**Lapigazgató:** Veress Pálma**Print manager:** Gyarmati Edina

E-mail: gyarmati.edina@promenade.hu
Tel.: 06-70 427-5086

Key account manager: Tóth Edina

E-mail: toth.edina@promenade.hu
Tel.: 06-70 368-9982

Online manager: Magyar Dóra

E-mail: magyardora@promenade.hu
Tel.: 06-30 450-1064

Előfizetési ügyek: Bakos Attila

E-mail: bakos.attila@promenade.hu
Tel.: 06-30 933-0434

Tördelőszerkesztő: Kónya Erika

E-mail: konya.erika@promenade.hu

Nyomdai előállítás: Conint-Print Kft.

Felelős vezető: Váradi Attila

A kiadvány az MSZT tagjai számára ingyenes,
orvosok számára megrendelhető és előfizethető
a Promenade Publishing House Kft.-nél

Szemészet © 2019. Minden jog fenntartva.
A folyóiratban megjelent valamennyi eredeti írás és képi
anyag közlési joga a Magyar Szemorvostársaságot illeti. A meg-
jelent anyagoknak, vagy egy részének bármely formában való má-
soláshoz, felhasználáshoz, ismételt megjelentetéséhez a
Magyar Szemorvostársaság írásbeli hozzájárulása szükséges.

ISSN 0039-8101

<http://szemorvostarsasag.hu>

Tartalomjegyzék

- 228** **A szürkehályog-sebészet helyzete Magyarországon 2018-ban. A „Katarakta regiszter” eredményeinek összegzése**
Current status of the cataract surgeries in 2018-Summary of results of the Hungarian “Cataract and Refractive Registry”
NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., CSORBA ANITA DR., DORMÁN PÉTER DR., KISS HUBA J. DR.
- 235** **Mikroperimetriai vizsgálatok sikeres makulalyuk elleni műtét eseteiben**
Microperimetry in cases underwent successful macular hole surgery
RÉCSÁN ZSUZSA DR., ECESEDY MIKLÓS DR., KOVÁCS ILLÉS DR., BARBONI MIRELLA, NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., NÉMETH JÁNOS DR.
- 242** **Könnyművezetési zavarok és kezelésük**
(Pontszerző továbbképző közlemény tesztkérdésekkel)
Pathologies and treatments of the lacrimal pathway
SZALAI IRÉN DR.
- 257** **A multifokális ERG szerepe örökítő retinabetegségek hordozó állapotának felismerésében**
The role of multifocal electroretinography in detecting carriers of inherited retinal diseases
VÁMOS RITA DR.
- 263** **Centrális serosus chorioretinopathia (CSCR) talaján kialakult chorioideális neovaszkularizációs membránok Angio-OCT-s vizsgálata**
Chorioidal Neovascularization Shown by OCT Angiography in Patients with Chronic Central Serous Chorioretinopathy
ECESEDY MÓNKA DR., GERGELY RÓBERT DR., KOVÁCS ILLÉS DR., RÉCSÁN ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.
- 269** **Vogt-Koyanagi-Harada-betegség új terápiás lehetősége a szemészetben. Esetismertetés**
New therapeutic approaches for Vogt-Koyanagi-Harada disease in ophthalmology
SZEPESY ZSUZSANNA DR., BENYÓ FRUZZINA DR., FARKAS ALEXANDRA DR., SÁNDOR GÁBOR DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.
- 275** **Idiopátiás epiretinális membránműtét utáni várható látásjavulásának megítélése optikai koherencia tomográfias vizsgálatok alapján**
The use of optical coherence tomography in predicting visual acuity improvement following idiopathic epiretinal membrane surgery
FERENCZ MÁRIA ÉVA DR., TUZSON RITA DR., DIENES LÓRÁNT DR., GÁSPÁR ÁKOS DR.
- 280** **A szemészeti műtétek érzéstelenítése. Mitől érzi jól magát a beteg a műtőben?**
Anesthesia in Ophthalmic Surgery — What Makes A Patient Feel Good In The Operation Room?
GOMBOS KATALIN DR., JAKUBOVITS EDIT DR., KEKECS ZOLTÁN DR.
- 285** **Cornealis denzitometria szerepe Fabry-betegségben**
Corneal densitometry in Fabry disease
KRÁNITZ KINGA DR., SZÉCHEY RITA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.
- 289** **A proliferatív diabéteszes retinopathia miatt végzett vitrectomia sikerét befolyásoló tényezők**
Factors influencing outcomes after vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy
SZABÓ DOROTTYA DR., ECESEDY MÓNKA DR., KOVÁCS ILLÉS DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., RÉCSÁN ZSUZSANNA DR.
- 299** **Az akkomodáció jelentősége optikai korrekció rendelésénél gyermekkorban**
Importance of accommodation for measuring objective refractions in children and young adults
HORVÁTH HAJNALKA DR., SÁNDOR GÁBOR LÁSZLÓ DR., BAUER FATIME DR., KNÉZY KRISZTINA DR., MANESCHG OTTO DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., SZAMOSI ANNA DR.
- 305** **Az OCT-angiográfia alkalmazása a szemészeti diagnosztikában**
The diagnostic accuracy of OCT angiography in ophthalmological practice
CZAKÓ CECÍLIA DR., KOVÁCS ILLÉS DR.
- 311** **Fiatalkori kétoldali makulalyuk ritka esete**
Rare case of bilateral macular holes in a young patient
KRISKÓ DOROTTYA DR., RÉCSÁN ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., ECESEDY MÓNKA DR.
- 315** **Refrakter stádiumú szekunder glaukóma kezelése komplikált ideghártya-leválás miatt vitrectomizált betegek gondozása során**
The therapy of refractory stage secondary glaucoma in patients who had vitrectomy due to complicated retinal detachment
SZILÁGYI ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., RÉCSÁN ZSUZSANNA DR.
- 324** **In memoriam**



Salacz György Professzor 80 éves

*80. születésnapja alkalmából
szeretettel köszöntik Professzor Urat
tanítványai és munkatársai,
tiszteletük jeléül ajánlják a Szemészet különszámát.*

Nagy Zoltán Zsolt, egyetemi tanár



A szürkehályog-sebészet helyzete Magyarországon 2018-ban. A „Katarakta regiszter” eredményeinek összegzése

NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., CSORBA ANITA DR., DORMÁN PÉTER DR., KISS HUBA J. DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: A magyarországi hályogsebészet helyzetének felmérése a 2018-as év adatai alapján.

Módszer: 14+1 kérdésből álló kérdőívet küldtünk ki 75 szemészeti műtétet végző magyarországi intézménynek, amelyek közül 72-ből érkezett vissza válasz. A választ adó intézmények megoszlása a következő volt: 4 egyetemi szemészeti klinika, 59 kórházi és egynapos sebészeti központ, 9 refraktív műtétet végző intézmény.

Eredmények: A magyarországi évi kataraktaműtét-szám: 80-90 ezer között van. Jelenleg a hályogműtétek 84%-a egynapos sebészeti ellátás formájában történik mind az egynapos, mind a fekvőbeteg-intézmények vonatkozásában.

A prémium lencsék (multifokális) beültetésének aránya növekszik. A tórikus/multifokális/multifokális-tórikus műlencsék aránya 5,54%-ról 6,5%-ra növekedett az előző évhez képest. A növekedés mögött feltehetőleg a tórikus műlencsék 2018. második félévétől történő finanszírozása állhat.

Az intracameralis cefuroximot gyakorlatilag minden intézményben alkalmazzák, preoperatív antibiotikus szemcseppet még mindig a központok 1/4-e használ.

A presbyopia kezelése az adatok alapján nem cornealis beavatkozással, hanem multifokális műlencsék implantációjával történik sebészileg.

A nagysebés hályogműtétek (ECCE) aránya extrém alacsony Magyarországon, aranystandardnak a phacoemulsificatio tekinthető.

Az egynapos sebészeti központok aránya magas Magyarországon, további központok nyitása, illetve társadalombiztosítás általi finanszírozása nem indokolt, mert az tovább erodálja a jelenlegi humán erőforrást, hiszen legtöbb esetben a kórházi dolgozók látják el az egynapos sebészeti központok szemorvosi és műtősnői szükségletét. Helyette a fekvőbeteg-intézményekben is szükség lenne és lehetőséget kellene teremteni az ott dolgozók esetenkénti plusz finanszírozására (teljesítményarányos bérezés), ahogyan ez az egynapos sebészeti átlami és magán ellátóknál is történik most.

Következtetések: Ma a magyar betegek a jóval alacsonyabb finanszírozás mellett ugyanolyan minőségű műtéti ellátást kaphatnak a társadalombiztosításon belül, mint a nyugat-európai kataraktás betegek. A jóval alacsonyabb mértékű finanszírozás mellett ez mindenképpen a magyar szemorvosok és szemészeti szakdolgozók jelentős pozitív eredménye. A humán erőforrás megtartás érdekében felhívjuk a figyelmet a teljesítményarányos finanszírozás bevezetésére a fekvőbeteg-intézményeken belül is.

KULCSSZAVAK kataraktasebészet, katarakta regiszter

Current status of the cataract surgeries in 2018-Summary of results of the Hungarian “Cataract and Refractive Registry”

Purpose: To create a register with the data of the Hungarian cataract procedure for the year of 2018.

Methods: A questionnaire with 14+1 questions was sent to 75 institutions which are dealing with ophthalmic surgeries, 72 institutions answered, among them 4 university departments, 59 hospital and one-day surgery centers and 9 were refractive surgical centers.

Results: In Hungary the number of cataract procedures is between 80,000 to 90,000. Today, 84% of cataract procedures are performed in a one-day surgery basis both in hospitals and one-day ophthalmic surgery centers.

The ratio of premium lenses (multifocal) is increasing, regarding the toric lenses, the ratio increased from 5.54% to 6.5% compared to the previous year. From middle of 2018, toric lenses are reimbursed by the National Insurance presumably this is behind the increase.

Intracameral cefuroxim is administered in all institutes at the end of the surgery preoperative antibiotics are prescribed in 1/4 of the institutions.

The presbyopia treatment is mainly performed with multifocal lenses, instead of corneal procedures.

The extracapsular cataract extraction (ECCE) with large wound is extremely seldom in Hungary, phacoemulsification became the gold-standard.

The ratio of one-day surgical centers is high in Hungary. To open more one-day surgical centers with financing of the National Insurance is not recommended, especially due to lack of human resources. Usually the same personnel work in the hospitals and one-day centers. Instead, in the hospitals plus financing based on surgical numbers should be introduced, to motivate the personnel, as it is organised in the one-day private and state-owned ophthalmic surgical centers.

Conclusions: Today, the Hungarian patients receiving the same quality of care financed by the National Insurance as the Western European cataract patients. Due to the different and lower financing this is the very positive results of the Hungarian ophthalmologists and patient care staff. In order to keep the human resources, authors call the attention, to introduce the case-based financing in the hospital based (inpatient cataract surgery) institutions as well.

KEYWORDS

cataract surgeries, Hungarian “Cataract and Refractive Registry”

BEVEZETÉS

A szürkehálygműtét az egyik leggyakrabban végzett műtéttípus és a QoL (Quality of Life) felmérések alapján a legmagasabb életminőségbeli javulással (QoL), a legnagyobb refraktív sikerrel és legkisebb ráfordítással járó implantációs műtéttípus. Mindez érthető, ha belegondolunk abba, hogy az információszerzés napjainkban mennyire felgyorsult: okos telefonok, táblagépek, számítógépek, digitális könyvolvasók, internet, számítógépes játékok, e-mail-rendszer stb.). Mindezek hatékony használatához jó közeli- és távoli látóélesség szükséges. Az információszerzésben látásunk 90-95%-os jelentőséget szerzett az utóbbi évtizedekben. Ráadásul az ügyintézés nagy része is ma már számítógép segítségével

történik. Az idősebb generáció is egyre gyakrabban veszi igénybe a számítógépek nyújtotta információszerzés lehetőségét.

A hálygműtétek története szinte egyidős az emberiséggel. Az első írásos emlékek i. e. 2600-ból származnak, már akkor a „reclinatio lentis”, azaz a szemlencse elsüllyesztése volt az előrehaladott szürkehályog megoldásának a módja. A technika több ezer évig tartotta fenn magát, néhány gazdaságilag fejletlenebb országban még ma is gyakorolják.

A hályogsebészet fejlődéséhez több faktor volt szükséges: az operációs mikroszkóp megalkotása, a mikrosebészeti műszerek megtervezése és kialakítása, a biokompatibilis műanyagok kifejlesztése, a sterilítás szabályainak kidolgozása, a sze-

mészeti érzéstelenítés, a sebészeti gyakorlottság, a mikrosebészeti hatékony technikák kidolgozása, az optikailag tökéletes, összehajtható műlencsék megtervezése és legyártása és utoljára, de nem utolsósorban a phacoemulsificatio bevezetése és a lézertechnológia elterjedése. A hályogsebészet igazi fejlődése a XX. század második felére tehető, a leglényegesebb fejlesztések pedig az utóbbi 30 évben történtek. Az intracapsularis műtéti technikától az extracapsularis műtéti technika felé terelődött először a szemorvosok figyelme. Ezzel együtt a sebméret feleződött és már egy 6,0 mm-es corneoscleralis seb is elegendő volt a szemlencse magjának eltávolítására. A phacoemulsificatio 1967-es megjelenése és elterjedését követően ismét megfeleződött a

szükséges sebméret. Ma az optimális sebméret 2,2-2,4 mm körül van és a szemsebészek és a hályogműtét műszereiben érdekelt cégek ma a tized milliméterekért küzdenek.

Jelenleg a hályogsebészzel és a műlencse-implantációval elérhető optikai rehabilitációs eredménye elérte a maximumát, azaz egy 70 éves páciens, amennyiben nincs más szemészeti megbetegedése úgy láthat, mint 20 éves korában látott, azaz sem közelre, sem távolra nem kell szemüveget hordania a mindennapi életben. Ehhez nemcsak kiváló műtési technika, hanem a prémium műlencsék megjelenése is előfeltétel volt.

A magyarországi hályogsebészet helyzetéről Kovács (2) és Salacz professzorok (3, 4, 5, 6) számoltak be a Szemészet és az Orvosi Hetilap hasábjain korábban, illetve Facskó professzor (1) közölt még eredményeket. A „Katarakta regiszter” kialakítása Salacz György nevéhez fűződik, aki több mint egy évtizeden át évente ismertette a felmérés adatait az SHIOL éves kongresszusain (3). Jelen közleményben a 2018-as év hályogregiszter eredményeit foglaljuk össze.

BETEGANYAG ÉS MÓDSZER

A magyarországi hályogsebészzel foglalkozó Szemészeti Klinikáknak, kórházi osztályoknak és egynapos sebészeti állami/magán központoknak 14+1 kérdésből álló kérdőívet küldtünk ki. Ez 75 intézményt érintett, választ 72 intézményből kaptunk. A 75 intézmény megoszlása: 4 egyetemi szemészeti klinika, 59 kórházi és egynapos sebészeti intézmény, 9 refraktív műtétet végző intézmény küldte vissza a válaszokat.

A korábbiakhoz hasonlóan 14 kérdést tettünk fel és plusz 1 kérdést a corneaműtétekre vonatkozóan. A válaszok beérkezése után az eredményt összegeztük és kiértékeljük.

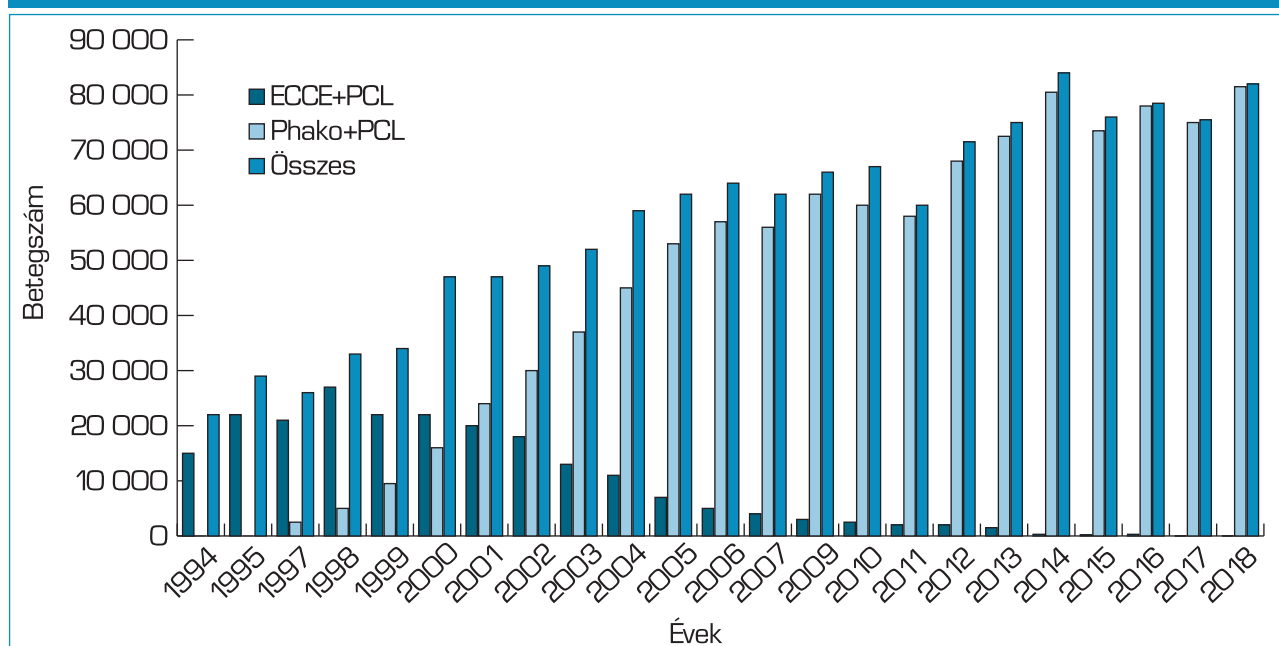
EREDMÉNYEK

1. A 2018-as évben 363 szemész szakorvos és 70 rezidens végzett hályogműtéteket Magyarországon. Megjegyezzük, hogy a 2 évvel ezelőtti felmérés szerint csak 37 rezidens volt a rendszerben.
2. A cseppérzéstelenítést minden központban alkalmazzák (100%-

os arány), ezenkívül 32 helyen retrobulbaris injekciót is adnak még szükség esetén, 10 intézményben peribulbaris az érzéstelenítés módja, 26 intézményben biztosított az általános anesztézia.

3. A sebkészítés módja: minden intézményben alkalmazzák a tisztán cornealis sebet (100%-os penetrancia), 16 operáló központban alkalmazznak limbalis sebet és 5 intézményben egyéb sebet (scleralis, illetve sclerocornealis seb extracapsularis műtétek kapcsán).
4. A mageltávolítás módja kérdésével kapcsolatosan a hályogműtétek 98,8%-a phacoemulsificációval történik, 0,8%-ban exprimálással (ECCE) és 0,4%-ban femtolézeres előfragmentációt végeznek. Utóbbi esetében megjegyezzük, hogy a 2008-as számadatok 2× magasabbak, mint 2017-ben.
5. A kéregetávolítás módja 6,6%-ban bimanuális I/A (szívó-öblítő) technikával, ez 22 központot fed le (a tavalyihoz képest 1%-os növekedés) és 93,4%-ban még egykezes, koaxiális szívó-öblítő

1. ábra: 1994 óta a szürkehályogműtétek növekedése jellemző a phacoemulsificatio robbanásszerű elterjedésével és a nagysebességű technikák háttérbe szorulásával



1. táblázat: Ameddig 2006-ban még minden tízedik szürkehályog-műtét nagysebességi technikával történt, ma ez 1000 műtétből már csak 3 alkalommal fordul elő

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018
ECCE+PCL	9,1%	7,4%	6,5%	4,8%	3,7%	2,8%	1,7%	0,6%	0,5%	0,7%	0,43%	0,3%
Phaco+PCL	90,9%	92,6%	93,5%	95,2%	96,3%	97,2%	98,3%	99,4%	99,5%	99,3%	99,57%	99,7%

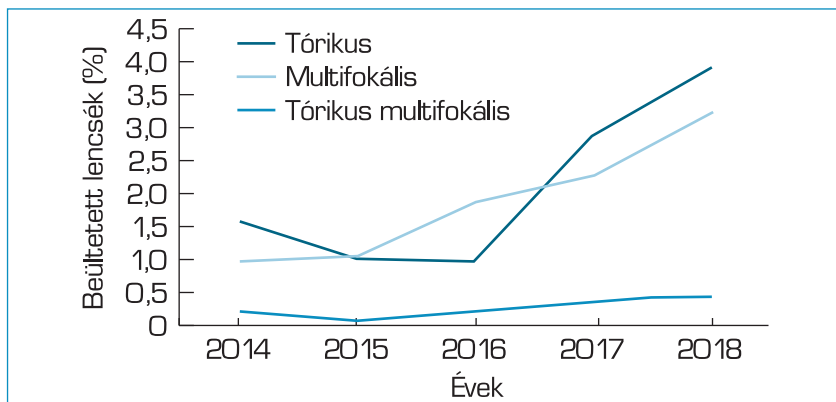
végül történik a kéregrészek eltávolítása.

- A kataraktaműtétek alakulását mutatja az 1. ábra 1994 és 2018 közötti időszakban. Figyelemre méltó, hogy az extracapsularis technika 2012-től szinte teljes mértékben visszaszorult.
- Az ECCE és phacoemulsificatio arányát ábrázolja a 1. táblázat 2006 és 2018 között. A két műtét típus közül a phacoemulsificatio aránya 99,7%-ban dominál 2018-ban. Ez az arány 2006-ban még csak 90,9% volt.
- A helyi antibiotikum-kezelés módja: A kataraktaműtét előtt 31 helyen (42%) adnak átlagosan 3 napig modern fluorokinolon származékokat (levo és moxifloxacin). A műtétet követően 56 központban alkalmaznak antibiotikum-kezelést, 80%-ban csak modern fluorokinolonokat, 10%-ban modern fluorokinolonokat és/vagy aminoglikozidokat és 10%-ban kizárólag aminoglikozidokat (tobramycin). A tobramycin alkalmazásának aránya egyébként 10%-kal csökkent az előző évhez képest. A helyi antibiotikum-cseppek adása átlagosan 14 napig tart a műtétet követően Magyarországon.

2. táblázat: A műtét során biztosított antibiotikum-profilaxis módjai

	Esetek hány százalékában?
Kötőhártyaszákba (csepp a műtét végén)	21,4%
Subconjunctiválisan	3,1%
Intracamerálisan	~100%

2. ábra: Az elmúlt években a tórikus és multifokális műlencsék beültetésének aránya nő



- Az endophthalmitis profilaxis módját mutatja a 2. táblázat. A kötőhártyaszákba 21,4%-ban csepptenek antibiotikumot a műtét végén, 3,1%-ban subconjunctivalis injekciót alkalmaznak. Intracamerálisan mind egyik szemsebészeti központban adnak cefuroximot (100%-os penetrancia) az ESCRS ajánlása alapján.
- A műtét számok alakulását mutatja a 3. táblázat megállapítható, hogy az előző évekhez képest tovább emelkedett 2018-ban az elvégzett hályogműtétek száma. Megjegyezzük, hogy sajnálatosan nem minden intézményből kaptunk vissza adatokat, tehát a teljes műtét szám ennél valamivel magasabb.
- Az intézményi műtétszámról: Öt intézményben haladta meg az éves műtétszám a 3000-et, 2 központban volt 2500-3000 között, 4 intézményben 2000-2500 között, 18 intézményben 100-500 között és 1 intézményben 100 alatt. Az alacsony műtétszámok fenntartása meggondolandó, mert ilyen esetekben magasabb a potenciális szövőd-

mények száma és állandó géppark és személyzet fenntartása nem rentábilis.

- A kombinált műtétek arányára 2016 és 2018 között a stagnálás volt jellemző (phaco+ppV, kb. 1600 műtét/év), ugyanez vonatkozik a phaco+trabeculectomia arányára is (20-25 műtét/év), valamint a PKP+ACL/PCL arányára is (40-50 műtét/év). A szaruhártya-ellátás nehézségei miatt itt visszaesés tapasztalható.
- A beültetett műlencsék típusai szerint viszonylag nagy a növekedés a tórikus, a multifokális és multifokális-tórikus prémium lencsékkel illetően (2. ábra).
- A phacoemulsificatio készülékek száma 100 felett van az országban, a számot a viszonylagos állandóság jellemzi. Az amortizáció még mindig nem került beépítésre a társadalombiztosítási finanszírozásba.
- Az átlagos ápolási idő lényegesen csökkent az utóbbi években, 2018-ban ez 6,4 óra volt, azaz a beérkezéstől, a műtét utáni távozásig átlagosan ennyi időt töltött egy beteg az egészség-

3. táblázat: A szürkehályog-műtétek és műlencse-beültetések számának alakulása hazánkban 1995-től

	1995	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018
ICCE	1511	112	38	48	273	39	47	42	43	40	45	31	22	24	20
ICCE+ACL	563	90	28	11	22	17	17	8	15	26	33	18	19	15	19
ECCE	1267	272	88	62	57	51	71	63	57	56	53	40	51	24	23
ECCE+ACL	1249	653	268	440	136	68	126	80	86	54	28	40	35	24	17
ECCE+PCL	22 324	19 833	7279	5679	4175	3497	2922	2146	1939	1281	467	387	380	254	249
Sec.ACL/PCL	1151	395	282	280	183	102	275	192	191	338	257	250	272	311	290
Scl.fix.PCL	226	211	177	146	150	115	267	108	208	169	105	83	85	103	86
Phako	10	420	221	197	231	195	217	227	221	282	275	197	234	202	186
Phako+PCL	566	23 859	53 186	56 889	56 297	61 410	60 293	57 643	68 251	72 643	80 726	73 157	74 584	75 013	79 763
Phako+ACL	-	176	186	167	81	55	134	61	74	62	22	62	36	56	72
Expl.ps.phak	-	155	150	134	99	125	125	87	74	88	117	92	73	108	103
Összesen	28 867	46 418	61 972	64 207	61 746	65 690	66 983	60 665	71 241	75 106	84 211	74 448	77 513	78 080	82 326

ügyi intézményben. Az adat az egynapos sebészeti ellátás térhódítását mutatja és igazolja szakmánkon belül.

16. Az egynapos (6 óra) esetek arányát mutatja a 3. ábra. A 2007-es évhez viszonyítva ez az ellátási forma vált dominánssá a szemészetben mind az egynapos, mind a fekvőbeteg-intézményekben.
17. A refraktív műtétek (PRK és LASIK) száma növekedett az országban 2018-ban, a LASIK és epi-LASIK-műtétek száma ezzel szemben visszaesett. A hullámfront-vezérelt kezelések aránya közel 70%-os, a plano (nem hullámfront-vezérelt) műtétek aránya 30% körül mozgott 2018-ban.

18. A presbyopia kezelését illetően, a „monovision” korrekció jelentősen, közel 1/3-ra csökkent (2/3-os csökkenés!), a Laser-Blended Vision (LBV) aránya növekedett, de még mindig alacsony, a Supracor kezelések száma jelentősen visszaesett. Összesen 1000 körüli volt a cornealis refraktív célú presbyopiás kezelések száma 2018-ban Magyarországon.

19. A PTK, azaz a terápiás célú excimer lézeres keratectomiák száma 80 és 100 között ingadozik stabilan évek óta.

20. A korai, közepes fokú és előrehaladott keratoconusos corneák „crosslinking kezelése” növekedést mutat, 2018-ban a kezelések száma 200 körül alakult.

MEGBESZÉLÉS

A hályogműtétek száma folyamatos, és lassú emelkedést mutat Magyarországon és 80 000-90 000 között mozog, ezzel megközelítjük, néhány ország vonatkozásában elértük a fejlettebb nyugat-európai országok egy főre eső hályogműtét számának arányát.

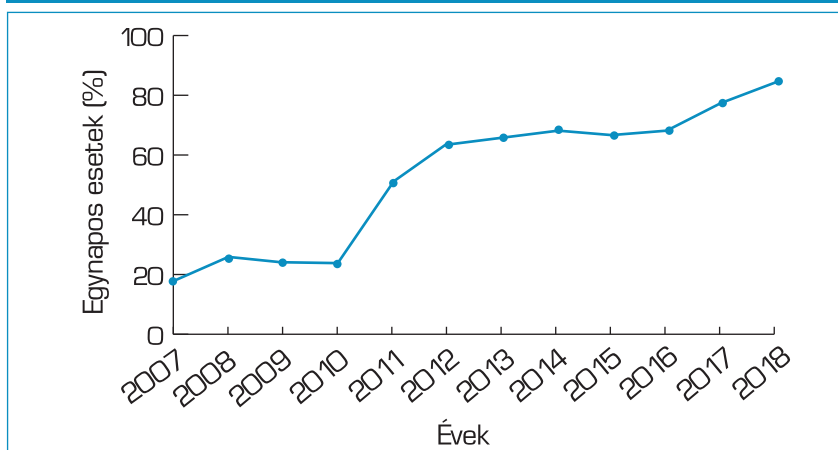
Jelenleg a hályogműtétek 84%-a egynapos sebészeti ellátás formájában történik mind az egynapos, mind a fekvőbeteg-intézmények vonatkozásában.

A prémiumlencsék beültetésének aránya növekszik az országban. Ennek gátat szab, hogy a magyar lakosság hozzá van szokva az ingyenes ellátáshoz és a prémiumlencsék (multifokális, multifokális-tórikus) vonatkozásában a fizetési hajlandóság alacsony.

2018 júliusától az egyfókuszú tórikus lencsék finanszírozása megoldódott, emiatt a tórikus műlencsék implantációjának aránya növekedést mutatott már 2018-ban is. Ebben további emelkedés várható a közeljövőben.

Az egynapos sebészeti központok aránya magas Magyarországon, további központok nyitása, illetve társadalombiztosítási általi finanszírozása nem indokolt, mert az tovább erodálja a jelenlegi humán erőforrást, hiszen legtöbb esetben a kórházi dolgozók látják el az egynapos sebészeti központok szemorvo-

3. ábra: 2007 óta az egynapos ellátási mód a szürkehályog-sebészetben dominánssá vált



si és műtősnői szükségletét. Helyette a fekvőbeteg-intézményekben is szükség lenne és lehetőséget kellene teremteni az ott dolgozók esetenkénti plusz finanszírozására (teljesítményarányos bérezés), ahogyan ez az egynapos sebészeti állami és magán ellátóknál is történik most.

Az intracamerális cefuroximet minden intézményben alkalmazták, preoperatív antibiotikum-szemcseppet még mindig a központok $\frac{1}{4}$ -e használ.

A tórikus/multifokális/multifokális-tórikus műlencsék aránya 5,54%-ról 6,5%-ra növekedett az előző évhez képest. A növekedés mögött feltehetőleg a tórikus műlencsék 2018. második felétől történő finanszírozása állhat.

A presbyopia kezelése az adatok alapján nem cornealis beavatkozással, hanem multifokális műlencsék implantációjával történik sebészileg.

A nagysebességű hályogműtétek (ECCE)

aránya extrém alacsony Magyarországon. A fiatalabb generáció ezt a műtétet ma már csak hallomásból ismeri, pedig vannak olyan helyzetek, amikor szükségessé válhat a seb megnagyobbitása és a műtét átkonvertálása extracapsularis műtét típusú (cataracta brunescens et nigra), amennyiben a lencse mag extrimálása kevesebb potenciális szövődémmel jár, mint egy kőkemény szemlencse phacoemulsifikációja.

KÖVETKEZTETÉSEK

Összefoglalásul megállapítható, hogy a magyar szürkehályog-sebészet jól követi az európai és nemzetközi trendeket. Ma a magyar betegek a jóval alacsonyabb finanszírozás mellett ugyanolyan minőségű műtétit ellátást kaphatnak a társadalombiztosításon belül, mint a nyugat-európai vagy amerikai kataraktás betegek. A jóval gyengébb finanszírozás mellett ez mindenké-

pen a magyar szemorvosok és szemészeti szakdolgozók jelentős pozitív eredménye. A humánerőforrás-megtartás érdekében felhívjuk a figyelmet a teljesítményarányos finanszírozás bevezetésére a fekvőbeteg intézményekben belül is, hiszen az egynapos sebészeti intézményekben ez évek óta már hallgatólagosan így történik, tehát a működési modell rendelkezésre áll. Sajnos a fekvőbeteg-ellátó intézmények vezetése a szemészeti plusz teljesítményt az egyéb tevékenységből fakadó hiányok pótlására használják fel, figyelmen kívül hagyva az egyéni érdekeltiségi viszonyokat és a már létező és jól működő egyéb egészségügyi modelleket. Továbbá kiemelten fontos lenne a társadalombiztosítási finanszírozása beépíteni az amortizáció összegét is, hiszen csak így lehet lépést tartani a szemészeti diagnosztika továbbra is robbanásszerű fejlődésével és ennek költség igényével.

IRODALOM

1. Facskó A, Süveges I. A katarakta műtétre került betegek életkorának változása klinikánk 10 éves beteganyagában: a környezeti hatások feltételezett szerepe a szürkehályog kialakulásában. Szemészet 1992; 129: 24–26.
2. Kovács B. A phacoemulsificatio helyzete Magyarországon. Szemészet 1998; 135: 5–7.
3. Salacz Gy. A hályogműtét hazai állása 1993-ban. Szemészet 1994; 132: 193–195.
4. Salacz Gy, Ferencz M. A hályogműtét technikájának változása Magyarországon az 1995-ös felmérés szerint. Szemészet 1997; 134: 135–138.
5. Salacz Gy, Ferencz M, Papp M. Hogyan alakult a hályogműtét és refraktív sebészet helyzete Magyarországon az ezredfordulón? Orv Hetil 2001; 142: 2611–2614.
6. Salacz Gy, Ferencz M. A hályogműtét és a refraktív sebészet helyzete Magyarországon 2001–2002-ben. Szemészet 2005; 142: 67–70.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Nagy Zoltán Zsolt, egyetemi tanár, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. E-mail: nagy.zoltan_zsolt@med.semmelweis-univ.hu



Mikroperimetriai vizsgálatok sikeres makulalyuk elleni műtét eseteiben

RÉCSÁN ZSUZSA DR., ECSÉDY MIKLÓS DR., KOVÁCS ILLÉS DR., BARBONI MIRELLA, NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., NÉMETH JÁNOS DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Körkörös lamina limitans interna (cILM) lefejtéssel vagy ILM-lebenyke ráhajtással (flap) operált betegek látásminőségének retrospektív összehasonlítása mikroperimetriai mérésekkel záródott makulalyuk eseteiben.

Módszer és betegek: Standard 3 kapus 23 G kromovitrectomiát alkalmaztunk. Mindkét csoportban meghatároztuk a látóélesség változását. Mikroperimetriával a flap csoportban műtét előtt és után, a cILM-csoportban a műtét után vizsgáltuk a centrális retina átlagos küszöbérzékenységet és a fixációs felhőméretét.

Statisztika: Nem paraméteres tesztek. A két csoport (flap vs cILM) korban (67 vs. 68) nemben (nő: 9 vs. 10; férfi 4 vs. 1) és a műtét előtt ETDRS-táblán mért korrigált látóélességben (BCVA; 0,16 vs. 0,125) nem különbözött egymástól. Műtét utáni követés legalább 6 hó volt mindkét csoportban. A makulalyuk legkisebb átmérője a flap csoportban jelentősen nagyobb volt, mint cILM-csoportban (medián: 492 vs. 278).

Eredmények: A látásjavulás (0,5 vs. 0,5) mindkét csoportban jelentős volt, a javulás mértéke a két csoportban nem különbözött szignifikánsan ($p=0,53$). A flap csoportban a műtét előtti állapothoz képest jelentősen javult az átlagos küszöbérzékenység ($p=0,001$) és szignifikánsan kisebb lett a fixációs felhő (0,011). A két csoport műtét utáni mikroperimetriai paraméterei nem különböztek egymástól.

Következtetések: Ha záródik a makulalyuk, mindkét műtéti technikával jelentős látásjavulás érhető el.

Microperimetry in cases underwent successful macular hole surgery

The aim of this study was to compare the functional outcomes after macular hole surgery using either circular ILM peeling (cILM) or inverted flap technique.

Methods and Patients: Standard 3-port 23G chromovitrectomy was performed. Changes in the best corrected visual acuity (BCVA) were determined. Microperimetry was applied for the measurements of average threshold retinal sensitivity and the area of the fixation cloud (in the flap group: before and after surgery, in the cILM group: at the end of follow-up period).

Statistics: non parametric tests. No differences were found between groups (flap/ cILM) in age (67/68), gender (female: 9/10; male: 4/1), preoperative BCVA (0.16/0.125). The postoperative follow-up at least 6 months in both groups. The aperture of the hole was significantly larger in flap group compared to cILM group (median: 492 vs. 278).

Results: BCVA improved significantly and similarly in both groups (0.5 vs. 0.5; $p=0.53$). In the flap group the average threshold sensitivity became higher ($p=0.001$) and the fixation cloud was smaller after surgery. No differences were observed between the groups in microperimetric parameters.

Conclusion: Both techniques resulted in good visual function after closure.

KULCSSZAVAK makulalyuk, mikroperimetria, flap, vitrectomia

KEYWORDS macular hole, microperimetry, flap, vitrectomy

Az idiopátiás makulalyuk sebészetének története az 1990-es évek elejére nyúlik vissza, amikor *Kelly és Wendel* leírták, hogy a szorosan tapadó hátsó üvegtesti határmembrán és a makulalyuk körüli „epi-retinalis membrán” lefejtését követően a lyuk jó eséllyel záródik, a látóélesség javul (14). A lamina limitans interna (ILM) lefejtésének jelentőségéről először *Eckhardt* írt 1997-ben, amikor bemutatta a saját maga által erre a célra fejlesztett csipesszel elért eredményeit (8). A kromovitrectomia is jelentős fejlődésen ment át azóta, hogy a lamina limitans interna láthatóvá tételére elsőként alkalmazott indocianzöld festékről kiderült, bár igen jól kontrasztosít, toxikus hatással bír a retinára. *Salacz professzor úr* munkacsoportja elektrofiziológiai módszerekkel egyértelműen kimutatta, hogy a lyuk körül a hátsó póluson az ILM lefejtése indocianin-zöld használata nélkül, „csak” natív módon, festék nélkül, a sebész kezére és szemére hagyatkozva kedvezőbb funkcionális eredményeket ad (a lyukzáródási ráta mindkét vizsgált csoportban 100% volt) (9).

A lamina limitans interna lefejtésének technikája szintén tovább fejlődött, különös tekintettel a rosszabb záródási hajlamot mutató nagy makulalyukakra vonatkozóan. A nemzetközi klasszifikáció (7) alapján jól körülhatárolhatóvá vált az a csoport, amelyben a záródási hajlam gyengébb: ha a lyuk legkisebb átmérője 400 mikron vagy annál nagyobb (15). Az ILM-lebonyolító technikát eredetileg nedves típusú makuladegeneráció antiVEGF-kezelése során keletkezett nagyméretű makulalyuk eseteiben alkalmazták először (17). Számos változata alakult ki az azóta eltelt évtizedben.

A mikroperimetria a makula funkcionális épségének, integritásának vizsgálatára szolgáló eszköz, amely a scanning lézer oftalmoszkópia és a komputeres perimetria elvét ötvözi. A pásztázó lézerfényt alkalmazó szemfenék-vizsgáló kamera lehetővé teszi, hogy a mikroperimetria során az esetek többségében

1. táblázat: A hagyományos komputeres látótérvizsgálat és a mikroperimetria összehasonlítása

Standard automata perimetria	Mikroperimetria
Küszöbérzékenység-meghatározás	Küszöbérzékenység-meghatározás
0–30° [–90°]	0–36°
A vizsgálat időtartama: 7–10 perc/szem	A vizsgálat időtartama: kb. 5–7 perc/szem
	Szemmozgáskövető kontroll
–	Egyidejű szemfenéki kép, struktúrához kötött vizsgálat
–	Retinaanatómia és szenzitivitás egyidejű regisztrációja és összehasonlítása
–	Fixációanalízis
–	Látástréning

pupillatágítás nélkül végig láthassuk a hátsó pólust, ahogy a fényjelek közvetlenül a retinára vetülnek. A komputeres perimetria elve itt a centrális retinapontok küszöbérzékenységének meghatározását takarja. Szemben a konvencionális látótérvizsgálatokkal, a mikroperimetriával a centrális folyamatokat precízen lehet vizsgálni (1. táblázat).

A mikroperimetria indikációs köre széles, a mindennapi gyakorlatban és a kutatásban diagnosztikus és terápiás célok egyaránt megfogalmazódnak (2. táblázat). A mikro-

perimetria célja a centrális retina-pontok küszöbérzékenységének mérése, a beteg által előnyben részesített fixációs pont (PRL) feltérképezése, valamint a fixációs pont stabilitásának meghatározása. Az új generációs mikroperiméter (MAIA) lehetőséget ad arra, hogy az adott retinaterületben ne csak az átlagos küszöbérzékenységet mérjük meg, hanem pontról pontra meghatározzuk és a normatív adatbázis értékeivel összehasonlítsuk az egyes retinarészek szenzitivitását. Normálisan a fixáció a fovea centralis területében zajlik,

2. táblázat: A mikroperimetria indikációi

Diagnosztika	Prognózis
Időskori makuladegeneráció	Makulafunkció katarakta mögött
Diabéteszes retinopathia, makulaödéma	Vitreoretinalis műtétek előtt
Epi-retinalis membrán	
Makulalyuk	Terápiás hatás mérése
Stargardt-betegség	Gyógyszeres kezelések
Choroideraemia	Műtét utáni követés
Retina vénás elzáródás	
Makula telangiectasia	Látásrehabilitáció
Retinitis pigmentosa	
Klorokvin-maculopathia	
Uveitis	
Choriretinopathia centralis serosa	

sohasem egyetlen pontban, hanem egy nagyon jól körülhatárolt, matematikailag körként leírt, kis területben. A beteg által előnyben részesített, fixációra használt terület (PRL) lehet centrális, centrumhoz közeli, illetve excentrikus, attól függően, hogy a fovea anatómiai helyétől milyen távolságra helyezkednek el a fixációs pontok. Ha a fixáció valami miatt excentrikussá válik (mint például makulalyuk, makuladegeneráció vagy tompalátás miatt), a fixációra használt pontok a retinában már nem egy kis körként leírható területben foglalnak helyet, hanem egy nagyobb kiterjedésű felhőben. Néha az is előfordulhat, hogy egy időben több eltérő fixációs terület is kialakul. A fixációs felhőt matematikai nyelven ellipszisként írják le (BCEA, bivariációs kontúr ellipszisterület). A fixáció stabilitását más matematikai formula alapján is lehet jellemezni.

Jelen tanulmányunkban mikroperimetriai mérésekkel arra kerestük a választ, van-e funkcionális különbség a hagyományos ILM-lefejtéssel, illetve flap technikával operált makulalyuk-esetek között.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

Betegek

Jelen esetsorozat tanulmányunkban 2 sebész, 24 beteg 24 szemén makulalyuk miatt végzett sikeres vitrectomia utáni funkcionális eredményeit vizsgáltuk mikroperimetriai módszerrel. A tanulmányba azon betegek kerültek be, akik már átestek szürkehályog-műtéten, vagy még nem alakult ki szürkehályogjuk a legalább 6 hónapos követési idő végére. A betegek rendszeres kontrollvizsgálaton jelentek meg klinikánkon és ez alkalommal kértük közreműködésüket a mikroperimetriai vizsgálatban (SE TUKEB 248/2016). A műtét előtti adatokat a klinika adattárából hívtuk elő. A betegek adatait az 3. táblázat mutatja.

Diagnosztikus tesztek

A betegek minden alkalommal átestek a rutin szemészeti vizsgálatok mellett (korrigált látóélesség vizsgálat ETDRS-táblán, réslámpás vizsgálat, szemnyomás mérés applnával, pupillatágításban hátsó szegm ment biomikroszkópia) optikai ko-

herencia tomográfiás vizsgálaton (RTVue-XR Avanti OCT, radial lines software algoritmus, Optovue Inc, Fremont, CA, USA). A mikroperimetriai méréseket MAIA-műszeren (CenterVue, Padova, Italy) végeztük. A résztvevők mindkét szemét külön-külön, monokularisan vizsgáltuk pupillatágítás nélkül. A vizsgálatot mindig a társzemmel kezdtük. A 4-2 expert teszt algoritmust alkalmaztuk (37 vizsgált pont 10°-os makulaterületben, jel nagyság: Goldman III, háttér megvilágítás 1,27 cd/m², a stimulus időtartama 200 ms, maximális stimulusfényesség: 318 cd/m²). A 4-2 stratégiájú expert program úgy határozza meg az adott retinapont küszöbérzékenységet, hogy először megvizsgálja, a beteg látja-e az adott ponton az adott decibelű fényt. Ha látja, 4 dB-lel csökkenti a fényintenzitást, ha így is látja még, további 4 dB-lel csökkenti az intenzitást. Ha ebben az esetben a beteg nem érzékeli a villanást, 2 dB-lel megemeli az intenzitást és detektálja, hogy a beteg itt már tudott jelezni. Ha az először bevetített jelet az adott ponton a beteg nem érzékelt, akkor a készülék 4 decibelen-

3. táblázat: Betegadatok, statisztikai próbák

	FLAP		Hagyományos ILM-lefejtés	Flap – hagyományos ILM-technika
	Paraméter (medián, min-max)	Pre- és posztoperatív eredmények (Wilcoxon-teszt)	Paraméter (medián, min-max)	Mann-Whitney U vagy Fisher-teszt *
Betegek	13 (9 nő, 4 férfi)		11 (10 nő, 1 férfi)	*0,327
Életkor év	67 (56–77)		68 (59–74)	0,820
Követési idő (hó)	16 (6–24)		15 (6–48)	0,733
Makulalyuk apertúra (μ)	492 (286–684)		278 (147–430)	0,001
Preoperatív BCVA	0,16 (0,1–0,32)	0,001	0,125 (0,1–0,32)	0,776
Posztoperatív BCVA	0,5 (0,2–0,8)		0,5 (0,1–0,9)	0,531
Preoperatív retinalis küszöbérzékenység, dB	21,05 (17,3–26,7)	0,001		
Posztoperatív retinalis küszöbérzékenység, db	26,6 (22,4–29,4)		26,9 (20,5–29,3)	0,691
Preoperatív BCEA 95%	8,2 (3,3–23,8)	0,011		
Posztoperatív BCEA 95%	3,7 (0,60–23,7)		2,4 (0,2–17,1)	0,331

ként addig emeli a fényintenzitást, amíg az adott ponton a beteg észreveszi a fényt és jelez. Ekkor az intenzitásból 2 dB-t visszavéve ismét megvizsgálja, érzékeli-e a beteg a jelet. A vizsgálat egy szem esetében kb. 5-7percig tart. A mérések alapján meghatároztuk az átlagos retinális küszöbérzékenységet (dB). A fixációs stabilitás vizsgálatához azt az ellipszisterületet határoztuk meg (BCEA, bivariációs kontúr ellipszisterület, dimenzió: ívfok négyzet), amely magába foglalta a fixációs pontok 95%-át.

Műtéti technika

Standard 3 kapus plana vitrectomia (EIBOS 90D és makula lencse alkalmazása; DORC EWA operációs egység). Magvitrectomiát követően triamcinolonnal ellenőriztük a határmembrán helyzetét, hátsó falhoz tapadás esetén szívással vagy csipesszel leválasztottuk. Az ILM-et vitális festékkel tettük láthatóvá (DoubleDyne KeminPharma) Az ILM-t Eckardt-csipesszel fogtuk meg és vagy hagyományosan körben lefejtettük a lyuk körül, vagy inverz lebenykét képeztünk: XIIh felől lebenyt képeztünk a lyuk széléig és óvatosan ráhajtottuk a lyukra, míg az alsó 180°-ban lefejtettük a lyuk széléig. A lebenykével semmilyen egyéb manipulációt nem végeztünk. A műtét végén 10%-os C3F8 gázzal töltöttük fel az üvegtesti teret. A műtét után a betegek 10 napig 3× dexamethason és tobramycin cseppkombinációt és 4 hétig nem szteroid gyulladásgátló cseppet kaptak. A betegeket csak arra kértük, hogy lehetőleg ne feküdjenek háton. Általában a 2. posztoperatív héttől, ahogy a gázbuborék nívója ülő helyzetben elhagyta a makulát, rendszeresen figyeltük OCT-vel a hátsó pólust az esetleges cisztoid makulaödéma mielőbbi felismerése érdekében. A statisztikai vizsgálatokat IBM SPSSv.22 software programmal (Armonk, USA) végeztük. Minden esetben a $p < 0,05$ értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak (konfidencia-intervallum 95%). A

betegeket két csoportra osztottuk aszerint, hogy hagyományos körkörös ILM-lefejtés vagy lebenyráhajítás („inverz flap”) és körülírt ILM-lefejtés történt-e. A csoportok összehasonlításához (pre- és posztoperatív korrigált látóélesség, átlagos retinális küszöbérzékenységi, fixáció: BCEA 95%) nem paraméteres tesztet alkalmaztunk (folyamatos változók: Mann–Whitney U; kategórikus változó: Fisher-teszt). Csoporton belül a látóélesség változását, valamint flap technikával operált betegek mikroperimetriai adatait Wilcoxon-teszttel vizsgáltuk.

EREDMÉNYEK

A betegadatokat és az összehasonlító statisztikai tesztek eredményét a [3. táblázatban](#) foglaltuk össze. A két csoport között egyetlen lényeges különbség mutatkozott: a flap technikát elsősorban a nagyobb lyukak esetén alkalmaztuk. A demográfiai paraméterekben nem volt különbség és a funkcionális tényezők is hasonlóak voltak, akár a műtét előtti látóélességet, akár a műtét utáni látóélességet, átlagos retinális küszöbérzékenységet, vagy a fixációs felhő kiterjedését vizsgáltuk. A flap csoportban a mikroperimetriai paramétereket műtét előtt és a követési idő végén is mértük, jelentős javulást tapasztaltunk ([1. ábra](#)).

MEGBESZÉLÉS

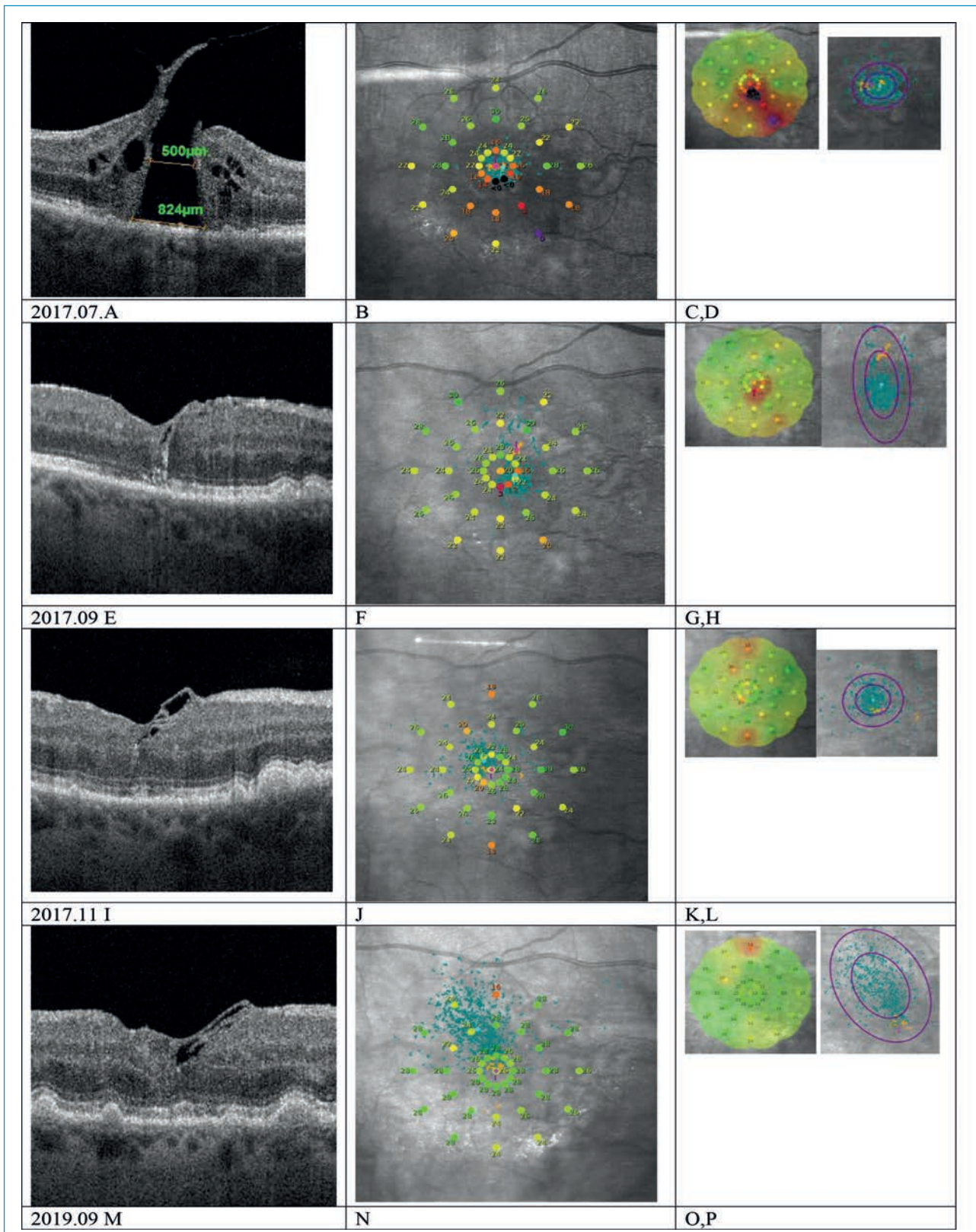
Két különböző technikával operált, sikeresen záródott makulalyuk-esetek funkcionális eredményeit hasonlítottuk össze. A ráfektetési lebenyke technikát elsősorban nagy makulalyukaknál alkalmaztuk. Annak ellenére, hogy a két csoport a lyuk méretében lényegesen különbözött egymástól, a lebenyke-ráfektetéssel operált csoportban ugyanolyan jó eredményeket lehetett elérni, mint a kisebb lyukaknál alkalmazott körkörös ILM-lefejtési technikával. A flap csoportban lehetőség volt műtét előtti mérésekre is.

Mind a látóélesség, mind az átlagos retinális küszöbérzékenységi, mind pedig a fixációs képesség jelentős javulást mutatott.

Lebenyke technika/körkörös ILM-lefejtés

Makulalyuk esetén a vitrectomia célja a vitreofovealis trakció megszüntetése. Az intravitrealis gáztamponád fontos szerepet játszik a lyuk visszafektetésében és záródásában. Az ILM-lefejtés szerepe elmentmondásos. Mind a mai napig nem tisztázott, miért javítja a vitrectomia eredményességét a lamina limitans interna körkörös lefejtése. A belső határmembránt a Müller-sejtek végtalpacskái alkotják és olyan fehérjéket is tartalmaz, amelyek az embriogenezis során a lencséből, illetve corpus ciliaréből áramoltak ki (10). Lehetséges, hogy a lecsupaszított fovealyuk rugalmasságánál fogva könnyebben záródik (4). ILM hiányában nem képződik epiretinális membrán, amely a lyuk kiszélesedését okozná. Szerepe lehet a Müller-sejteket érő traumának is, amely ugyan gliózt idéz elő, paradox módon azonban mégis segíti a lyuk záródását (24, 32). Az ILM-lefejtés mind szerkezeti, mind funkcionális károsodást okozhat. ILM-lefejtés követően megváltozik a retina felszíne, redőzötté válik. A jelenséget látóidegrost-réteg szétválásaként (dissociated optic nerve fibre layer, DONFL) írták le. Kialakulását sebési tényezők is befolyásolják, pl. gyémántporral bevont finom kaparó eszköz használatakor gyakoribb, mint akkor, ha csipesszel törték az ILM-eltávolítást (26). Nem feltétlenül okoz funkcionális veszteséget, mikroperimetriai mérésekkel azonban kimutatták, hogy a ganglionsejt-károsodás miatt fokálisan a centrális retinaérzékenység csökken (28). ILM-lefejtést követően leírták a ganglionsejt-komplex elvékonyodását, amely erősen korrelált a csökkent retinális érzékenységgel (2). Indocianin-zöld festék alkalmazásakor kifejezett ganglionsejtréteg-elvékonyodást elsősorban a temporális retinárészekben figyel-

1. ábra: 74 éves férfi száraz típusú degeneratív környezetben nagyméretű, kedvezőtlen prognózisú makulayuk záródása. BCVA-műtét előtt: 0,1, műtét után 0,6. A retinalis érzékenység javult (op. előtt 19,6 dB, követési idő végén 23,4 dB) a fixációs felhő átmenetileg a műtét után nagyobb, majd összébb húzódik, a követési idő végén a degeneratív folyamatok előrehaladtával újra megnagyobbodik



tek meg (33). A luteintartalmú vitális festékek csökkentik a retina iatrogén eredetű stressz reakcióját, alkalmazásukkor gyorsabb a regeneráció (22). Körkörös ILM-lefejtést követően leírták a makula nasal felé vándorlását (11, 21). A sebészi trauma minimalizálása érdekében luteintartalmú vitális festéket és színszűrőt használtunk a lamina limitans interna jobb láthatóságához.

Jól ismert, minél nagyobb a makulalyuk (a legkisebb átmérő, apertura nagyobb, mint $400\ \mu$), annál nagyobb annak kockázata, hogy műtét után nem záródik. A hagyományos körkörös ILM-lefejtéses technikával a nagyobb makulalyukak esetén hiába záródik a lyuk, a látóélesség gyengébb, mint amit kisebb lyukak sikeres műtétjével el lehet érni (7, 15, 31). A lebenyketeknikát elsősorban a nagy makulalyukaknál alkalmazzák, hídként és dugóként is szolgálhat a lyuk záródásakor. Többféle változata alakult ki, pl. csak temporálisan fejtik le az ILM-et és hajtják rá a lyukra (18). Vannak szerzők, akik feleslegesnek tartják az ILM-lebeny lyukba való tömökődését, vagy a masszírozását (5, 23). Az általunk alkalmazott módszer (a lebenyt felülről hajtjuk a lyukra inverz módon) előnye, hogy a lebeny helyén tartásában kihasználhatjuk a gravitációt (6). Betegeinket nem kértük pozícionálásra.

A makulalyuk műtét utáni záródását illetően alapvetően 2 típust írtak le.

- Az 1. típus olyan záródást jelent, amelyben nincs fovealis defektus.
- A 2. típusban a lyuk pereme körben letapad, a széli részeken sem intra- sem subretinalis folyadék nincs, a lyuk azonban nem záródik össze, a retinalis pigmentepithelium csupaszon marad (13).

Flap technikával operált szemekben a teljes (1. típusú) záródást követően további formákat írtak le, „U”, „V”, irreguláris „W” fovea alak. A legjobb látóélességet az „U” formájú

záródás esetén érték el (18). Később egy további ún. „flap closure” formát is leírtak, ekkor azonban a retinalis pigmentepitheliumot a visszahajtott ILM-lebeny fedi, az állapot nem feltétlenül végleges. Megfigyelték, hogy ezekben a szemekben is bekövetkezhet a retina rétegeinek összezáródása a lebenyke alatt. A folyamat a lamina limitans externa záródásával kezdődik, majd az ellipszoid zónával folytatódik. Feltételezik, hogy ez a lebenyke felől induló záródás olyan makulalyukak záródását is lehetővé teszi, amelyek egyébként valószínűleg nyitva maradnának (3).

A mikroperimetriai méréseknek egyik első célpontja a makulalyuk-sebészet funkcionális jellemzése, prognosztikai tényezők keresése volt. A klinikai a látásfunkció vizsgálatakor a látóélesség-meghatározás az arany standard, a módszer a makula lutea neurális mechanizmusait és a látás optikai kvalitásait méri fel. A látóélesség-vizsgálat azonban számos, a beteg életminőségét befolyásoló tényezőről nem ad tájékoztatást pl. színlátás, kontrasztérzékenység, sötét adaptáció, perifériás látás. A mikroperimetria a látásminőséget a retinalis érzékenység és a fixációs stabilitás mérésével segít jellemezni. A makulalyuk-sebészetben ennek azért lehet jelentősége, mert műtét előtt általában a látóélesség gyenge. Ha valakinek azonban az átlagos centrális retina küszöbérzékenysége jó, akkor sikeres műtétet követően várhatóan jó látóélessége lesz (27). Ami pedig a másik mikroperimetriai tényezőt, a fixációt illeti, leírták, hogy minél stabilabb a fixáció, minél kisebb a fixációs felhő, annál jobb a látóélesség (1, 29). A látástréningnek éppen az a megfigyelés az alapja, hogy a látóélesség összefügg a fixáció helyével és stabilitásával. A látástréning célja a minél stabilabb fixáció elérése (16). Jelent meg olyan közlemény, amelyben sikeres makulalyuk-műtét után a jobb látóélesség eléré-

se érdekében végzett látástréningről számoltak be (30).

A fixáció jellemzésére kétféle matematikai számítást használnak. Az egyik a fixációs felhő kiterjedését vizsgálja és egy ellipszis területébe foglalva számszerűsíti (Az egészséges egyének sem egyetlen pontban fixálnak, hanem egy kis területű fixációs felhőben). A második számítási mód azt nézi, hogy a fixációs pontok hány százaléka helyezkedett el a fovea centrumától 1° , illetve 2° sugarú körben (P1 and P2). A szoftver egyúttal kategorizálja az eredményt: stabilnak jelzi a fixációt, ha a fixációs pontok legalább 75% az 1° sugarú körben helyezkedett el. A viszonylag instabil kategória azt tükrözi, hogy a fixációs pontok kevesebb, mint 75%-a van csak a P1 körben, de még benne van a P2-ben. Instabil a fixáció, ha a fixációs pontok kevesebb, mint 75%-a található a P2 körben. Egészséges embereken végzett vizsgálatok alapján úgy találták, hogy a fixációs készséget az ellipszissel jellemzett felhőméret precízebben adja meg. Amíg a fixációs körök mesterséges definíciók alapján kategorizálnak, addig a fixációs ellipszis közvetlenül modellezi a valóságot (20). Vizsgálatainkban emiatt csak a bivariációs kontúr ellipszisterületet használtuk a statisztikai analízisben.

A mikroperimetriai méréseknél figyelembe kell venni, hogy a paraméterek életkorfüggőek (19) és patológiás folyamatokban az eredményt a beteg gyakorlottsága is befolyásolja (25). Az összehasonlított csoportok életkor tekintetében nem különböztek egymástól. A vizsgálatokat mindig a társszemmel kezdtük. Az irodalmi adatokkal összhangban (12), elmondható, hogy ha a lyuk záródik, a lebenyketeknikával nagy makulalyukak esetén is éppen olyan jó funkcionális eredmény érhető el, mint a kisebb lyukaknál alkalmazott körkörös ILM-lefejtéssel.

IRODALOM

1. Amore FM, Fasciani R, Silvestri V, et al. Relationship between fixation stability measured with MP-1 and reading performance. *Ophthalmic Physiol Opt* 2013; 33: 611–617.
2. Baba T, Yamamoto S, Kimoto R, et al. Reduction of thickness of ganglion cell complex after internal limiting membrane peeling during vitrectomy for idiopathic macular hole. *Eye* 2012; 1173–1180.
3. Boninska K, Nawrocki J, Michalewska Z. Mechanism Of “Flap closure” after the inverted internal limiting membrane flap technique. *Retina* 2018; 38:2184–2189.
4. Chatziralli IP, Theodosiadis PG, Steel DHW: Internal limiting membrane peeling in macular hole surgery; why, when, and how? *Retina* 2018; 38: 870–882.
5. Casini G, Mura M, Figus M, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole surgery without extra manipulation of the flap. *Retina* 2017; 37: 2138–2144.
6. Choi SR, Kang JW, Jeon JH, et al. The efficacy of superior inverted internal limiting membrane flap technique for the treatment of full-thickness macular hole. *Retina* 2018; 38(1): 192–197.
7. Duker JS, Kaiser PK, Binder S, et al. The international vitreomacular traction study group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology* 2013; 120: 2611–2619.
8. Eckardt C, Eckardt U, Groos S, et al. Removal of the internal limiting membrane in macular holes. Clinical and morphological findings. *Ophthalmologie* 1997; 94: 545–551.
9. Ferencz M, Somfai GM, Farkas A, et al. Functional assessment of the possible toxicity of indocyanine green dye in macular hole surgery. 2006; *Am J Ophthalmol* 2006; 142: 765–70.
10. Halfter W, Dong S, Dong A. Origin and turnover of ECM proteins from the inner limiting membrane and vitreous body. *Eye* 2008; 22: 1207–1213.
11. Ishida M, Ichikawa Y, Higashida R. Retinal displacement toward optic disc after internal limiting membrane peeling for idiopathic macular hole. *Am J Ophthalmol* 2014; 157: 971–977.
12. Iturburu FP, Garcia-Arumi C, Bové Alvarez M, et al. Comparison of Anatomical and visual outcomes between idiopathic and myopic macular holes using the internal limiting membrane or inverted internal limiting membrane flap technique. *J Ophthalmol* 2019; 2019: 6723824.
13. Kang SW, Ahn K, Ham DI. Types of macular hole closure and their clinical implications *Br J Ophthalmol* 2003; 87: 1015–1019.
14. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for idiopathic macular holes: results of a pilot study. *Arch Ophthalmol* 1991; 109: 6549.
15. Liu L, Enkh-Amgalan I, Wang NK, et al. Results of macular hole surgery. Evaluation based on the international vitreomacular traction study classification. *Retina* 2018; 8: 900–906.
16. Mandelcorn MS, Podbielski DW, Mandelcorn ED. Fixation stability as a goal in the treatment of macular disease. *Can J Ophthalmol* 2013; 48: 364–367.
17. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology* 2010; 117: 2018–2025.
18. Michalewska Z, Michalewski J, Dulciewska-Cichecka K, et al. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique a comparative study. *Retina* 2015; 35: 1844–1850.
19. Molina-Martín A, Pinero DP, Perez-Cambrodi RJ. Reliability and intersession agreement of microperimetric and fixation measurements obtained with a new microperimeter in normal eyes. *Current Eye Research* 2016; 41(3): 400–409.
20. Morales MU, Saker S, Wilde C, et al. Reference clinical database for fixation stability metrics in normal subjects measured with the MAIA microperimeter. *Trans Vis Sci Tech* 2016; 5:6, doi:10.1167/tvst.5.6.6
21. Rodrigues IA, Lee EJ, Williamson TH. Measurement of retinal displacement and metamorphopsia after epiretinal membrane or macular hole surgery. *Retina* 2016; 36: 695–702.
22. Romano MR, Ilardi G, Ferrara M, et al. Macular peeling-induced retinal damage: clinical and histopathological evaluation after using different dyes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2018; 256: 1573–1580.
23. Rossi T, Gelso A, Costagliola C, et al. Macular hole closure patterns associated with different internal limiting membrane flap techniques. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017; 255: 1073–1078.
24. Schumann RG, Rohleder M, Schaumberger MM. Idiopathic macular holes: ultrastructural aspects of surgical failure. *Retina* 2008; 28: 340–349.
25. Szepessy Z, Barboni MTS, Nagy ZZs, et al. Retinal sensitivity and fixation stability changes during repeated microperimetry. *J Clin Exp Ophthalmol* 2017; 8: 697.
26. Steel DHW, Dinah C, Habib M, et al. ILM peeling technique influences the degree of a dissociated optic nerve fibre layer appearance after macular hole surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015; 253: 691–698.
27. Sun Z, Gan D, Jiang C, et al. Effect of preoperative retinal sensitivity and fixation on long-term prognosis for idiopathic macular holes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2012; 250: 1587–1596.
28. Tadayoni R, Svorenova I, Erginay A, et al. Decreased retinal sensitivity after internal limiting membrane peeling for macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2012; 96: 1513–1516.
29. Tarita-Nistor L, Gonzales EG, Mandelcorn ED, et al. Fixation stability, fixation location and visual acuity after successful macular hole surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; 50: 84–89.
30. Ueda-Consolvo T, Otsuka M, Hayashi Y, et al. Microperimetric Biofeedback Training Improved Visual Acuity After Successful Macular Hole Surgery. *Journal of Ophthalmology* 2015; 2015: 572942.
31. Ulrich S, Haritoglou C, Gass C, et al. (2002) Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2002; 86: 390–393.
32. Wollensak G, Spoerl E, Grosse G, et al. Biomechanical significance of the human internal limiting lamina. *Retina* 2006; 26: 965–968.
33. Yamashita T, Uemura A, Kita H, et al. Analysis of the retinal nerve fiber layer after indocyanine green-assisted vitrectomy for idiopathic macular hole. *Ophthalmology* 2006; 113: 280–284.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Récsán Zsuzsanna, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. E-mail: zsrecsan@gmail.com

Könnylvezetési zavarok és kezelésük

[Pontszerző továbbképző közlemény tesztkérdésekkel]

SZALAI IRÉN DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Jelen közleményben áttekintjük a könnylvezetési utak főbb zavarait és azok lehetséges terápiáját.

Módszer: A témával kapcsolatos közlemények áttekintése.

Eredmények: A könnyutak betegségei rendszerint jól kezelhetők, nem okoznak látásvesztést, ritkán vezetnek sürgősségi állapotokhoz. A nem megfelelő terápia azonban jelentősen megnyújthatja a betegséggel eltöltött időt és megnövelheti a komplikációk lehetőségét, amely nagyfokú életminőség-változást okozhat és ronthatja az egyes műtétek eredményességét.

Következtetés: A könnyútzavarok kezelésére számos lehetőség rendelkezésünkre áll, azonban néhány kör-
állapotban a mai napig nincs igazán hatékony megoldás. A kórképek korai felismerése jelentősen lerövidíti a kezelés idejét, a későbbi szövődmények lehetőségét, amely által több páciens számára tudunk végleges megoldást biztosítani.

Pathologies and treatments of the lacrimal pathway

Purpose: The main disorders of the lacrimal pathway and their therapy are summarized in this article.

Methods: An overview of the publications in the topic.

Results: The lacrimal diseases are usually well treated, do not cause vision loss, and rarely lead to emergencies. However, inadequate therapy can significantly prolong the time spent with the disease and increase the risk of complications, which can lead to major changes in quality of life and impair the effectiveness of certain surgeries.

Conclusion: There are many options for treating lacrimal disorders, but there is still no effective method for some conditions. Early detection of the diseases significantly shortens the time of treatment and the possibility of subsequent complications, thus providing a successful therapy for more patients.

KULCSSZAVAK könnyezés, könnyutak, szondázás, dacryocystitis, canaliculitis, szilikonstent

KEYWORDS tearing, lacrimal pathway, probing, dacryocystitis, canaliculitis, silicone stent

A szemfelszín épsége elengedhetetlen a szem megfelelő működéséhez. Ehhez nagyban hozzájárul a megfelelő mennyiségű és minőségű könnyréteg. A könny termelődése mellett azonban legalább olyan fontos annak megfelelő elvezetése is. A könnyutak kórképei gyakran vezetnek könnyezéshez, könnypontból regurgitáló váladékhoz, a belső zug hyperaemiájához vagy a saccustáj duzzanatához. A szem-

beteg közel 3%-a hasonló tünetekkel jelentkezik orvosánál (19, 37). Az alábbiakban összefoglaljuk a könnyutak főbb betegségeit és azok kezelését.

A könnyszervek elsődleges szerepe a szemgolyó nedvesen tartása. Az 5-10 másodpercenként bekövetkező spontán pislogással a szemfelszínen egyenletesen szétterített könny mellett, hogy kimossa a kötőhártyazsákba került káros

anyagokat, ellátja a corneát tápanyagokkal és oxigénnel, antimikrobiális hatású. A könny összetétele folyamatosan reagál a szem és az egész szervezet állapotára, pl. gyulladásos folyamatokra (16). A könnyfilm-levegő határfelület biztosítja az első refraktív felszínt, amelynek épsége szükséges az éleslátáshoz. A nem megfelelő könnyellátás és a rossz könnyminőség a szemfelszín kiszáradását eredm-

nyezi, amely súlyos gyulladásokhoz is vezethet. A látást azonban a fokozott könnyezés, a könnyelvezetés zavara is ronthatja. A könnyút rekanalizációját követően javulhat a látóélesség, csökken a pislogás gyakorisága és a magasabb rendű aberrációk csökkenése miatt a látás minősége is javul (59).

Megfelelő mennyiségű és minőségű könny termelődése mellett fontos tehát annak megfelelő elvezetése is. A könnyutakon végzett műtétek nagy része a könnyelvezető-rendszer valamely szakaszának betegsége, működési zavara miatt szükséges.

A KÖNNYÚT ANATÓMIÁJA

A könny elvezetéséért felelős csatornarendszer az alsó és felső szemhéjszél nasalis részén, az enyhén befele billenő könnypontokkal kezdődik (puncta lacrimalia), a két canaliculus lacrimalisban 2 mm hosszan vertikálisan, majd a tágabb ampulláris szakasz után horizontálisan kb. 8 mm hosszan folytatódva az emberek nagy részében egy közös canaliculus communisban egyesül és a könny regurgitációját megakadályozó Rosenmüller-billentyűn át a könnytömlőben (saccus lacrimalis) folytatódik. Az emberek 10%-ánál a két canaliculus egyesülés nélkül közvetlenül a saccusba szájadzik. A 10-12 mm hosszú könnytömlő fundusa a medialis canthus által takartan, kicsit fölé érve helyezkedik el, míg a corpora az orbita perem mögött, a szemüreg (orbita) mediális falának mélyedésében (fossa sacci lacrimalis) fekszik (73, 88, 90). Pislogáskor a körkörös szemizmok húzó hatása révén a könny a saccusból a ductus nasolacrimálisba jut (11), amely 12-18 mm hosszú és az alsó orrkagyló alá vezet. Itt helyezkedik el a Hasner-billentyű, amely elválasztja az orrüregtől a ductust (6, 84).

A könnyutak gyulladásai bizonyos esetekben konzervatív terápiára rendeződnek, azonban a könnyút-betegségek jelentős része műtéti in-

dikációt jelent. Egy műtét szükségességét a beteg panasza és a felállított diagnózis határozza meg. A könnyűtműtét irányulhat a könnyelvezetés csökkentésére vagy épp növelésére, illetve gyulladások megszüntetésére. Az alábbiakban áttekintjük a könnyelvezető-rendszer egyes szakaszainak gyakoribb betegségeit és lehetséges kezelésüket.

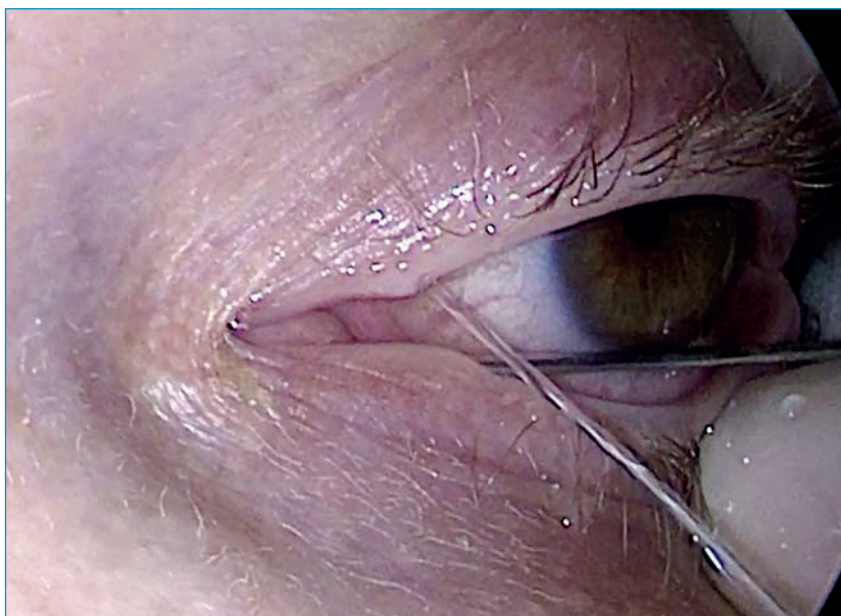
A KÖNNYUTAK VIZSGÁLATA

Könnyező pácienseknél körültekintően meg kell vizsgálnunk, okozhatja-e a könnyutak szűkületén kívül más (pl. keratitis, blepharitis) is a könnyezést. Sokszor a szemhéjszél betegsége is hozzájárul a könnyezéshez (pl. szemfájdalom lipidhiányos evaporatív szemszárazságban) és az elzáródott könnyutak megnyitását követően is megmaradnak a panaszok, amely a beteg elégedettségét és ezáltal kooperációját is ronthatja a későbbiekben.

A vizsgálatok során ellenőrizzük a könnyutak átjárhatóságát és meghatározzuk az akadály szintjét. Bizonyos esetekben már megtekintéskor gyanakodhatunk a probléma forrására: pl. a könnytömlő megfe-

lelő lokalizációban észlelt puha duzzanata dacryocystokelére utal. Réslámpás vizsgálattal szemügyre vesszük a könnytöcsa magasságát (emelkedett), a szemrésbe került váladékot, a könnycsatorna proximális szakaszán az esetleges gyulladására utaló jeleket, a könnypont helyzetét, tágasságát, a canaliculus és saccus területét. Látható, tapintható-e duzzanat, exprimálható-e váladék? Az elfolyás akadályozottságát megítélhetjük Jones-teszttel, amely során a könnytöcsát fluoreszcinnel megfestjük és figyeljük annak megjelenését az adott orrfél papír zsebkendőbe fújásával a zsebkendőn, vagy az orrba helyezett vattapálcán. A festék megjelenése jelzi, hogy a csatorna nincs elzáródva. Az elvezetést mutatja a könnytöcsából a festék kimosódása is. Ellenkező esetben az elvezetés gátolt (23). Amennyiben nincs akut gyulladás, az átjárhatóság vizsgálatára alkalmazhatunk egy egyszerű tompa végű kanült, amelynek végére fiziológiás sóoldattal töltött fecskendőt erősítve átmossuk a könnycsatornát. Amennyiben van elfolyás, a páciens a garatban érzi a lecsorgó folyadékot és nyel egyet. Ha

1. ábra: Alsó canaliculus átfecskendezése során a folyadék a felső könnyponton át regurgitál, nem jut le a garatba. Az akadály a canaliculus communis magasságában vagy az alatt található



a könnyút szűk vagy zárt, a folyadék regurgitál a könnypontokon (1. ábra). Ha eljutunk a szondával a saccusba, érezzük a szonda végével a fossa lacrimalist („hard stop”), ez esetben az ellenoldali könnyponton regurgitál a folyadék, az elzáródás a közös canaliculus mögött van, ha ugyanazon könnyponton regurgitál, a canaliculus communis előtt van. Ha van elfolyás, lehet szűkület, részleges elzáródás vagy funkcionális akadály. A szűkület mértéke is megbecsülhető azáltal, hogy a folyadék könnyedén befecskendezhető (nyitott járat) vagy csak forsziózással (szűkület). Ha a canaliculusok nyitottak és a folyadék bejut a saccusba, de regurgitál, a szűkület/elzáródás a saccus után van (2. ábra). A ductus nasolacrimalis szondázása néha már a csatorna megtágítását is eredményezi. A szűkület pontos lokalizációjára, a könnytömlőben vagy ductusban feltételezett térszűkítő folyamatok kimutatásához képalkotó eljárások

kat alkalmazhatunk. A korábbi évtizedekben gyakran használt dacryocisztográfiát (DCG) (15) – amelynek során a canaliculusokba kontrasztanyagot juttatunk és röntgenfelvételen ellenőrizzük az anyag megjelenését a könnyutakban – mára egyre inkább felváltotta a részletgazdagabb komputertomográfiás (CT-DCG) vagy a sugárterheléssel nem járó mágneses rezonanciás (MR-DCG) vizsgálat (15, 41). Más országokban elérhető dacryoendoszkópia pedig már közvetlen betekintést nyújt a könnyútba (41, 82). Korábbi sérülések esetén a csontok megítélésére érdemes arckoponya CT, míg tumor lehetősége esetén orbita MR-vizsgálatot végezni a műtétet megelőzően. A nasalis patológiák kizárására fül-orr-gégészeti vizsgálat is gyakran szükséges lehet. Miután a fenti vizsgálatokkal pontos képet kaptunk a könnyvezető-rendszer működéséről és meghatároztuk a szűkület helyét és okát, minden infor-

máció adott a megfelelő műtéti technika kiválasztásához. Az alábbiakban a könnyutak különböző szakaszain kialakult szűkületek/betegségek lehetséges műtéti megoldásait ismertetem.

HIBÁS SZEMHÉJÁLLÁS

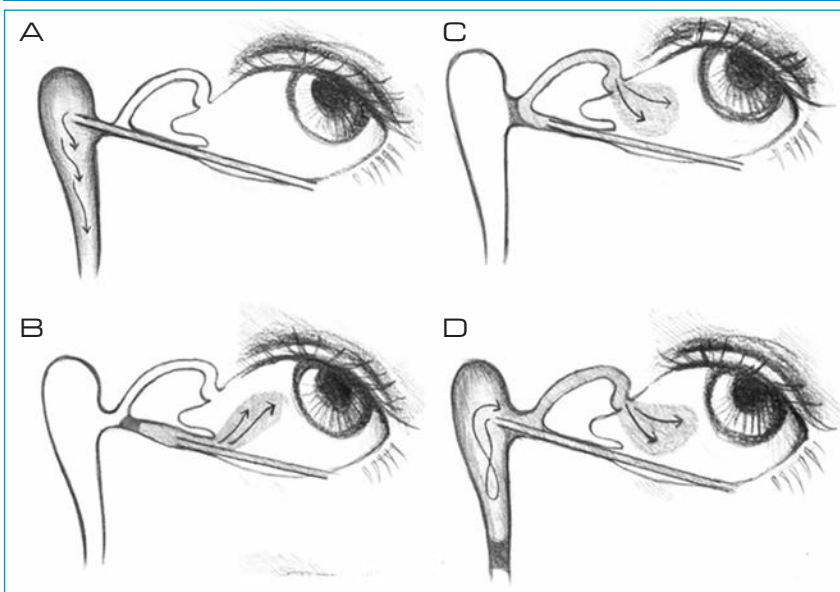
A szemhéjak meglazulása idősebb életkorban gyakran okoz könnyezést. Mediális ectropium esetén a könnypont nem ér a könnytölcsérbe, a szemhéjszél befordulása (entropium) pedig a szaruhártyát súroló szempillák miatt okoz szemfelszíni károsodást és fokozott könnytermelést. Az életkor előrehaladtával gyengül a szemhéjak pumpafunkciója (megváltozik az orbicularis izmok tónusa és a mediális canthus anatómiája stb.), így a könny elvezetése is, sőt az állandó törölgetés tovább fokozhatja a szemhéj lazulását (74). Ezekben az esetekben szemhéjműtetre van szükség, amellyel a szemhéjszél és a könnypont a megfelelő pozícióba hozható (mindkét esetben fontos a szemhéj horizontális és vertikális megerősítése, valamint a m. orbicularis túlműködő területének meggyengítése vagy a könnypont helyzetének normalizálása stb.) (35, 54, 66, 93, 96) (3. ábra). Conjunctivochalasis vagy megnagyobbodott caruncula elfedhetik az egyébként intakt könnyutakat. Nátrium-hialuronát és glicerintartalmú műkönnny alkalmazásával a redők mérete csökkenhet (58), míg nem javuló páciensek 77%-ánál a sebészi kimetszés jelent megoldást (65, 71).

PUNCTUM- ÉS CANALICULUS-MŰTÉTEK

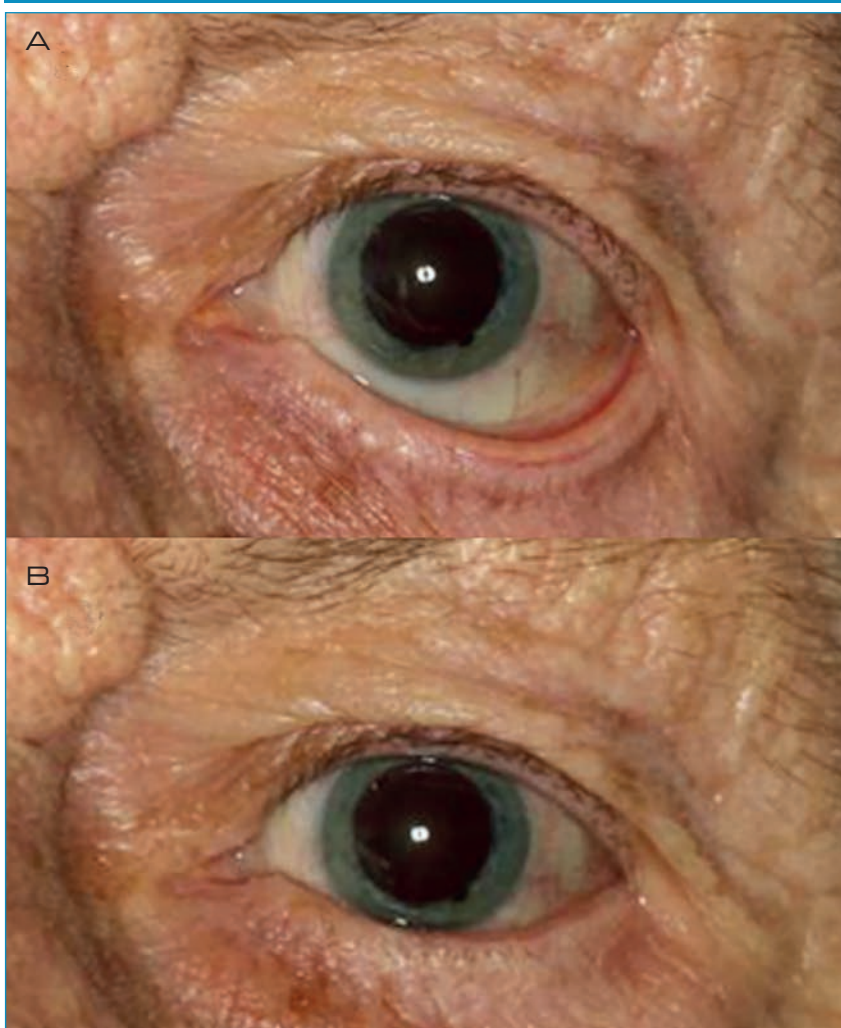
Punctum-műtétek célozhatják a könnyvezetés csökkentését és javítását is.

Súlyos szemszárazság bizonyos eseteiben (pl. Sjögren-szindróma részeként vagy könnymirigyet érintő egyéb betegségek, hegesedések, gyógyszer mellékhatás, hormonális változások okozta csökkent könnytermelés, ritkán veleszületett könnymirigy agenesia esetén)

2. ábra: A könnyutakadály lokalizációja átfecskendezéssel. A: A szonda a könnytömlőbe vezethető, sima lefolyás a garatba. B: A szondázott canaliculus végén lévő akadály miatt a folyadék ugyanazon a könnyponton át regurgitál. C: A canaliculus communis szűkülete miatt a folyadék a felső könnyponton át regurgitál. D: A folyadék az alsó canaliculuson át a saccusba jut, az feltelik, majd regurgitál a felső könnyponton keresztül, nincs lefolyás



3. ábra: Senilis ectropium megoldása tarsus-csík technikával. A: Preoperatív kép. B: posztoperatív kép



szükség lehet a könnypont elzárására (31, 45, 98). Ez történhet véglegesen, a könnypont kauterizálásával, vagy átmenetileg, zárt könnypont-dugó implantációval. Ez utóbbi lehet rövidebb-hosszabb idő után felszívódó (5-10 nap, illetve 2-6 hónap), vagy nem felszívódó szilikondugó, amely egy idő után eltávolítható. A dugók általában gyors, könnyű behelyezésére alkalmas eszközzel együtt csomagolva kerülnek forgalomba és nem vagy alig láthatóak, a páciensnek rendszerint nem okoznak panaszt (4. ábra).

Punctum- vagy canaliculus-szűkület esetén az elvezetés fokozása a cél. Szűkület/elzáródás kialakulhat pl. infekciók következtében (első-sorban vírusos eredetű – VZV –, de

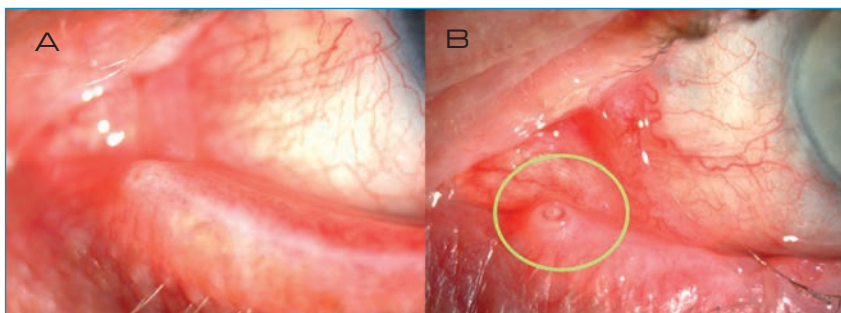
pl. trachoma is okozhatja), krónikus szemhéjgyulladás, hosszan tartó szemcsepphasználat (pl. glaukómában), gyulladásos kórképek (pl. okuláris pemphigoid, lichen planus, Stevens–Johnson-szindróma), sérülések, idegen test, kemo- vagy radio-

terápia is előidézhetsé (48). Találkozhatunk könnypont ritka veleszületett fejlődési zavarával (pl. számfeletti punctum, atresia), a könnypontot elfedő membrán megakadályozza az elvezetést, ez sokszor jár együtt a canaliculus atresiájával is. Napjainkban került bevezetésre az „idiopathic canalicular inflammatory disease” (ICID) elnevezés használata, amely egy progresszív, gyulladásal járó kórképet jelöl (5). Anatómiailag megkülönböztetünk proximális (a könnypontoktól 3 mm-en belül), középső (könnyponttól 3-8 mm) és disztális (canaliculus communis kezdetétől a könnytömlőig) szűkületet. A műtét sikeressége nagyban függ az elzáródás helyétől és fokától (5, 48, 62). Kérdéses esetekben kontrasztanyaggal dacryocisztográfiát végezhetünk.

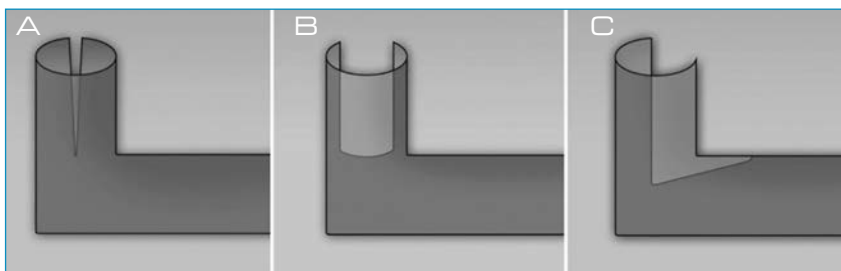
A beszűkült könnypontok tágan tartására alkalmazhatunk különböző nagyságú perforált szilikondugókat, amelyek a tágítás mellett a könnyet is el tudják vezetni, vagy végezhetünk punktoplastikát. A könnypont egyszerű bemetszésénél („one-snip”) hatékonyabbnak bizonyultak azok a módszerek, ahol a metszés a canaliculus horizontális szakaszát is érintik („three-snip”, „four-snip” punctoplastica) (56, 85, 91) (5. ábra).

Ha a könnypont nem nyitható meg könnyponttágítóval vagy a canaliculusban is elzáródást találunk, esetleg a pumpafunkció csökkent, jelentős kihívás előtt állunk. Ilyen esetekben az ajánlás szerint 1965-ben elsőként Lester Jones által be-

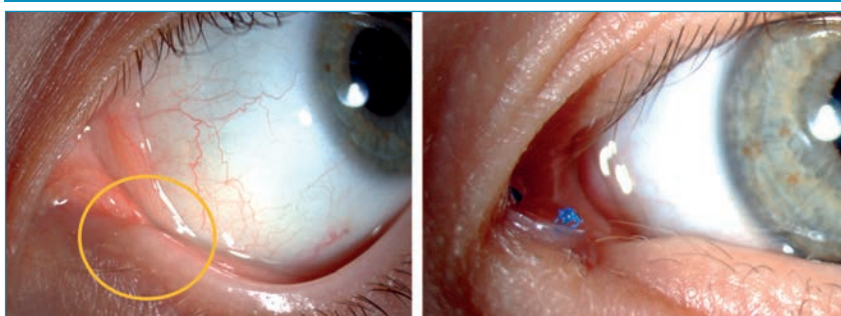
4. ábra: A: Beszűkült könnypont. B: Perforált könnypontdugó megfelelő pozícióban



5. ábra: Punctotomia. A: „one-snip”; B: „two snip”; C: „three-snip” punktoplasztika (Soibermann, 2012)



6. ábra: Könnypont hiánya (bal oldalon); CDCR-műtét utáni állapot (jobb oldalon)



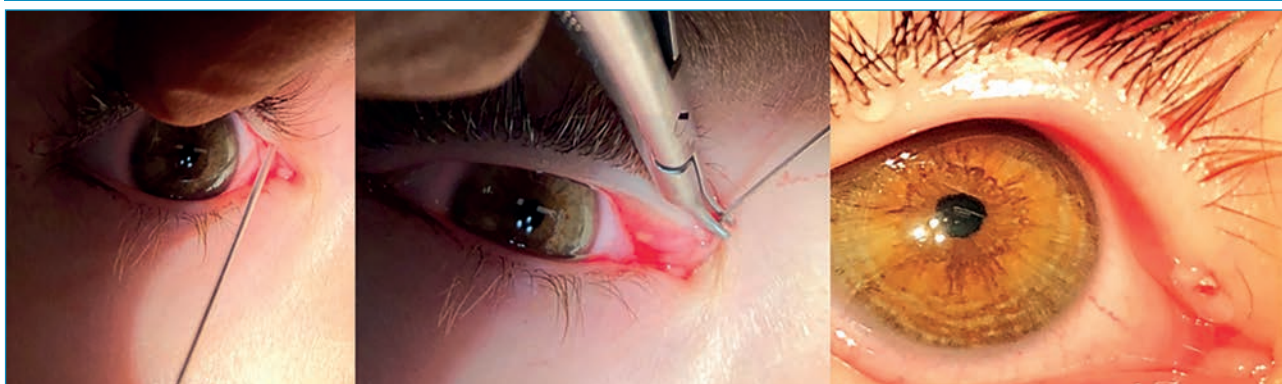
mutatott conjunctivo-dacryocystorhinostomia (CDCR) végezhető Jones-tube (üvegcső) implantálásal (46). A műtét során a könnytölcsőt összekötjük az orrüreggel egy oszteotomiás nyíláson át a caruncula területéről bevezetett üvegcsővel, amelynek gallérja megakadályozza, hogy az orr felé becsússzon. A műtét hatékony az esetek közel 90%-ában (24), azonban a páciensek sokszor nehezen tolerálják a posztoperatív tüneteket (pl. „szelíphet a cső”, eldugulhat, kimozdul-

hat, pyogén granuloma képződhet). A kimozdulás megakadályozására poros anyagból készült csöveket fejlesztettek, amelybe a környező szövet bele tud nőni és ezzel stabilabban tartja az implantátumot (2). Az eljárás egyik módosítása, minimálinvazív CDCR (MICDCR) egy gyorsabb, kíméletesebb módszer, amely bőrséb és nagy osteotomiás nyílás nélkül biztosít összeköttetést a könnymeniscus és az orr között (kb. 3 cm hosszú cső) (24).

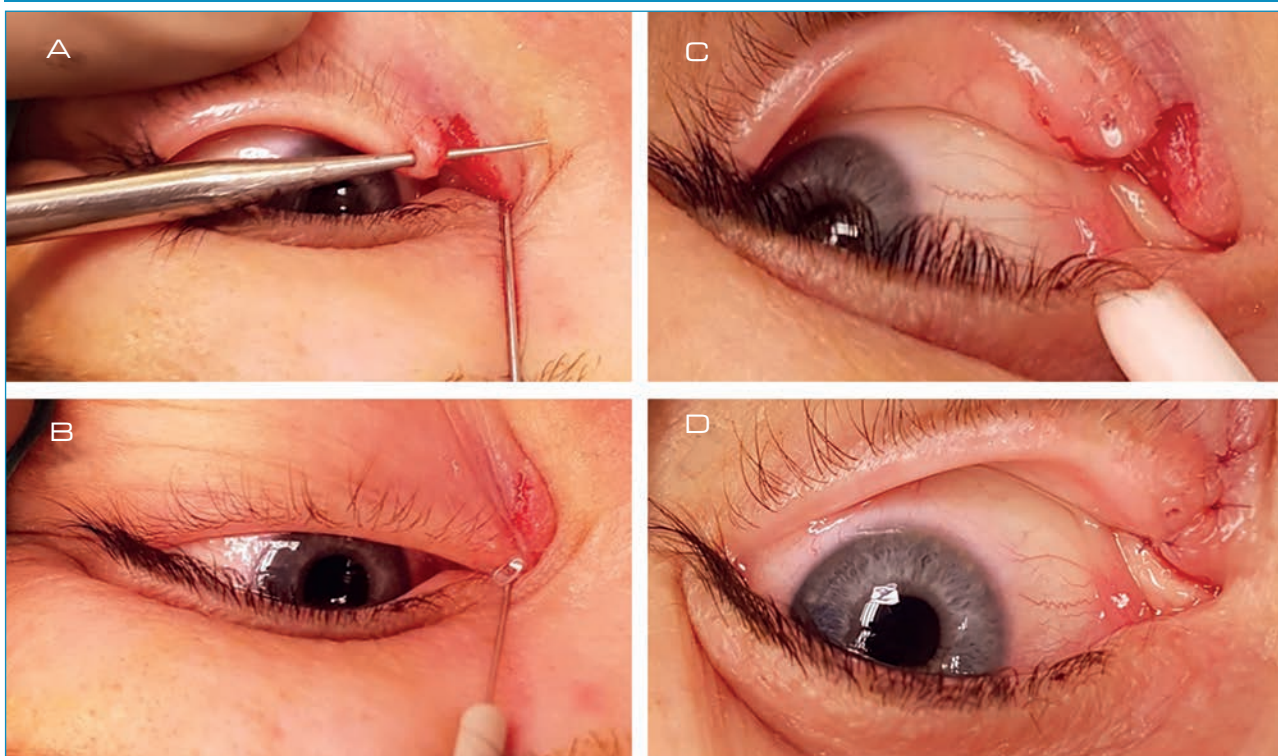
A manapság alkalmazott „stop-loss” Jones-tube nasalis végén is van egy hajlékony gallér, amely az orrüregbe jutva kiterül és megakadályozza a cső visszacsúszását a szemrésbe (6. ábra). A relatíve gyakori posztoperatív panaszok miatt CDCR helyett más alternatívákat igyekszünk találni.

A canaliculus középső szakaszának recanalizációja megkísérélhető a canaliculusba vezetett endoszkópos mikrofúróval (amely egyelőre csak külföldön elérhető) (103), vagy a heges szakasz kimetszésével és a nyitott végek egyesítésével. Ez esetben javasolt szilikonstent (Masterka) alkalmazása. Amennyiben az elzáródás a canaliculus végén, a közös canaliculus előtt van és legalább 8 mm hosszan nyitott a canaliculus, canaliculo-DCR-t javasolt végezni, amely annyiban egészíti ki a későbbiekben ismertetett külső feltárással DCR-t, hogy a canaliculus végén lévő szűkületet kivágjuk és a nyitott canaliculus véget a saccus lacrimalisba szájazzatjuk. Mindkét esetben szilikonstent alkalmazása javasolt a visszahegesedés csökkentésére. A műtét sikeressége széles skálán mozog, leggyakrabban a hegesedés, szűkületek, ismételt elzáródás okoz gondot (83). A beszűkült canaliculusok tartós tágitására olyan szilikoncsövet (Masterka) implantálhatunk, amely fémvezetőt tartalmaz, így a szűk szakaszon is átvezethető (7. ábra).

7. ábra: Visszatérő ductus nasolacrimalis szűkület miatt végzett Masterka-implantáció, balról jobbra: felső könnyponton bevezetjük a szilikont, majd a ductusba fordulunk, a Masterka talpa stabil a könnypontban



8. Canaliculus rekonstrukció Masterka-implantációval. A: Felkeressük a proximális és disztális véget is. B: Masterka levezetése a ductusba. C: Masterka stabilan a könnypontban rögzül. D: sebzés varratokkal



Canaliculus sérülések

A könnyponttól nasalisán keletkezett szemhéjsérülések az alsó könnycsövecskét is érinthetik. A canaliculus rekonstrukciója nélkül tartós könnyezés maradhat vissza, így (elsősorban az alsó canaliculus esetén) a szemhéjseb ellátása mellett a canaliculus rekonstrukciójára törekszünk. Amennyiben lehetséges, ezt célszerű 48-72 órán belül megejteni (19, 57), utána már nehezebb felkeresni a nasalis véget (habár egyes tanulmányok akár 11 nap késlekedéssel is ugyanolyan jó eredményről számolnak be) (4, 100). A sérült canaliculus proximális szakasza rendszerint jól látható, míg a nasalis vég sokszor nehezen fellelhető a roncsolódott területen, ilyenkor segítségünkre lehet a „malacfarok” (pigtail) szonda (30, 52), amely a felső canaliculuson keresztül az alsóba visszagördíthető. A két vég egyesítése során a canaliculusba szilikonsztentet (monocanicularis, bicanicularis vagy körkörös) helyezünk, majd kb. 2-3

hónap múlva eltávolítjuk (30, 63, 76) (8. ábra). Az időben elvégzett rekonstrukciók funkcionális sikere magas (92-100% javulást mutat) (57, 61, 63).

Canaliculitis lacrimalis

A szemhéj nasalis (a könnypont és a mediális canthus közé eső) szakaszának fájdalmas, hyperaemiás, rendszerint egyoldali, hónapok óta fennálló duzzanata, amit mérsékelt fokú könnyezés, kötőhártya-hyperaemia kísérhet és a canaliculusból pus exprimálható (míg a saccusból általában nem préselhető ki váladék). Háttérben a canaliculusok kiöblösödése (diverticulosis) és a bennük pangó könny bakteriális/gombás (leggyakrabban *Actinomyces israelii* és *Streptococcus species*) infekciója áll (32). Jelentkezhet a canaliculusba csúszott könnypont-dugó következtében vagy korábbi szilikon-implantáció után is (76, 81). Célzott lokális (és szisztémás) antibiotikus vagy gombaellenes kezelése, párákötés,

kortikoszteroid, a canaliculusok antibiotikus átfecskendezése javasolt, bár legtöbbször inefektív (14, 42, 70). Nem reagáló esetekben canaliculusköveket (dacryolith) feltételezhetünk, amelyek eltávolítása általában műtéti megoldást igényel (14, 64, 95). Ez történhet a punctum bemetszését követően a könnyponton át vagy a könnycsövecskén ejtett hosszanti metszéssel keresztül Volkmann-kanál segítségével (56) (9. ábra). Nem gyógyuló conjunctivitisek esetén feltétlenül gondoljunk rá.

DISZTÁLIS KÖNNYUTAK MŰTÉTEI

A könnytömlő teljes elzáródása ritka, amely méretével és viszonylag védett helyzetével magyarázható. A csontos csatornában futó ductus nasolacrimalis elzáródása viszont gyakori. Congenitalis formája mellett a szerzett elzáródás kialakulásához számos ok vezethet (hosszú távú szemfelszíni kezelések, autoimmun betegség, periocu-

9. ábra: Felső 4 kép: canaliculitis: szemhéj mediális része duzzadt, hyperaemiás, könnyponton váladék ürül. Alsó 4 kép: canaliculusból eltávolított kövek



laris sugárkezelés vagy kemoterápia) (94, 50). Idősebb életkorban a nők között gyakoribb a kórkép, amely elsősorban az arc eltérő anatómiai fejlődésével magyarázható (34, 51).

A veleszületett ductus nasolacrimalis elzáródása (CNLDO) gyermekkorban a könnyrendszer leggyakoribb betegsége, az újszülöttek 5-20%-ánál fordul elő (92, 67). Rendszerint a Hasner-billentyű helyén maradó membrán okozza, amelyet a ductus caudális végének inkomplett kanalizációja eredményez (79). Ez azonban a születés

után néhány hónappal spontán oldódhat (70%-a 6 hónapos korra, 90%-a 12 hónapos korra), így célszerű várni a szondázással a gyermek 11-12 hónapos koráig (67, 79, 92). Többségében egyszeri szondázás elegendő, visszatérő esetekben a könnyút későbbiekben ismertetett ballonkatéteres tágitása, valamint szilikontent (Masterka) implantációja jön szóba. A fentiek alól kivétel a congenitalis dacryocystokele (nem sokkal a születés után kialakuló, rugalmas duzzanat a könnyzacskónak megfelelően a mediális canthus alatt). A saccus kitágulását

rendszerint a Hasner-billentyű magasságában lévő elzáródás és a közös canaliculus vagy a Rosenmüller-billentyűnél lévő szűkület magyarázza. Konzervatív kezelésre (antibiotikum, masszázs) 8-10 napon belül megoldódik, azonban ha nem látunk javulást vagy légzési nehézséget okoz (a megduzzadt caudális vég beszűkítheti az orrjáratot), szondázás és/vagy endonasalis megnyitás szükséges (súlyos gyulladás vagy légzési nehézség esetén 48 órán belül!) (18, 33, 86). A ductus csontos elzáródásának megoldására dacryocystorhinostomia

végezhető, amelyet célszerű későbbi életkorra (kb. 4 éves korra) halasztani.

Dacryocystitis

A könnytömlő területe (a mediális canthus alatt) duzzadt, feszes, fájdalmas, élénkvörös, amit gyakran az alsó szemhéj és az orrgyök bőrének ödémája és nyirokcsomó-duzzanat kísér. A gyulladás a környező szövetekre terjedve preseptális cellulitist okozhat, sokkal ritkábban cellulitis orbitae, extrém esetben szisztémás infekció is kialakulhat (17, 55, 68). Kezelését lokális antibiotikum és párákötés alkalmazása mellett per os (súlyos esetben parenterális) antibiotikum (pl. amoxicillin-klavulánsav) (55) jelenti. A könnytömlő gennyes beolvadása esetén incízió és drenázs szükséges. Az akut gyulladás lezajlása után DCR javasolt az akadály megszüntetésére. Szondázás nem szükséges (sőt kerülendő) az akut szakban, a kialakult dacryocystitis már körjelző. Krónikus esetben a gyulladásos jelek hiányoznak, rugalmas tapintatú, békés duzzanat észlelhető a könnytömlő lokalizációjában. Megoldását a DCR-műtét jelenti. A gyulladást ebben az esetben is fenn tarthatják könnykövek, amelyek megszáradt mucin, lipid, gyulladásos sejtek egyvelege.

A dacryocystorhinostomia célja, hogy megszüntessük a folyadék-visszatartást a könnytömlőben, csökkentsük a könnyezést, az esetleges visszatérő gyulladásokat. A beavatkozás során a könnytömlő magasságában készített osteotómia nyíláson keresztül a könnytömlőt az orrüregbe szájazzatjuk. A DCR-műtét történhet külső feltárásból vagy az orrüreg felől (endonasalis), illetve a canaliculusokon keresztül (transcanalicularis).

Külső DCR

A külső feltárásból végzett (external) DCR napjainkban rendszerint általános anesztéziában történik. 1904-ben *Toti* mutatta be először (1, 44) és a mai napig a „gold standard” eljárás a ductus elzáródá-

sok kezelésére. Az anatómiai sikeresség 90% feletti (70-98%) (26, 28, 44). A beavatkozás során a belső szemzug mellett a mediális canthus magasságában indított 15-20 mm-es inferolaterális íves metszésből felkeressük a könnytömlőt, a fossa lacrimalis csonthártyájától leválasztjuk, 10×10 mm-es csontnyílást készítünk fúróval vagy Kerrison-csípővel, majd az élénk társuló ornyálkahártyán és saccuson készített lebenyek egyesítésével a saccust közvetlenül az orrüregbe szájazzatjuk (10. ábra). A posztoperatív komplikáció ritka, de előfordulhat utóvérzés, fertőzés, liquorcsorgás, vaskos heg a bőrön, esetleg könnypontkifordulás, ectropium és az általános anesztézia lehetséges szövödményei (23, 48, 49). A sikeresség ellenére a páciensek egy része inkább elkerüli az altatás és bőrsebbel járó beavatkozást. Emiatt sokan előnyben részesítik az endoszkópos gyorsabb, kíméletesebb eljárásokat.

Endonasalis DCR

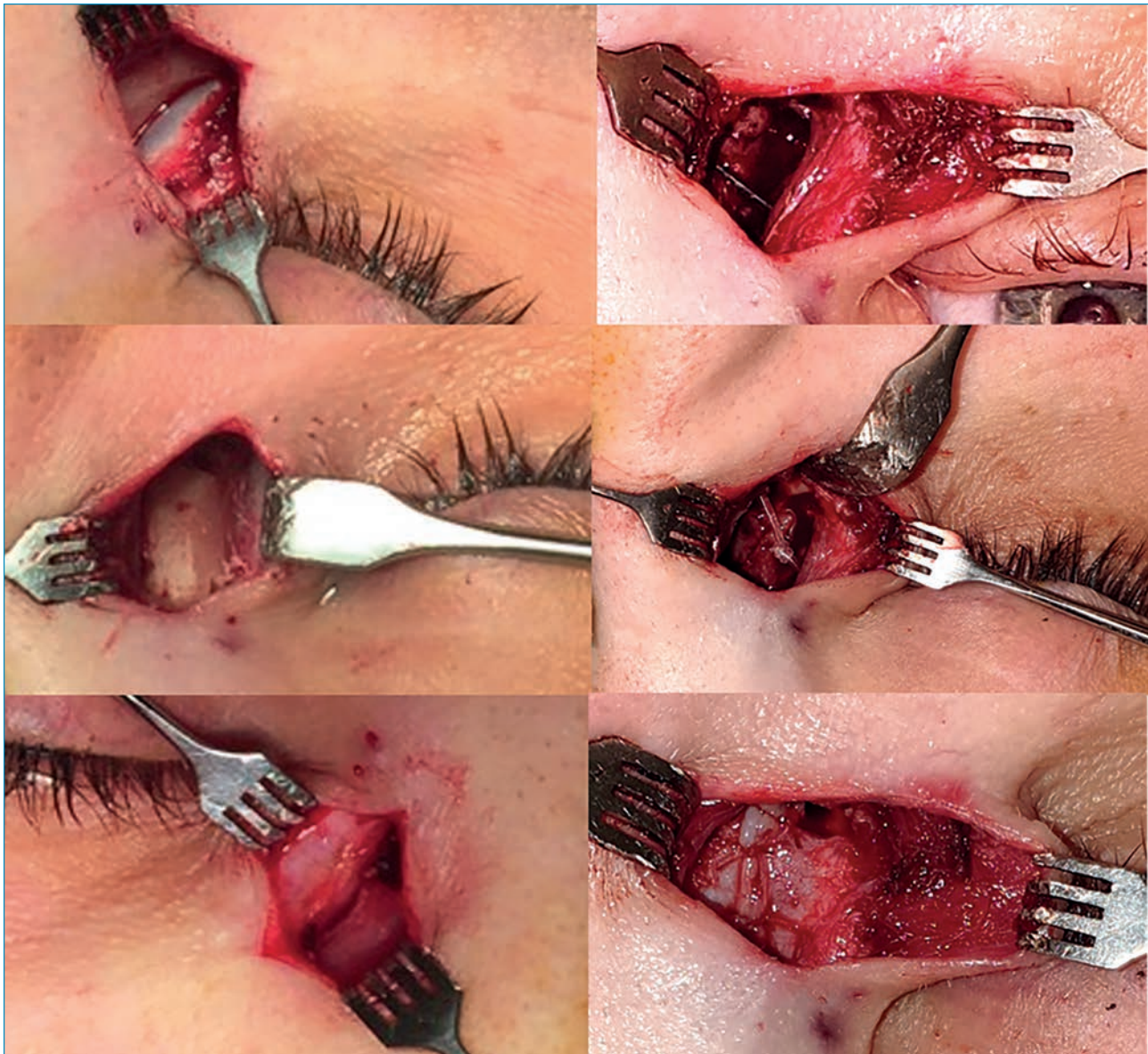
Az első endonasalis műtétekről 1905-ben, rögtön *Toti* után beszámolt több szerző is (*Cadwell, West és Mosher*) (44, 97) de az első endoszkópos megközelítést 1989-ben *McDought és Miering* írta le. Azóta számos módosítás született, de a műtétek lényege, hogy az orr felől endoszkópos vizualizáció mellett az ornyálkahártyán ablakot nyitunk azon a területen, ahol a canaliculuson át a saccusba vezetett világító fényforrás a vékony fossa lacrimalen átvilágít, majd a feltároló csonton osteotómiát végzünk fúróval, csontcsípővel vagy lézerrel (99). Sikeressége széles spektrumon mozog az egyes szerzőknél (63–94%), összességében elmarad a külső DCR-műtététől (8, 20, 26, 44, 99). Igaz, napjainkban néhány tanulmány a külső DCR-hez hasonló sikerességről számol be tapasztalt operatórok esetén (26, 44). Habár itt is előfordulhat orrvérzés, ornyálkahártya-hegesedés, granuloma-képződés, ritkán az orbitatartalom is sérülhet, de a beavatkozás

ideje rövidebb és a proximális könnyutak érintetlenek maradnak, így fontos, hogy a canaliculus átjárható legyen. Hazánkban az endonasalis DCR-műtéteket hazánkban fül-orr-gégészek végzik szemész kolléga együttműködésével.

Transcanalicularis DCR (TCDCR)

Az első transcanalicularis lézert 1992-ben írta le *Christenbury*, aki a műtéthez még argon lézert használt (21). Többféle eszközt kipróbáltak azóta, de a legsikeresebbnek a diódalézerek bizonyultak, közülük is a 980 és 810 nm hullámhosszon működők. *Eloy és munkatársai* mutatták be először a diódalézerrel végzett TCDCR eredményeit 2000-ben (3, 27). A transcanalicularis módszer jóval kíméletesebb, gyorsabb a korábbi műtéteknél, helyi érzéstelenítésben elvégezhető, amely jelentős előny idősebb, nem altatható pácienseknél. A beavatkozás során nincs szükség bőrseb készítésére és a felhasznált eszközök száma is kevesebb, azonban szintén feltétele a teljesen nyitott canaliculus, hisz a lézer kézidarabjában lévő optikai szál (300-600 µm) egészen a saccusba kell tudtunk bevezetni. A DCR-műtétekhez általában 23 G átmérőjű kézidarabot használunk, amely a kifejezetten szűk canaliculus szakaszokon nem fér át. Ez minden páciensnél könnyedén ellenőrizhető a preoperatív átfecskendezés során. A canaliculuson keresztül bevezetett dióda lézerszál végét jelzőfényvel látták el, amely a vékony fossa lacrimalison átvilágítva segíti a lézer megfelelő pozicionálását és az átlagosan 6×8 mm átmérőjű csont- és nyálkahártyaablak elkészítését nasalis endoszkópkontroll mellett a középső orrkagyló magasságában (előtte vagy alatta) (11. ábra). Mivel a lézer egyben koagulál is, így ideális esetben nincs vérzés, amely szintén rövidíti a műteti időt (3, 27, 40, 80). A különböző tanulmányok szerzői eltérő lézereket, különböző energiákkal, más-más betegcsoporttal és követési idővel mutatnak be, amely miatt

10. ábra: Külső feltárásos (ex) DCR, intraoperatív képek; fentről lefele: kipreparált saccus – csontablak készítése – feltáruló orrnyálkahártya – lebenykészítés (szondával az orrüregbe jutunk) – szilikon-implantáció – elülső lebenyek egyesítése

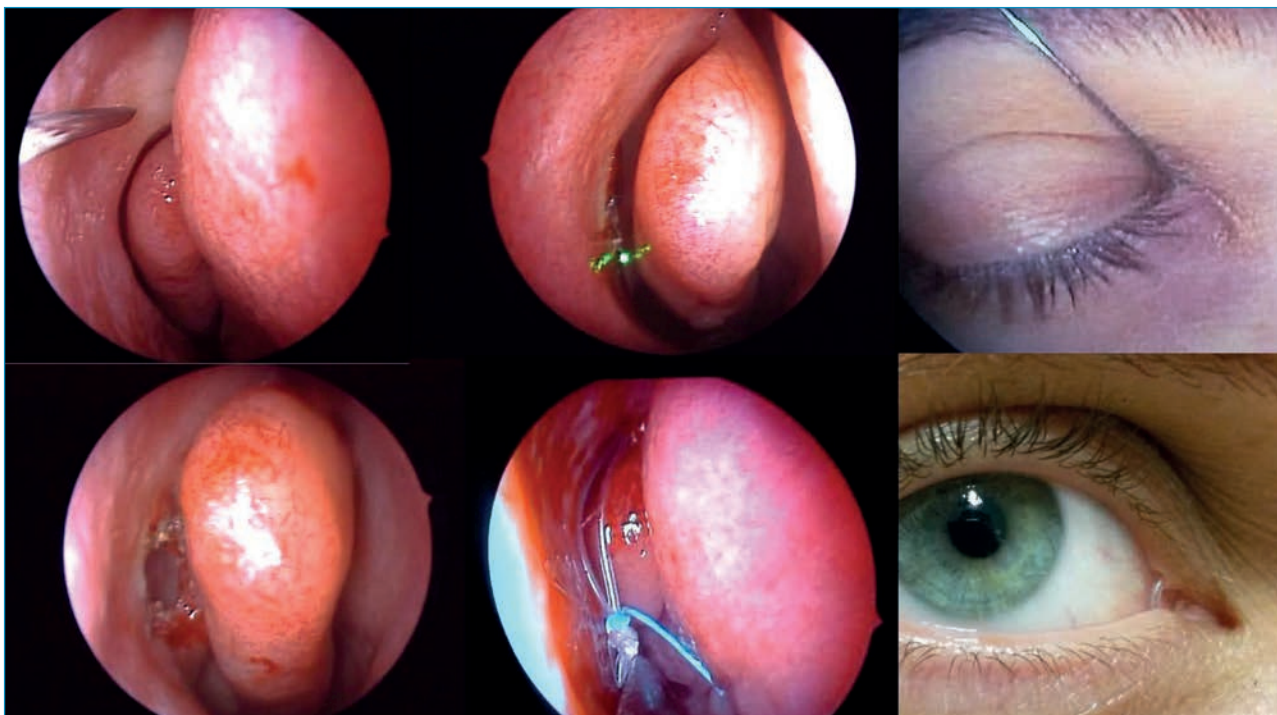


nagyon széles spektrumon mozog a sikerráta. A sebészi és funkcionális siker sokszor eltér (9, 27, 36, 53, 75, 102). Összességében a hatékonyság a posztoperatív 3. hónapnál átlagosan 64-97% között mozog, ez azonban valamelyest csökken 1 évvel a műtét után. Ugyanakkor napjainkban egyre jobb eredményekről olvashatunk (25, 29, 72, 75, 80, 102). Egyes szerzők szerint a DCR-műtétek idősebb életkorban sikeresebbek, amelyet a csökkenő gyulladásos válaszreakciókkal magyaráznak (3).

A külső feltárásból végzett DCR jobb eredményeit magyarázhatja a nagyobb elkészíthető járat, a kisebb fokú fibrosis, amelyet pl. lézer okozta hőhatás fokozhat (9). A fibrosis lehetőségének csökkentésére és esetenként a canaliculusok tágitására az endoszkópos műtétek esetén javasolt a canaliculusokon keresztül bevezetett szilikonstent-implantáció (rendszerint bicanalicularis), de a külső DCR esetében is megfontolandó (43). Különösen endoszkópos beavatkozásoknál nagyon fontos, hogy a proximális

könnyt nyitva legyen. Nem elhanyagolható előnyük, hogy további fül-orr-gégészeti beavatkozások is elvégezhetők (pl. szeptoplasztika, adhéziók oldása, orrkagyló megkisebbitése), amelyek hozzájárulnak a műtét sikerességéhez (10, 101). Mindhárom DCR-típus egynapos sebészetben elvégezhetők, a külső feltárásos műtétet azonban elsősorban az altatás és a lehetséges utóvérzés miatt rendszerint 1 nap hospitalizációval végezzük. Amennyiben a ductus nem teljesen zárt, csak beszűkült, gyorsabb, kí-

11. ábra: TC-DCR, intraoperatív képek: jól látható a zöld jelzőfény, a laterális orrfalon a középső orrkagyló tapadásától infero-anterior irányban elkészítjük az osteotomiás nyílást, majd szilikont vezetünk bele



méletesebb beavatkozások felé is fordulhatunk. A szűk ductust tágíthatjuk szondázással, vagy alkalmazhatunk egyszer használatos steril, felfújható ballonkatétert, amely 8 bar nyomással feszül a csatorna falának vagy a csontos csatornába is levezethető mono- vagy bicanalicularis szilikonstenteket. Ez utóbbi rendszerint 6-12 hétig tágtítja a könnycsatornát, majd explantáljuk. Mivel zárt végű cső, ez idő alatt a könnyelvezetés legfeljebb a stent mellett történik, de sokszor már beültetés után is csökkennek a páciens panaszai. Tanulmányok alapján a szondázás ritkán hatékony felnőttkorban (kevesebb, mint 50%-ban) (12), a ballonos tágtítás és a szilikonstent-implantáció körülbelül 60%-ban sikeres (22, 47, 48). A szilikon-explantáció idejére a legtöbb tanulmány 3 hónapot jelöl meg (1,5-21 hónap), azonban egyes tanulmányok szerint nem növeli a sikerességet, ha a szilikont 1 hónapnál tovább tartjuk bent. A lehetséges szövődmények (idegentest-reakció, canaliculitis, könnypont-elongációja,

keratitis) előfordulása 2-4 hónap után azonban emelkedik, habár ezek száma még így is igen alacsony (47, 48).

A canaliculusból, a saccusból vagy a ductus nasolacimalisból igen ritkán congenitalis fisztulák indulhatnak, amelyekben könny vagy váladék is ürülhet (társulhat pl. *Down-szindrómával*, *thalassemiával*, *preauricularis fisztulával*, *hypospadiasissal*). Szimptomás esetekben fisztulaműtét javasolt.

KÖNNYÚTDAGANATOK

A könnyrendszer primer daganatai ritkák, de életet veszélyeztető kór-állapotok lehetnek, így különösen fontos a korai felismerésük és kezelése. Az irodalomban fellelhető primer könnyútdaganatok 72%-a malignus volt (38). Három nagy csoportba sorolhatók: primer epitheliális, primer nonepitheliális és gyulladásos léziók. Másodlagosan a környező struktúrákról (szemhéjak, conjunctiva, orbita, orr, paranasalis sinusok) is átterjedhetnek daganatok. Metasztázis nagyon rit-

kán fordul elő a könnytömlőben és a környező szöveteket is rendszerint érinti. Hasonlóan könnytömlőduzzanatot okozhatnak a gyulladásos, granulomatózus kórképek, sőt a nem-specifikus gyulladások (pseudotumor) is (37, 39, 77, 78, 87). A leggyakoribb primer daganatok közül 70% epitheliális daganat (pl. papilloma, laphámsejtes karcinóma és az átmeneti sejtes karcinóma), 12% mesenchymalis, 11% limfoideredetű, 4% melanoma malignum. Térfoglalást azonban gyulladásos léziók (kb. 21%) pl. Wegener-granulomatosis, pyogén granuloma is okozhatnak (7, 13, 38, 78, 87, 89). Leggyakrabban a könnytömlőben jelenhetnek meg malignomák. A könnytömlő-daganatok a dacryocystokeléval ellentétben (amely rendszerint a canthus alatti duzzanatot eredményez) sokszor a canthus fölé nyúlnak, felettük a bőr teleangiectasiás (ellentétben a gyulladásos hyperaemiával) és átfeszkendezéskor véres regurgitációt észlelhetünk.

Fontos az általános anamnézis alapos felvétele, fokozott figyelemmel

a traumára, daganatokra, gyulladásos kórképekre. Réslámpás vizsgálat mellett információt ad a saccustáj megtapintása, expressziója és az átfecskendezés. Képalkotó vizsgálat (DCG, MRI, CT, esetleg SPECT) és fül-orr-gégészeti konzultáció (az esetleges intranasalis folyamatok feltérképezésére) minden olyan páciensnél javasolt, akinél az anamnézis, tünetek, panaszok nem típusos dacryocystitisre utalnak. Ilyen esetekben külső feltárásból végzett DCR-műtét szükséges, ahol a könnytömlő és környezete is szemügyre vehető, megtapintható és könnyedén vehetünk belőle biopsziát. Felmerül a kérdés, hogy vegyünk-e minden saccusból mintát? Több tanulmány született ezzel kapcsolatban. A rutinszerűen minden külső és endonasalis DCR-

műtét során vett minták közül 0-14%-nál volt szükség további beavatkozásra és az esetek nagy részénél már preoperatív vizsgálatoknál felmerült daganat lehetősége (7, 13, 38, 39, 60, 69, 89). Egy montreali tanulmányban 150 DCR-műtét során vett saccus mintából 147-nél gyulladás vagy fibrosis volt kimutatható és csupán 3 esetben állt más etiológia (sarcoidosis, oncocytoma, lymphoma) a háttérben (89). Ezek alapján a rutinszerű szövettani mintavétel nem szükséges. Ha azonban az alapos anamnézis, preoperatív vizsgálat felveti daganatos elváltozás lehetőségét, akkor külső DCR-műtét mellett döntünk, ahol a saccust meg tudjuk tekinteni, tapintani és biopsziát tudunk venni (38, 39). Fontos a páciensek további követése is, és a szö-

vettani eredmény alapján a megfelelő egyénre szabott utókezelés (exenteratio, rhinotomia, onkológiai kezelések stb.) a társszaktmák segítségével. Hosszú távú prognózisra elég kevés adat érhető el az irodalomban, így evidencia alapú irányelveket is nehéz felállítani, azonban a páciens sorsa nagyban függ a daganat típusától, stádiumától, gyors felismeréstől és a megfelelő kezeléstől.

KÖVETKEZTETÉS

Néhány kórállapotban (pl. könnyút-agenesia) a mai napig nincs tökéletes megoldás, azonban a könnyút-sebészet is folyamatosan fejlődik és egyre több könnyező páciens számára kínálható megfelelő terápia, amellyel panaszai csökkenthetők.

IRODALOM

1. A. T. [Nuovo metodo conservatore di cura radicle delle suppurazioni croniche del sacco lacrimale (Dacriocistorinostomia)]. Clinica Moderna Firenze 1904; 10: 3.
2. Abdulhafez M, Elgazayerli E, Mansour T, Khalaf MA. A new modification in the porous polyethylene-coated lester jones tube. Orbit (Amsterdam, Netherlands) 2009; 28(1): 25–8.
3. Akay F, Ilhan A, Yolcu U, Gundogan FC, Yildirim Y, Toyran S. Diode laser-assisted transcanalicular dacryocystorhinostomy: the effect of age on the results. Arquivos brasileiros de oftalmologia 2015; 78(3): 164–7.
4. Alam MS, Mehta NS, Mukherjee B. Anatomical and functional outcomes of canalicular laceration repair with self-retaining mini-MONOKA stent. Saudi journal of ophthalmology: official journal of the Saudi Ophthalmological Society 2017; 31(3): 135–9.
5. Ali MJ, Paulsen F. Human Lacrimal Drainage System Reconstruction, Recanalization, and Regeneration. Current eye research 2019; 1–12.
6. Ali MJ, Schicht M, Paulsen F. Morphology and morphometry of lacrimal drainage system in relation to bony landmarks in Caucasian adults: a cadaveric study. International ophthalmology 2018; 38(6): 2463–9.
7. Anderson NG, Wojno TH, Grossniklaus HE. Clinicopathologic findings from lacrimal sac biopsy specimens obtained during dacryocystorhinostomy. Ophthalmic plastic and reconstructive surgery 2003; 19(3): 173–6.
8. Anijeet D, Dolan L, Macewen CJ. Endonasal versus external dacryocystorhinostomy for nasolacrimal duct obstruction. The Cochrane database of systematic reviews 2011; (1): Cd007097.
9. Balikoglu-Yilmaz M, Yilmaz T, Taskin U, Taskapili M, Akcay M, Oktay MF, et al. Prospective comparison of 3 dacryocystorhinostomy surgeries: external versus endoscopic versus transcanalicular multidode laser. Ophthalmic plastic and reconstructive surgery 2015; 31(1): 13–8.
10. Basmak H, Cakli H, Sahin A, Gursay H, Ozer A, Colak E. What is the role of partial middle turbinectomy in endocanalicular laser-assisted endonasal dacryocystorhinostomy? American journal of rhinology & allergy 2011; 25(4): e160–5.
11. Becker BB. Tricompartment model of the lacrimal pump mechanism. Ophthalmology 1992; 99(7): 1139–45.
12. Bell TA. An investigation into the efficacy of probing the nasolacrimal duct as a treatment for epiphora in adults. Transactions of the ophthalmological societies of the United Kingdom 1986; 105 (Pt 4): 494–7.
13. Bernardini FP, Moin M, Kersten RC, Reeves D, Kulwin DR. Routine histopathologic evaluation of the lacrimal sac during dacryocystorhinostomy: how useful is it? Ophthalmology 2002; 109(7): 1214–7; discussion 7–8.
14. Briscoe D, Edelstein E, Zacharopoulos I, Keness Y, Kilman A, Zur F, et al. Actinomyces canaliculitis: diagnosis of a masquerading disease. Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie 2004; 242(8): 682–6.
15. Caldemeyer KS, Stockberger SM, Jr., Broderick LS. Topical contrast-enhanced CT and MR dacryocystography: imaging the lacrimal drainage apparatus of healthy volunteers. AJR American journal of roentgenology 1998; 171(6): 1501–4.
16. Camerlingo C, Lisitskiy M, Lepore M, Portaccio M, Montorio D, Prete SD, et al. Characterization of Human Tear Fluid by Means of Surface-Enhanced Raman Spectroscopy. Sensors (Basel, Switzerland) 2019; 19(5).
17. Campolattaro BN, Lueder GT, Tychsen L. Spectrum of pediatric dacryocystitis: medical and surgical management of 54 cases. Journal of pediatric ophthalmology and strabismus 1997; 34(3): 143–53; quiz 86–7.
18. Cavazza S, Laffi GL, Lodi L, Tassinari G, Dall'Olio D. Congenital dacryocystocele: diagnosis and treatment. Acta otorhinolaryngologica Italica: organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale 2008; 28(6): 298–301.
19. Cho SH, Hyun DW, Kang HJ, Ha MS. A simple new method for identifying the proximal cut end in lower canalicular laceration. Korean journal of ophthalmology: KJO 2008; 22(2): 73–6.
20. Chong KK, Abdulla HAA, Ali MJ. An update on endoscopic mechanical and powered dacryocystorhinostomy in acute dacryocystitis and lacrimal abscess. Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger: official organ of the Anatomische Gesellschaft 2019; 151408.
21. Christenbury JD. Translacrimal laser dacryocystorhinostomy. Archives

- of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960). 1992; 110(2): 170–1.
22. Connell PP, Fulcher TP, Chacko E, MJ OC, Moriarty P. Long term follow up of nasolacrimal intubation in adults. *The British journal of ophthalmology* 2006; 90(4): 435–6.
23. Delaney YM, Khooshabeh R. External dacryocystorhinostomy for the treatment of acquired partial nasolacrimal obstruction in adults. *The British journal of ophthalmology* 2002; 86(5): 533–5.
24. Devoto MH, Bernardini FP, de Conciliis C. Minimally invasive conjunctivodacryocystorhinostomy with Jones tube. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2006; 22(4): 253–5.
25. Dogan M, Alizada A, Yavas GF, Kahveci OK, Bakan O. Laser-assisted dacryocystorhinostomy in nasolacrimal duct obstruction: 5-year follow-up. *International journal of ophthalmology* 2018; 11(10): 1616–20.
26. Dolman PJ. Comparison of external dacryocystorhinostomy with nonlaser endonasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 2003; 110(1): 78–84.
27. Eloy P, Trussart C, Jouzdani E, Collet S, Rombaux P, Bertrand B. Transcanalicular diode laser assisted dacryocystorhinostomy. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica* 2000; 54(2): 157–63.
28. Fayers T, Laverde T, Tay E, Oliver JM. Lacrimal surgery success after external dacryocystorhinostomy: functional and anatomical results using strict outcome criteria. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2009; 25(6): 472–5.
29. Feijo ED, Caixeta JA, de Souza Nery AC, Limongi RM, Matayoshi S. A comparative study of modified transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy versus conventional transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*. 2017; 274(8): 3129–34.
30. Forbes BJ, Katowitz WR, Binenbaum G. Pediatric canalicular tear repairs – revisiting the pigtail probe. *Journal of AAPOS: the official publication of the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus* 2008; 12(5): 518–20.
31. Foulks GN, Forstot SL, Donshik PC, Forstot JZ, Goldstein MH, Lemp MA, et al. Clinical guidelines for management of dry eye associated with Sjogren disease. *The ocular surface* 2015; 13(2): 118–32.
32. Freedman JR, Markert MS, Cohen AJ. Primary and secondary lacrimal canaliculitis: a review of literature. *Survey of ophthalmology* 2011; 56(4): 336–47.
33. Grin TR, Mertz JS, Stass-Isern M. Congenital nasolacrimal duct cysts in dacryocystocele. *Ophthalmology* 1991; 98(8): 1238–42.
34. Groessl SA, Sires BS, Lemke BN. An anatomical basis for primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)* 1997; 115(1): 71–4.
35. Guthrie AJ, Kadakia P, Rosenberg J. Eyelid Malposition Repair: A Review of the Literature and Current Techniques. *Seminars in plastic surgery* 2019; 33(2): 92–102.
36. Harish V, Benger RS. Origins of lacrimal surgery, and evolution of dacryocystorhinostomy to the present. *Clinical & experimental ophthalmology* 2014; 42(3): 284–7.
37. Heindl LM, JAGM, Holbach LM. Clinicopathologic Features of Lesions Affecting the Lacrimal Drainage System in External Dacryocystorhinostomy. In: Guthoff R. KJA, editor. *Oculoplastics and Orbit (Essentials in Ophthalmology)*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2010. p. 95–104.
38. Heindl LM, Junemann AG, Kruse FE, Holbach LM. Tumors of the lacrimal drainage system. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2010; 29(5): 298–306.
39. Heindl LM, Treutlein E, Junemann AG, Kruse FE, Holbach LM. [Selective lacrimal sac biopsy for external dacryocystorhinostomy: a clinical pathological study]. *Der Ophthalmologe: Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft* 2010; 107(12): 1139–44.
40. Henson RD, Henson RG, Jr., Cruz HL, Jr., Camara JG. Use of the diode laser with intraoperative mitomycin C in endocanalicular laser dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2007; 23(2): 134–7.
41. Higashi H, Tamada T, Mizukawa K, Ito K. MR dacryocystography: comparison with dacryoendoscopy in positional diagnosis of nasolacrimal duct obstruction. *La Radiologia medica* 2016; 121(7): 580–7.
42. Hussain I, Bonshek RE, Loudon K, Armstrong M, Tullo AB. Canalicular infection caused by *Actinomyces*. *Eye (London, England)* 1993; 7(Pt 4): 542–4.
43. Ing EB, Bedi H, Hussain A, Zakrewski H, Ing R, Nijhawan N, et al. Meta-analysis of randomized controlled trials in dacryocystorhinostomy with and without silicone intubation. *Canadian journal of ophthalmology Journal canadien d'ophtalmologie* 2018; 53(5): 466–70.
44. Jawaheer L, MacEwen CJ, Anijeet D. Endonasal versus external dacryocystorhinostomy for nasolacrimal duct obstruction. *The Cochrane database of systematic reviews* 2017; 2: Cd007097.
45. Jones L, Downie LE, Korb D, Benitez-Del-Castillo JM, Dana R, Deng SX, et al. TFOS DEWS II Management and Therapy Report. *The ocular surface* 2017; 15(3): 575–628.
46. Jones LT. CONJUNCTIVODACRYOCYSTORHINOSTOMY. *American journal of ophthalmology* 1965; 59: 773–83.
47. Kashkouli MB, Beigi B, Tarassoly K, Kempster RC. Endoscopically assisted balloon dacryocystoplasty and silicone intubation versus silicone intubation alone in adults. *European journal of ophthalmology* 2006; 16(4): 514–9.
48. Kashkouli MB, Pakdel F, Kiavash V. Assessment and management of proximal and incomplete symptomatic obstruction of the lacrimal drainage system. *Middle East African journal of ophthalmology* 2012; 19(1): 60–9.
49. Kashkouli MB, Parvaresh M, Modarreszadeh M, Hashemi M, Beigi B. Factors affecting the success of external dacryocystorhinostomy. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2003; 22(4): 247–55.
50. Kashkouli MB, Rezaee R, Nilforoushan N, Salimi S, Foroutan A, Naseripour M. Topical antiglaucoma medications and lacrimal drainage system obstruction. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2008; 24(3): 172–5.
51. Kashkouli MB, Sadeghipour A, Kaghazkanani R, Bayat A, Pakdel F, Aghai GH. Pathogenesis of primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2010; 29(1): 11–5.
52. Kaufman LM, Guay-Bhatia LA. Monocanalicular intubation with Monoka tubes for the treatment of congenital nasolacrimal duct obstruction. *Ophthalmology* 1998; 105(2): 336–41.
53. Kaynak P, Ozturker C, Yazgan S, Karabulut GO, Akar S, Demirok A, et al. Transcanalicular diode laser assisted dacryocystorhinostomy in primary acquired nasolacrimal duct obstruction: 2-year follow up. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2014; 30(1): 28–33.
54. Kielhorn I, Rowson NJ. Lateral canthal surgery in the management of epiphora. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2002; 21(2): 111–6.
55. Kikkawa DO, Heinz GW, Martin RT, Nunery WN, Eiseman AS. Orbital cellulitis and abscess secondary to dacryocystitis. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)* 2002; 120(8): 1096–9.
56. Kim SE, Lee SJ, Lee SY, Yoon JS. Outcomes of 4-snip punctoplasty for severe punctal stenosis: measurement of tear meniscus height by optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology* 2012; 153(4): 769–73. e1–2.
57. Kim T, Yeo CH, Chung KJ, Lee JH, Kim YH. Repair of Lower Canalicular Laceration Using the Mini-Monoka Stent: Primary and Revisional Repairs. *The Journal of craniofacial surgery* 2018; 29(4): 949–52.
58. Kiss HJ, Nemeth J. Isotonic Glycerol and Sodium Hyaluronate Containing Artificial Tear Decreases Conjunctivochalasis after One and Three Months: A Self-Controlled, Unmasked Study. *PLoS ONE* 2015; 10(7): e0132656.
59. Koh S, Inoue Y, Ochi S, Takai Y, Maeda N, Nishida K. Quality of Vision in Eyes With Epiphora Undergoing Lacrimal Passage Intubation. *American journal of ophthalmology* 2017; 181: 71–8.
60. Lee-Wing MW, Ashenhurst ME. Clinicopathologic analysis of 166 patients with primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Ophthalmology* 2001; 108(11): 2038–40.
61. Leibovitch I, Kakizaki H, Prabhakaran V, Selva D. Canalicular lacerations: repair with the Mini-Monoka(R) monocanalicular intubation stent. *Ophthalmic surgery, lasers & imaging: the official journal of the International Society for Imaging in the Eye* 2010; 41(4): 472–7.
62. Liarakos VS, Boboridis KG, Mavrikakis E, Mavrikakis I. Management of canalicular obstructions. *Current opinion in ophthalmology* 2009; 20(5): 395–400.

63. Lin CH, Wang CY, Shen YC, Wei LC. Clinical Characteristics, Intraoperative Findings, and Surgical Outcomes of Canalicular Laceration Repair with Monocanicular Stent in Asia. *Journal of ophthalmology* 2019; 2019: 5872485.
64. Lin SC, Kao SC, Tsai CC, Cheng CY, Kau HC, Hsu WM, et al. Clinical characteristics and factors associated the outcome of lacrimal canaliculitis. *Acta ophthalmologica* 2011; 89(8): 759–63.
65. Liu D. Conjunctivochalasis. A cause of tearing and its management. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 1986; 2(1): 25–8.
66. Liu D, Stasior OG. Lower eyelid laxity and ocular symptoms. *American journal of ophthalmology* 1983; 95(4): 545–51.
67. MacEwen CJ, Young JD. Epiphora during the first year of life. *Eye (London, England)* 1991; 5(Pt 5): 596–600.
68. Maheshwari R, Maheshwari S, Shah T. Acute dacryocystitis causing orbital cellulitis and abscess. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2009; 28(2–3): 196–9.
69. Merkonidis C, Brewis C, Yung M, Nussbaumer M. Is routine biopsy of the lacrimal sac wall indicated at dacryocystorhinostomy? A prospective study and literature review. *The British journal of ophthalmology* 2005; 89(12): 1589–91.
70. Mohan ER, Kabra S, Udhay P, Madhavan HN. Intracanalicular antibiotics may obviate the need for surgical management of chronic suppurative canaliculitis. *Indian journal of ophthalmology* 2008; 56(4): 338–40.
71. Mombaerts I, Colla B. Partial lacrimal carunclectomy: a simple procedure for epiphora. *Ophthalmology* 2001; 108(4): 793–7.
72. Mor JM, Matthaei M, Schrupf H, Koch KR, Bolke E, Heindl LM. Transcanalicular laser dacryocystorhinostomy for acquired nasolacrimal duct obstruction: an audit of 104 patients. *European journal of medical research* 2018; 23(1): 58.
73. Moscato EE, Kelly JP, Weiss A. Developmental anatomy of the nasolacrimal duct: implications for congenital obstruction. *Ophthalmology* 2010; 117(12): 2430–4.
74. Narayanan K, Barnes EA. Epiphora with eyelid laxity. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2005; 24(3): 201–3.
75. Ozcimen M, Uysal IO, Eryilmaz MA, Kal A. Endocanalicular diode laser dacryocystorhinostomy for nasolacrimal duct obstruction: short-term results of a new minimally invasive surgical technique. *The Journal of craniofacial surgery* 2010; 21(6): 1932–4.
76. Pan XJ, Mao A, Zhao GQ, Meng XX, Yang SS. Clinical effects of three types of silicone intubations in repairing lacerations of canaliculus. *Chinese journal of traumatology = Zhonghua chuang shang za zhi* 2009; 12(3): 173–6.
77. Parmar DN, Rose GE. Management of lacrimal sac tumours. *Eye (London, England)* 2003; 17(5): 599–606.
78. Peter JJ, Stefanyshyn M, Hidayat AA. Nonepithelial tumors of the lacrimal sac. *American journal of ophthalmology* 1994; 118(5): 650–8.
79. Petersen RA, Robb RM. The natural course of congenital obstruction of the nasolacrimal duct. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus* 1978; 15(4): 246–50.
80. Plaza G, Betere F, Nogueira A. Transcanalicular dacryocystorhinostomy with diode laser: long-term results. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2007; 23(3): 179–82.
81. Rumelt S, Remulla H, Rubin PA. Silicone punctal plug migration resulting in dacryocystitis and canaliculitis. *Cornea* 1997; 16(3): 377–9.
82. Sasaki T, Nagata Y, Sugiyama K. Nasolacrimal duct obstruction classified by dacryoendoscopy and treated with inferior meatal dacryorhinotomy. Part I: Positional diagnosis of primary nasolacrimal duct obstruction with dacryoendoscope. *American journal of ophthalmology* 2005; 140(6): 1065–9.
83. Sasaki T, Sounou T, Sugiyama K. Dacryoendoscopic surgery and tube insertion in patients with common canalicular obstruction and ductal stenosis as a frequent complication. *Japanese journal of ophthalmology* 2009; 53(2): 145–50.
84. Sevel D. Development and congenital abnormalities of the nasolacrimal apparatus. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus* 1981; 18(5): 13–9.
85. Shahid H, Sandhu A, Keenan T, Pearson A. Factors affecting outcome of punctoplasty surgery: a review of 205 cases. *The British journal of ophthalmology* 2008; 92(12): 1689–92.
86. Shashy RG, Durairaj VD, Holmes JM, Hohberger GG, Thompson DM, Kasperbauer JL. Congenital dacryocystocele associated with intranasal cysts: diagnosis and management. *The Laryngoscope* 2003; 113(1): 37–40.
87. Stefanyshyn MA, Hidayat AA, Pe'er JJ, Flanagan JC. Lacrimal sac tumors. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 1994; 10(3): 169–84.
88. Takahashi Y, Kakizaki H, Nakano T, Asamoto K, Ichinose A, Iwaki M. Anatomy of the vertical lacrimal canaliculus and lacrimal punctum: a macroscopic study. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2011; 27(5): 384–6.
89. Tucker N, Chow D, Stockl F, Codere F, Burnier M. Clinically suspected primary acquired nasolacrimal duct obstruction: clinicopathologic review of 150 patients. *Ophthalmology* 1997; 104(11): 1882–6.
90. Tucker NA, Tucker SM, Linberg JV. The anatomy of the common canaliculus. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)* 1996; 114(10): 1231–4.
91. Uri Soberman HK, Dinesh Selva, Igal Leibovitch. Punctal stenosis: definition, diagnosis, and treatment. *Clin Ophthalmol* 2012; 6.
92. Vagge A, Ferro Desideri L, Nucci P, Serafino M, Giannaccare G, Lembo A, et al. Congenital Nasolacrimal Duct Obstruction (CNLDO): A Review. *Diseases (Basel, Switzerland)* 2018; 6(4).
93. Vahdani K, Ford R, Garrott H, Thaller VT. Lateral tarsal strip versus Bick's procedure in correction of eyelid malposition. *Eye (London, England)* 2018; 32(6): 1117–22.
94. Vatansever M, Argin MA, Gorur K. Effect of Facial Parameters in Primary Acquired Nasolacrimal Duct Obstruction. *The Journal of craniofacial surgery* 2017; 28(8): e752–e6.
95. Vecsei VP, Huber-Spitzy V, Arockar-Mettinger E, Steinkogler FJ. Canaliculitis: difficulties in diagnosis, differential diagnosis and comparison between conservative and surgical treatment. *Ophthalmologica* 1994; 208(6): 314–7.
96. Vick VL, Holds JB, Hartstein ME, Massry GG. Tarsal strip procedure for the correction of tearing. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2004; 20(1): 37–9.
97. West JM. A Window Resection of the Nasal Duct in Cases of Stenosis. *Transactions of the American Ophthalmological Society* 1910; 12(Pt 2): 654–8.
98. Williamson JF, Huynh K, Weaver MA, Davis RM. Perceptions of dry eye disease management in current clinical practice. *Eye & contact lens* 2014; 40(2): 111–5.
99. Woog JJ, Kennedy RH, Custer PL, Kaltreider SA, Meyer DR, Camara JG. Endonasal dacryocystorhinostomy: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2001; 108(12): 2369–77.
100. Wu SY, Ma L, Chen RJ, Tsai YJ, Chu YC. Analysis of bicanalicular nasal intubation in the repair of canalicular lacerations. *Japanese journal of ophthalmology* 2010; 54(1): 24–31.
101. Yang JW, Oh HN. Success rate and complications of endonasal dacryocystorhinostomy with unciformectomy. *Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv für klinische und experimentelle Ophthalmologie* 2012; 250(10): 1509–13.
102. Yenid B, Uludag G, Kozar-Bilgin L. Assessment of patient satisfaction following external versus transcanalicular dacryocystorhinostomy with a diode laser and evaluation if change in quality of life after simultaneous bilateral surgery in patients with bilateral nasolacrimal duct obstruction. *Current eye research* 2012; 37(4): 286–92.
103. Zheng Q, Shen T, Luo H, Hong C, He J, Gong J, et al. Application of lacrimal endoscopy in the diagnosis and treatment of primary canaliculitis: Practical technique and graphic presentation. *Medicine* 2019;

Kedves Kollégák!

A lapunkban 2012-ben indított továbbképző rovat nagy örömünkre kedvező fogadtatásra talált. A „használata” során felmerült kérdések miatt ismét összefoglaljuk az aktív részvételükhöz fontos tudnivalókat.

Lapunk minden számában megjelenik egy továbbképző cikk. Ezek a cikkek egy – az Oftex által akkreditált, pontszerző, továbbképző – távoktatási program részei. Minden továbbképző cikket kérdésekből álló teszt is követ. Ha a cikket figyelmesen elolvassák, a kérdéseket biztosan meg fogják tudni válaszolni. Ez fontos is, mert a teszt kitöltésével és a Promenade Kiadó címére (1535 Budapest, Pf. 804) való elküldésével igazolhatják a továbbképzésben való aktív részvételüket. Kérjük, ne felejtsek el, hogy a kitöltött teszten a nevüknek és a pecsétszámuknak is szerepelnie kell. A tesztek beküldési határideje a SZEMÉSZET c. lap aktuális számának megjelenését követő hónap utolsó napja.

A „tesztvizsga” csak akkor sikeres, ha legalább 70% a helyes válaszok aránya.

A „tanfolyamon” való részvétel díját a Magyar Szemorvostársaság tagsági díja tartalmazza. Ne felejtsek el az éves tagdíjat befizetni (OTP 11708001-20567259)!

Reméljük, hogy továbbra is sokan élnek majd ezzel a távoktatási lehetőséggel.

Jó munkát, eredményes tanulást, kényelmes pontszerzést kívánunk!

Kerényi Ágnes
rovatvezető

1. Hol nem lehet az akadály, ha az alsó canaliculuson befejszkendezett folyadék a felsőn regurgitál?

- A: Canaliculus communis.
- B: Saccus lacrimalis.
- C: Ductus nasolacrimalis.
- D: Alsó canaliculus horizontális szakasza.

2. Mikor nem végezhető transcanicularis lézer asszisztált DCR?

- A: Krónikus dacryocystitis.
- B: Ectropium.
- C: Szűk canaliculus.
- D: Ha a beteg nem altatható.

3. Mi nem okozhat punctum szűkületet?

- A: Rendszeres szemhéjtoalett.
- B: Kemoterápiás kezelés.

C: Idegen test.

D: Hosszú távú antiglaukómás szemcsepp használata.

4. Melyik igaz a külső DCR műtétre?

- A: DCR során a ductus nasolacrimalist egyesítjük az ornyálkahártya-lebenyekkel.
- B: A DCR-műtét a könnymirigy felett ejtett kb. 10-15 mm-es seben keresztül történik.
- C: Külső DCR-műtét fisztuláló esetben nem végezhető.
- D: Külső DCR-műtéttel alagutat képezünk a saccus és az orrüreg közt.

5. Mikor kell mindenképp szilikonstentet alkalmaznunk?

A: Felső könnypontelzáródás esetén.

B: Az alsó canaliculus sérülés el-látásához.

C: Külső DCR esetén.

D: Ha a könnyezés több mint 1 éve fennáll.

6. Mi nem igaz az akut dacryocystitisre?

A: Párakötés, szisztémás antibiotikum és naponta átfecs-kendezés javasolt antibiotikummal.

B: Saccus hyperaemiás, feszes duzzanata, váladékozás, könnyezés.

C: DCR az akut gyulladás lezaj-lása után javasolt.

D: Párakötés, helyi és sziszté-más antibiotikum-kezelés ja-vasolt.

7. Mi igaz a felső canaliculusra?

- A:** Sérülése esetén minden alkalommal rekonstruálni szükséges.
- B:** A könny nagy része a felső canaliculuson keresztül vezetődik el.
- C:** Felül nem alakulhat ki canaliculus kő.
- D:** Ductus nasolacrimalis szűkülete esetén a felső könnyponton át is elvégezhető a szilikonstent implantációja.

8. Melyik igaz?

- A:** Canaliculitis esetén a leggyakoribb kórokozó candida albicans.
- B:** Akut dacryocystitis súlyos, ritka szövődménye lehet cellulitis orbitae.
- C:** Sjögren-szindróma esetén perforált könnypontdugó implantáció segítséget jelenthet.
- D:** Shriver II teszttel kimutatható a könnycsatorna-elzáródás.

9. Mi okoz leggyakrabban canaliculitist?

- A:** *Aspergillus fumigatus*.
- B:** *Actinomyces israelii*.
- C:** Acanthamoeba.

- D:** Alfa-hemolizáló *Streptococcus*.

10. Melyik hamis?

- A:** A ductus nasolacrimalis szűkülete az újszülöttek közel 90%-ánál 1 éves korra spontán oldódik.
- B:** Akut dacryocystitist háttérben malignus daganat is állhat.
- C:** Könnypontkifordulás okozta könnyezés megoldására perforált könnypontdugó-behelyezés adhat végleges megoldást.
- D:** A Rosenmüller-billentyű akadályozza meg a könny vizszaáramlását a szemrésbe.

A Szemészet akkreditált továbbképző tanfolyam tesztkérdések válaszai 2019. 4. szám

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
B	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
C	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
D	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Név:

Cím:

Aláírás:

Orvosi pecsétszám*:

Orvosi pecsét helye:

*A PONTSZÁMOK NYILVÁNTARTÁSA A WWW.OFTEX.HU INTERNETES PORTÁLON A PECSÉTSZÁM ALAPJÁN KERÜL AZONOSÍTÁSRA. EZÉRT ENNEK MEGADÁSA ELMARADHATATLAN FELTÉTEL A MEGSZERZETT PONTSZÁMOK IGAZOLÁSÁHOZ!

A multifokális ERG szerepe öröklődő retinabetegségek hordozó állapotának felismerésében

VAMOS RITA DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Az X-kromoszómához kötött valamint sporadikusan előforduló, különböző öröklődő retinabetegséget hordozó hat személy multifokális ERG jellemzőinek bemutatása.

Betegek és módszerek: Hat obligát hordozó személy (X-kromoszómához kötött retinitis pigmentosa [XLRP], chorioideraemia [CHM], X-kromoszómához kötött retinoschisis [XLRs] valamint három, különböző génhez asszociált Leber kongenitális amaurosisban [LCA] szenvedő beteg szülei). A beválasztási kritériumok közé tartoztak a teljes korrigált látóélesség, a szubjektív tünet és panaszmentesség, kizárási kritériumok voltak bármely szisztémás vagy szemészeti eltérés, amely az mf-ERG eredményét befolyásolja. A három X-kromoszómához kötött hordozó nő életkora 32, 30 és 43 év, az LCA-betegek szülei, három férfi, egyaránt 37 évesek. Minden vizsgált hordozó esetében látóélesség és szemfenékvizsgálat, valamint mf-ERG-vizsgálat történt.

Eredmények: A legjobb korrigált látóélesség minden hordozó esetében 1,0 volt, a szemfenéken csak a CHM-hordozóban találtunk diszkrét pigmenteltérést, a többi hordozó szemfenéki képe ép volt. Az mf-ERG-vizsgálat eredménye minden vizsgált hordozóban mutatott eltérést, jellemzően a centrális válaszsűrűség amplitúdó változása, a 3D ábrázoláson annak aszimmetrikus volta és különböző kiterjedésű fokális válaszsűrűség csökkenés, egy esetben szupernormális értékek voltak láthatóak.

Következtetés: Egyes öröklődő retinabetegségek hordozó állapotának felderítésében a fokális retinális diszfunkció kimutatásával az elektrofiziológiai vizsgálatok segítséget nyújthatnak. A diszfunkció jellege, topográfiai elhelyezkedése jellemző lehet az érintett géndefektusra és a manifeszt betegség minor jellemzőit mutathatja. Tünet- és panaszmentes egyén szokatlan mintázatú mfERG-je esetén felmerül annak lehetősége, hogy valamely örökletes retinabetegség hordozó állapota áll fenn.

The role of multifocal electroretinography in detecting carriers of inherited retinal diseases

Aim: To present the multifocal ERG characteristics in six carriers of different X-linked and sporadic inherited retinal diseases.

Patients and methods: Six obligate carriers [X-linked retinitis pigmentosa (XLRP), choroideremia (CHM), X-linked retinoschisis (XLRs) and parents of patients with three different genetic subtypes of Leber Congenital Amaurosis (LCA)]. Inclusion criteria were 1.0 BCVA, lack of any subjective symptoms and ocular complaints, exclusion criteria were any systemic or ocular condition which influences mf-ERG results. The three X-linked carriers female were 31, 32 and 43 years old, respectively, the parents of LCA-patients, three males, all aged 37 years. All carriers underwent visual acuity testing, fundus photography and mf-ERG examination.

Results: BCVA were 1.0 in all six carriers, five of them have normal retinal appearance, only the CHM carrier female showed some discrete pigment mottling in some areas.

Mf-ERG results revealed alteration in all six carriers, characteristically in the central response density amplitude which also showed asymmetry in the 3D presentation. Focal response density decrease of different extension and in one carrier supernormal responses were also detected.

Conclusions: Electroretinography, with revealing focal retinal dysfunction, may be helpful in the detection of carriers of some hereditary retinal diseases. The type and topographic distribution of the dysfunction may be characteristic to the effected gene defect and may show minor characteristics of the disease. Unusual pattern of mf-ERG results in individuals lacking any ocular symptoms and complaints may reveal the possibility of carrier state of hereditary retinal disease.

KULCSSZAVAK

multifokális elektroretinográfia, retinális diszfunkció, hordozó, válaszsűrűség változás

KEYWORDS

multifocal electroretinography, retinal dysfunction, carrier, response density alteration

BEVEZETÉS

A multifokális elektroretinográfiát (mf-ERG) Sutter és Tran vezette be az 1990-es évek elején a szemészeti vizsgáló módszerek sorába (8). A Ganzfeld ERG-vel (Gf-ERG) szemben, amely a teljes retina működéséről ad információt, az mf-ERG a vizsgált 60 fokos centrális régióban kis terület funkciózavarának kimutatására alkalmas (3).

Irodalmi adatok szerint egyes X-kromoszómához kötötten öröklődő kórképek (X-kromoszómához kötött-RP [XL-RP], illetve chorioide-raemia [CHM]) hordozóinak klinikai megjelenése nagy inter- és intra-familiáris változatosságot mutathat, ennek hátterében feltehetően a „lionizáció” áll, amely során a nőnemű embriók magzati fejlődésekor a két (apai és anyai) X-kromoszóma egyes génei random módon inaktiválódnak, ami az érintett szövet mozaikszerű funkciózavarához vezet (5, 9).

Vajaranant és munkatársai 5 obligát XL-RP-hordozó mf-ERG-vizsgálata során 4 esetben talált csökkent válaszsűrűség-amplitúdót vagy implicit idő megnyúlást, Berson és munkatársai az általuk vizsgált XL-RP-hordozók 90%-ában talált legalább egy paraméterben kóros eltérést mf-ERG-vel az egészséges populációhoz képest (9, 1).

A genetikai alapú sporadikusan előforduló betegségek közül a Leber-féle veleszületett amaurosisban (LCA) szenvedő betegek tünet- és panaszmentes, ép szemfenekű szüleiben nem várt elektrofiziológiai eltéréseket találtak, amelyek gén-specifikusak és rámutathatnak a kóroki gén defektusára: guanilát-cikláz 2D (GUCY2D) gén asszociált esetekben 4 szülőben a fotopikus Gf-ERG-amplitúdók csökkenését írták le, amely leginkább enyhe csap-pálcika diszfunkciónak felel meg. Ez jól korrelál a jól ismert retinális expressziós mintázattal, amely szerint a GUCY2D a csapokban jelentősen nagyobb expressziós rátájú, mint a pálcikákban (4). CRB-gén hordozókban csökkent szkotópikus Gf-ERG-válaszokat,

normál fotopikus ERG-amplitúdókat és egyidejűen szignifikáns regionális retinális diszfunkciót mutatnak ki mf-ERG-vel (11). A kimutatott pálcika-diszfunkció ezen esetekben korrelál azzal, hogy az első tünet CRB1-gén okozta LCA-ban a sötétadaptáció zavara.

BETEGEK ÉS MÓDSZEREK

A Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikáján gondozott öröklődő retinabetegségben szenvedők szüleinek szemészeti eredményeit retrospektíve vizsgáltuk. Olyan személyeket kerestünk, akiknek korrigált látóélessége teljes és semmilyen szubjektív szemészeti panasza nincs. Hat, különböző genetikai hátterű kórkép 1-1 obligát hordozójának látóélességét, szemfenéki képét és jellegzetes elektrofiziológiai adatait vizsgáltuk. Az X-kromoszómához kötötten öröklődő kórképek (XLRP, CHM, XLRs) esetében a betegek édesanyja obligát hordozó, az autoszomális recesszív módon öröklődő LCA esetén a betegekben genetikai vizsgálat történt, amely mindhárom esetben egy-egy, de különböző génben, az AIPL1, CEP290 és CRB1-génekben biallélikus kóroki mutációt igazolt, ily módon az érintett beteg mindkét szülője obligát hordozónak tekinthető. A hat hordozó egyén egyikének sem volt semmilyen általános vagy szemészeti eltérése, amely a retinafunkciót befolyásolhatta volna.

A három X-kromoszómához kötött hordozó nő életkora 32, 30 és 43 év volt, az LCA-hordozó szülők, három férfi, mindegyik 37 éves.

A látóélességet minden esetben automata refraktométerrel történt vizsgálat után (Tomey RT-6000, Tomey Corporation, Nagoya, Japan) korrekció nélkül és korrigáltan is meghatároztuk. A szemfenéket pupillatágítást követően Topcon TRC 5IX digitális retinakamerával (Tokyo, Japan), IMAGEnet 2000 system szoftver használatával fényképeztük le.

A multifokális elektroretinográfiát 15 perces fényadaptáció után, tágitott pupilla mellett, a Roland Consult cég (Brandenburg/Wiesbaden, Németország) Retiscan készülékével végeztük. Stimulusként 21"-os katódsugárcsöves monitoron megjelenített, 61 hexagonból álló ingermintát alkalmaztunk a centrális 60 fokos retinaterület ingerlésére. A hexagonok nagysága az excentricitással növekszik, megvilágításuk (1-1 hexagon fekete és fehér volta) pseudorandom szekvencia szerint váltakozik. A vizsgálatot monokulárisan, 28 cm távolságból végeztük, a beteg fénytörését erre a távolságra korrigáltuk. Aktív differens elektródként „ERG-jet” kontaktlencse-elektrodot alkalmaztunk. A vizsgált paraméter az ún. válaszsűrűség (nV/fok²), vagyis az egységnyi területre jutó elektromos aktivitás. A válaszsűrűség megjeleníthető az excentricitás függvényében, öt különböző koncentrikusan elhelyezkedő gyűrű (1–5. gyűrű) szerint, valamint topografikusan is, úgynevezett retinogram térkép vagy 3 D formában, színkódoltan. Az mf-ERG-vizsgálatok eredményeit a Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikájának Elektrofiziológiai Laboratóriumában létrehozott adatbázishoz hasonlítottuk, amely 50 egészséges, korban illesztett személy adatai alapján került meghatározásra.

A három sporadikus (autoszomális recesszív öröklődésű) LCA-beteg genetikai vizsgálata APEX mikroarray-vel történt, amelynek eredményéről korábban már beszámoltunk (10).

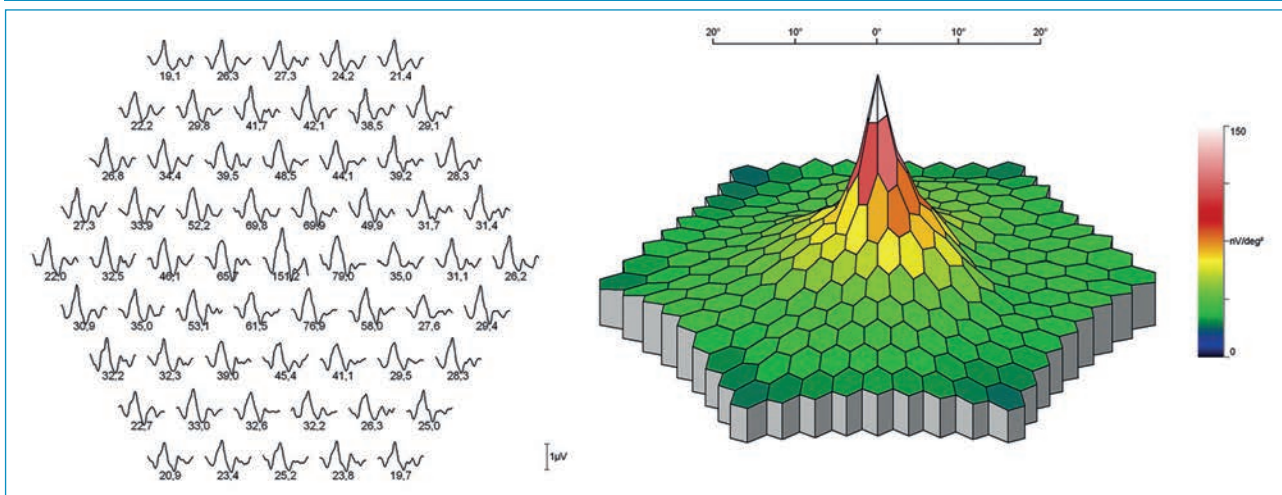
EREDMÉNYEK

Látóélesség

Mind a hat vizsgált hordozó legjobb korrigált látóélessége 1,0, fénytörési hibája –3,0 D sph alatti.

Szemfenéki eltérést csak a CHM-hordozó nő esetében találtunk, akinek hátsó pólusán szemcsés PE ki kopás, valamint a periférián az átlagosnál kifejezettebb, diffúz pigmentszemcsézettesség látható, ép

1. ábra: Egészséges személy mf-ERG-vizsgálati eredménye. A baloldalon a retinogram térkép, a jobb oldalon a 3D ábrázolás látható. A retinogram térkép fokális válaszai alatt az értékek szám szerint is láthatók (nV/fok²). A 3D képen a centrális hexagonnak megfelelő csúcs látható, amelytől a periféria felé haladva körkörösén szimmetrikusan csökkenő amplitudók, ily módon szimmetrikus kúp ábrázolódnak. Az ábra jobb szélén az egyes színeknek megfelelő válaszsűrűség értékek olvashatók



papilla és normális tágasságú erek mellett. A további öt hordozó szemfenekén eltérést nem láttunk.

Multifokális ERG-vizsgálat

Egészséges egyénben a centrális hexagonnak megfelelő válaszsűrűség a legnagyobb, amely az excentricitással egyre csökken, de az egyes azonos excentricitású régiókban (2–5. gyűrű) a válaszsűrűség-érté-

kek érdemben nem különböznek (1. ábra). Ennek következtében a 3D ábrázolás szimmetrikus megjelenésű.

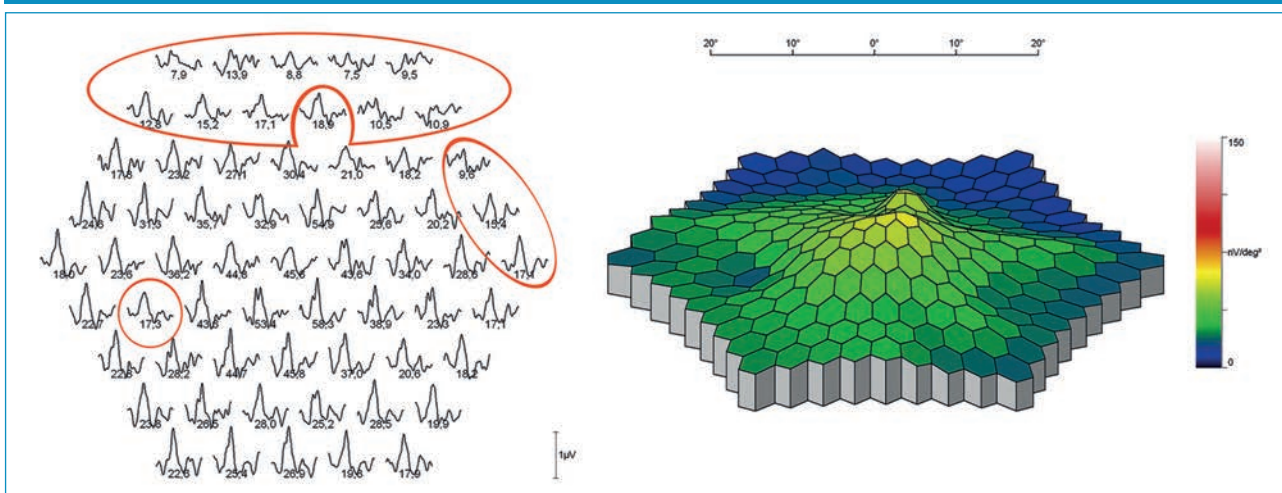
A vizsgált korcsoportban az egészséges kontroll átlagos válaszsűrűsége a centrális hexagonban 129 ± 12 nV/fok², a 2. gyűrűben 85 ± 12 nV/fok², a 3. gyűrűben 59 ± 9 nV/fok², a 4. gyűrűben 42 ± 8 nV/fok² és az 5. gyűrűben 31 ± 9 nV/fok².

A hordozók mf-ERG-vizsgálatának eredményeit a 2–7. ábrák bemutatásával ismertetjük, a lényegi elváltozások az ábra felett olvashatók.

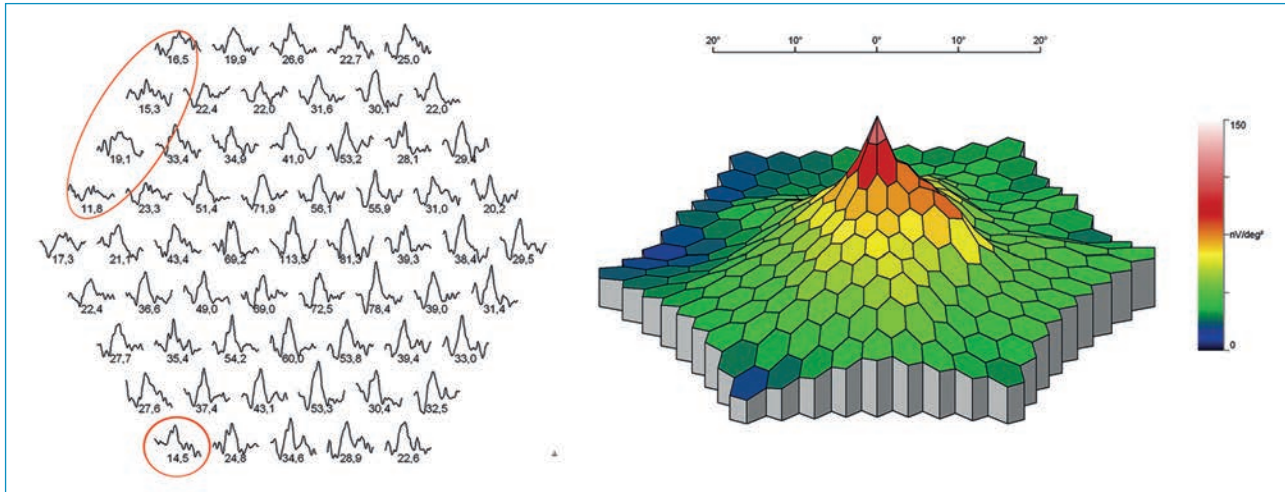
MEGBESZÉLÉS

Jelen közleményben ritka öröklődő retinabetegségek hordozóinak multifokális elektroretinográfiás vizsgálati eredményeit mutatjuk be, célunk a mf-ERG vizsgálatból kiolvas-

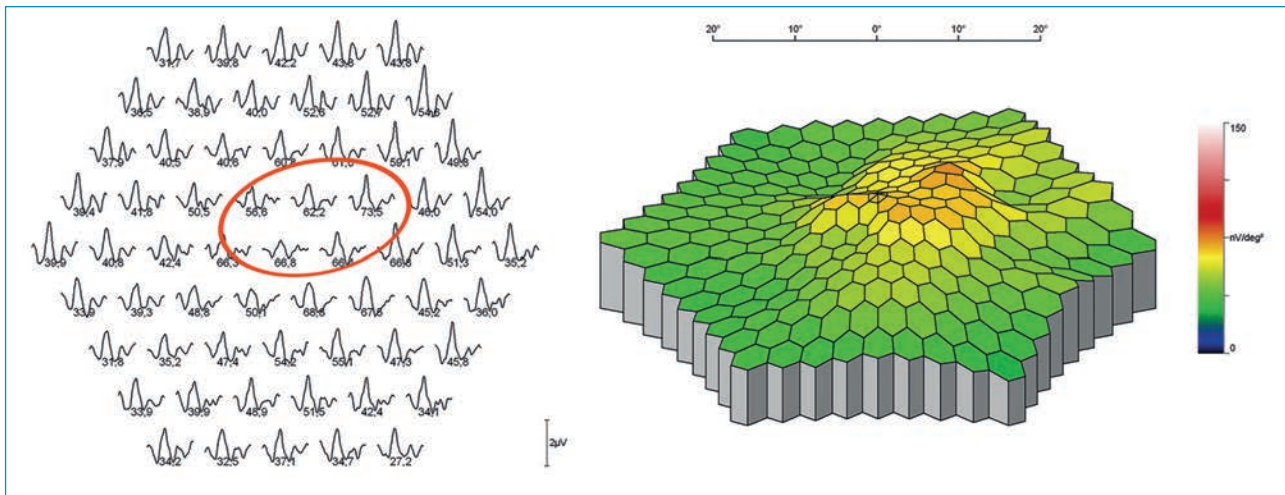
2. ábra: X-kromoszómához kötött RP-hordozó 32 éves nő, bal szem mf-ERG eredménye. A bal oldalon a retinogram térkép, a centrális 1-3 gyűrűben szubnormális, a periférián felül csaknem összefüggően kifejezetten, nazálisan kisebb fokban csökkent válaszok (3D képen kék színnel megjelenítve).



3. ábra: Chorioiderémia hordozó, 30 éves nő mf-ERG-vizsgálati eredménye. A centrális csúcs megtartott (a jobb oldalon, színekódolva jól látható), de kontúrja aszimmetrikus. A legkülső gyűrűben felül, valamint fokálisan alul szubnormális (retinogram térképen pirossal, a 3D képeken kék színnel jelzett), a két terület között normális fokális válaszok



4. ábra: X-kromoszómához kötött retinoschisis hordozó 43 éves nő. A centrális válaszok jelentősen csökkentek (a retinogram térképen piros színnel jelzett). A 3D ábrázoláson a centrális csúcs eltűnt, a csökkent centrális válaszok aszimmetrikusan helyezkednek el, vagyis egy adott excentricitáson belül a funkció különböző. A perifériás válaszokban fokális válaszsűrűség csökkenés nem ábrázolódik



ható információ sokrétűségére felhívni a figyelmet. Panasz- és tünetmentes betegben is előfordulhat mf-ERG-eltérés, amelynek hátterében, számos egyéb ok mellett, genetikai eltérés is lehet.

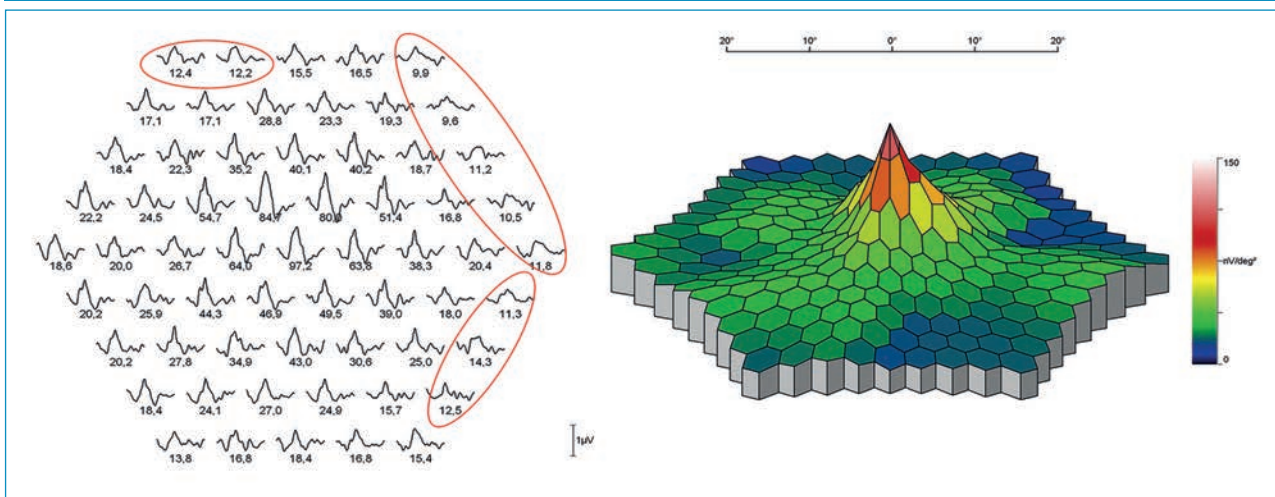
Eredményeink mutatják, hogy a hordozó egyének retinális diszfunkciója nem független a manifest kórképekre jellemző funkciózavartól: az elsődlegesen pálcikafunkció-

zavarral, illetve sötét adaptációs zavarral járó kórképek (XLRP és CHM) hordozóiban elsősorban a perifériás hexagonokban találtunk változó kiterjedésű fokális válaszsűrűség csökkenést. A retinoschisis hordozó esetében a centrális csúcs csökkenése látható, egyidejűleg a perifériás hexagonokban talált normális válaszsűrűséggel, ami jól korrelál azzal, hogy a retinoschisis a

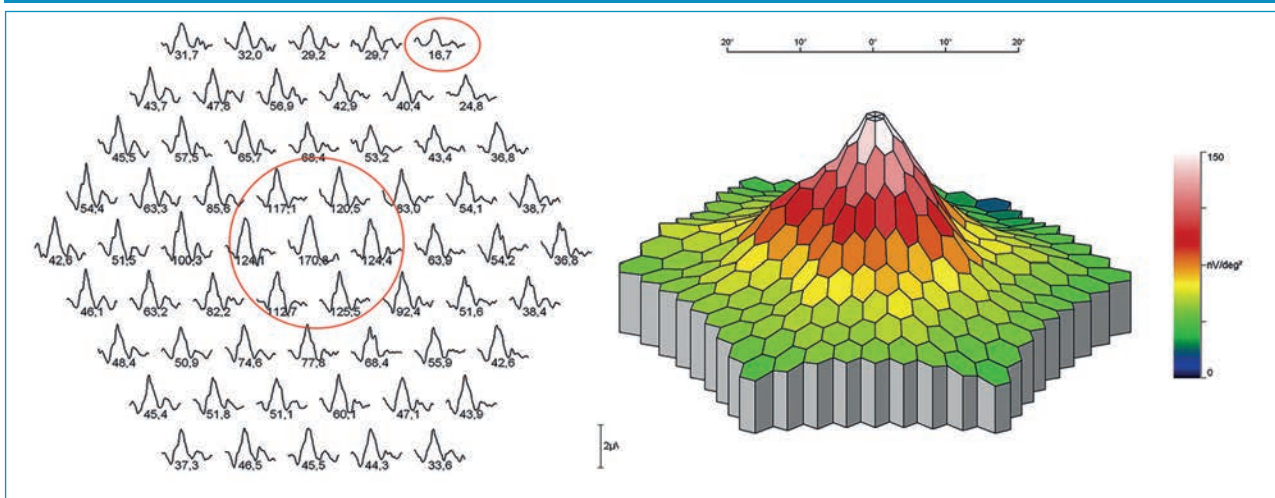
centrális retinát érinti manifest retinoschisis esetén is, pálcikafunkció-zavar nincs.

A genetikai eredetű veleszületett vakság (LCA) hordozóinak eredményeit az 5–7. ábra mutatja: különböző kiterjedésű fokális retinális diszfunkciót, leginkább válaszsűrűség csökkenést, de a normálist meghaladó ún. szupernormális válaszokat is találtunk.

5. ábra: AIPL1-gén asszociált LCA-beteg édesapja, 37 éves férfi mf-ERG eredménye. A középső csúcs megtartott, a normális válaszsűrűség alsó határán, a perifériás gyűrűkben fokálisan csökkent értékek (piros, illetve kék jelzés)



6. ábra: CEP290-gén asszociált LCA-beteg édesapja, 37 éves férfi mf-ERG eredménye. A centrális értékek (1. és 2. gyűrűben) szupernormálisak, a centrális csúcs aszimmetrikus (3D). A perifériásabb válaszok a normális és szupernormális értékek határán vannak

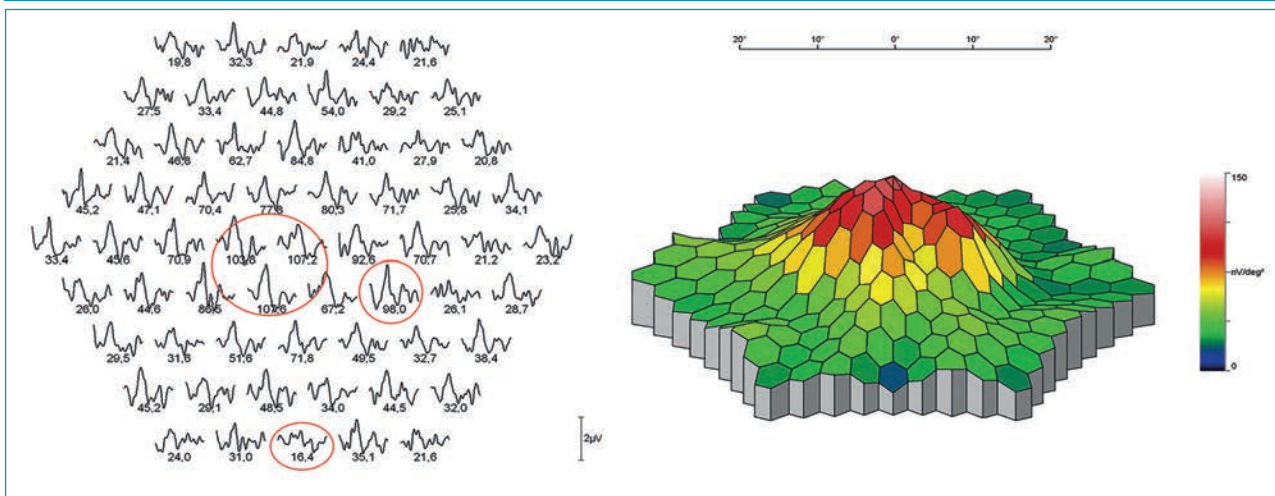


Figyelemre méltó, hogy bár a három LCA-beteg látásfunkciójában nincs lényeges különbség és mindhárom hordozó szülő ép látású és panaszmentes, ezzel szemben a szülők retinális diszfunkciója egymástól jelentősen eltérő jellegű: két esetben (AIPL1- és CRB1-hordozó) a centrális válaszsűrűséget a normálérték alsó határán, illetve kisfokban alatta találtuk, a harmadik (CEP290) hordozó esetében azonban kifejezetten szupernormális választ kaptunk. A pericentrális

(2-3. gyűrűnek megfelelő), valamint a perifériásabb (4-5. gyűrű) válaszsűrűség-értékek is jelentősen különböznek, ez különösen az AIPL1- és CEP290-hordozók esetében szembetűnő: az előbbinél a külső gyűrűben mért átlagos 15,1 nV/fok2 érték egyértelműen szubnormális, ezzel ellentétben az utóbbi esetben talált 38 nV/fok2 átlag a normális-szupernormális határán van. A hordozókban talált különböző diszfunkciók jelzik, hogy a manifeszt betegséget mutató utó-

dokban kialakult kórképek patomechanizmusa sem azonos: míg az aryl-hydrocarbon interacting protein like 1 (AIPL1) gén, illetve fehérje a fototranszdukció alapvető enzimének, a foszofodiszteráz-6 (PDE6) működéséhez és stabil térbeli szerkezetéhez szükséges (7), addig a Crumbs Homologue 1 (CRB1) gén a külső határhártya (external limiting membrane) integritásához és a normális retinális rétegezethez fenntartásához nélkülözhetetlen (6). A Centrosomal Protein 290

7. ábra: CRB1-gén asszociált LCA-beteg édesapja, 37 éves férfi mf-ERG-vizsgálatának eredménye. A foveális régióban (1 gyűrű) a retinális válasz a normális alsó határán van, pericentrálisan (2-3. gyűrű) a válaszsűrűség-értékek egyenetlenek, azonban 1-1, a normálérték felső határán lévő válaszsűrűség is ábrázolódik. A 3D ábrázoláson a centrális csúcs az egészséges kontrollhoz képest laposabb és szélesebb



(CEP 290) génhiba okozta amaurosis a retinális ciliopathiák közé tartozik, a fehérje a fotoreceptor külső és belső tagját összekötő „cilium”-nak megfelelően található. A génnek feltehetően a cilium normál fejlődésében, így módon a fotoreceptor külső és belső tagja közti intracelluláris, illetve intraflagelláris

transzport folyamatokban van szerepe (2).

A hordozó állapot ismerete különösen a kifejezett látásromlással járó rossz prognózisú betegségek, például XL-RP esetében bír jelentőséggel gyermekvállalás kapcsán. A molekuláris genetikai vizsgálatok elvégzése révén meghatározható az érin-

tett gén mutációja és lehetővé válik jól látó gyermek születése az érintett családokban a prenatális diagnosztika alkalmazásával. A multifokális ERG fontos, noninvazív diagnosztikai és differenciáldiagnosztikai eszköz adott hereditér kórképek fennállása vagy azok gyanúja esetén.

IRODALOM

1. Berson EL, Rosen BJ, Simanoff EA. Electroretinographic testing as an aid in the detection of carriers of X chromosome-linked retinitis pigmentosa.
2. Coppetiers F, Lefever S, Leroy BP, De Baere E. CEP 290, a gene with many faces: mutation overview and presentation of CEP 290base. Hum Mutat 2010; 10: 1097–108.
3. Hood DC, Bach M, Brigell M, Keating D, Lyons JS, Marmor MF, McCulloch DL, Palmowsky-Wolfe AM. International Society For Clinical Electrophysiology of Vision: ISCEV Standard for clinical multifocal electroretinography. Doc Ophthalmol 2012; 124(1): 1–13.
4. Koeneke RK, Fishman GA, Iannaccone A, Ezzeldin H, Ciccarelli ML, Baldi A, Sunness JS, Lotery AJ, Jablonski MM, Pittler SJ, Maumenee I. Electroretinographic Abnormalities in parents of Patients with Leber Congenital Amaurosis who have Heterozygous GUCY2D mutations. Arch Ophthalmol 2002; 120: 1325–30.
5. Lyon MF. No longer „all or none”. X chromosome inactivation. Eur J Hum Genet 2005; 13: 796–797.
6. Mehalow AK, Kameya S, Smith RS, Hawes NL, Denegre JM, Young JA, et al. CRB1 is essential for external limiting membrane integrity and photoreceptor morphogenesis in the mammalian retina. Hum Mol Genet 2003; 12(17): 2179–2189.
7. Sacristan-Reviriego A, Bellingham J, Prodromou J, Boehm AM, Aichele A, Kumaran N, et al. The integrity and organization of the human AIPL1 functional domains is critical for its role as a HSP90-dependent co-chaperone for rod PDE6. Hum Mol Genet 2017; 26(22): 4465–4480.
8. Sutter E, Tran D. The field topography of ERG components in man: The photopic luminance response. Vision Res 1992; 32: 433–446.
9. Vajaranant ThS, Seiple W, Szlyk JP, Fishman GA. Detection Using the Multifocal Electroretinogram of Mosaic Retinal Dysfunction in Carrier of X-linked Retinitis Pigmentosa. Ophthalmology 2002; 109: 560–568.
10. Vámos R, Külm M, Szabó V, Ahmen A, Lesch B, Schneider M, et al. Leber Congenital Amaurosis: first genotyped Hungarian patients and report of two novel mutations in the CRB1 and CEP290 genes. Eur J Ophthalmol 2016; 26(1): 78–84.
11. Yzer S, Fishman GA, Racine J, Al-Zuhairi S, Chakor H, Dorfman A, Szlyk J, Lachapelle P, Ingeborg van den Born, Allikmets R, Lopez I, Cremers FPM, Koeneke RK. CRB1 Heterozygotes with Regional Retinal Dysfunction: Implications for Genetic Testing of Leber Congenital Amaurosis. Invest Ophthalmol Vis Sci 2006; 47: 3736–44.



Centrális serosus chorioretinopathia (CSCR) talaján kialakult chorioidealis neovaszkuarizációs membránok Angio-OCT-s vizsgálata

ECSEDY MÓNKA DR., GERGELY RÓBERT DR., KOVÁCS ILLÉS DR., RÉCSÁN ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt)

Célkitűzés: Krónikus CSCR-ben szenvedő betegeink angio-OCT segítségével felfedezett chorioidealis neovaszkuarizációs membránjainak részletes morfológiai vizsgálata.

Módszer: Retrospektív tanulmányunkban 26 CSCR miatt gondozott beteg 28 chorioidealis neovaszkuarizációs membrán jelenlétét mutató szeméről készült OCT-vizsgálat válogattuk be. Az OCT B-scan és angio-OCT en face leképezésénél 3×3, illetve 6×6 mm-es foveára centrált terület leképezését a split-spectrum amplitude decorrelation angiography (SSADA) software segítségével értékeltük. A képek alapján vizsgáltuk a membránok elhelyezkedését, alakját, az őket kísérő pigmenthám és intraretinális eltéréseket, a morfológiai jellegzetességek esetleges összefüggését a látóélességgel, illetve a betegek életkorával és a betegség fennállási idejével.

Eredmények: Az OCT-B scaneken minden betegünk esetében találtunk irreguláris pigmenthám-leválást és subretinális folyadékot. A 28 szem közül 24 (85,7%) esetben pigmenthám alatt elhelyezkedő, vagyis 1-es típusú CNV-t találtunk. Intraretinális folyadék 2-es típusú membránok esetében szignifikánsan gyakrabban volt észlelhető. A membránok en-face angio scaneken megfigyelt alakja és elhelyezkedése nem mutatott szignifikáns összefüggést egyetlen vizsgált klinikai vagy átmetszeti képeken észlelhető OCT-paraméter előfordulásával sem.

Következtetések: Irreguláris pigmenthámleválás és subretinális folyadék együttes előfordulása esetén az OCT-angiográfia kiválóan alkalmas a chorioidealis neovaszkuarizációs membránok korai felismerésére. A jövőben ezen új non-invazív módszer fontos diagnosztikus eleme lehet a krónikus CSCR-ben szenvedő betegek gondozásának, és jelentős segítséget nyújthat a legmegfelelőbb terápia kiválasztásában.

Choroidal Neovascularization Shown by OCT Angiography in Patients with Chronic Central Serous Chorioretinopathy

Aim: Morphological assessment of choroidal neovascularisation (CNV) in chronic central serous chorioretinopathy (CSCR) with angio-OCT.

Methods: In our retrospective observational study we performed angio OCT on 28 eyes of 26 CSCR patients with CNV. For the qualitative analysis of CNVs on OCT radial scans and angiograms 3×3 mm and 6×6 mm OCT angiograms centered at the macula were assessed with the split-spectrum amplitude decorrelation angiography (SSADA) software. The location, the morphology of CNV-s and the co-existing pigmentepithelial changes as well as intraretinal alterations, were observed on the structural scans and on the en-face angiographic images. Then these findings were correlated with visual acuity, patients age and disease duration.

Results: On the structural scans we found irregular pigmentepithelial detachment and subretinal fluid in all of the examined eyes. In 24 eyes (85.7%) we found type 1 CNV. Intraretinal fluid was significantly more frequent in eyes with type 2 CNV. The morphological type of CNV-s observed with the OCT angiograms showed no significant correlation either with intraretinal alterations found on structural OCT scans, nor with any clinical aspects mentioned above.

Conclusion: In the presence of irregular PED and subretinal fluid OCT angiography seems to be very helpful in the identification of CNV. In the future this non-invasive diagnostic tool could be an important step in the follow-up of patients with CSCR. As it can detect the formation and the precise morphology of CNV very early, and facilitate the choice of most effective therapy.

KULCSSZAVAK

chorioidealis neovaszkuarizáció, chorioretinopathia centralis serosa, OCT-angiográfia

KEYWORDS

choroidal neovascularisation, central serous chorioretinopathy, OCT-angiography

BEVEZETÉS

A centralis serous chorioretinopathia (CSCR) a munkaképes felnőtt korosztály, egyik fontos látásromlást okozó körkepe (1–3). A magyarországi előfordulását illetően friss és pontos adatokról nem jelent meg publikáció. Salacz György a Mária Utcai Szemklinika beteganyagában 1970 és 1984 között 174 fluoreszcein-angiográfiával diagnosztizált CSCR-beteg előfordulásáról számolt be (4). A CSCR a retina neuroszenzoros rétege és pigmenthámja között kialakuló folyadékgyülemmel járó betegség, amely a makulátát egy vagy több göcban érintheti, az esetek több mint kétharmadában 2-3 hónap alatt magától gyógyul. Amennyiben a folyamat krónikussá válik, a folyadékgyülem nem szívódik fel, az ideghártyát maradandóan károsítja, és a látóélességet csökkenti (3). A krónikus fennállás során a retinában és a chorioideában egyéb elváltozások alakulhatnak ki; mint a gravitációs pigmentepitheliopathia, illetve egyéb pigmenthám-degenerációk és leválások, cisztoid makulaödéma vagy chorioidealis érújdonképződés (CNV) (5, 6).

A CSCR talaján megjelenő chorioidealis neovaszkularizáció – amely korábbi tanulmányok szerint fluoreszcein- és indocianinzöld-angiográfia segítségével a betegek 2-9%-ában detektálható – a végső látóélesség szempontjából nagyon fontos meghatározó tényező (6–8). Megjelenése gyakoribb hosszás fennállás és idősebb életkor esetén, és jelenléte jelentősen rontja a betegség kimenetelét (9). Új diagnosztikus eszközök; mint az OCT-angiográfia megjelenésével a retina és chorioidea rétegek kisérhálózatának rendkívül részletes leképezésére nyílt lehetőség (9). Ezen új módszer rendkívül szenzitívnek mutatkozott a CSCR talaján kialakult CNV kimutatására, és segítségével a korábbi hagyományos kontrasztanyagot vizsgálathoz képest jelentősen gyakrabban akár 58%-ban figyeltek meg CNV-t krónikus CSCR-ben szenvedő betegekben

(10–17). Újabb tanulmányok szerint az angio-OCT segítségével felfedezett chorioidealis neovaszkularizációs membránok krónikus CSCR-es szemekben a mineralokortikoid-antagonista kezelésre adott terápiás válasz elmaradásának egyik legfőbb meghatározói (18).

Az angio-OCT alkalmazása egyre nagyobb teret nyer a nedves típusú időskori makuladegenerációs CNV-k klasszifikációjának meghatározásában, illetve a terápiás válaszreakcióik részletesebb megismerésében is (19, 20). A krónikus CSCR talaján kialakult CNV-k minél részletesebb morfológiai leírása, illetve követése angio-OCT segítségével, hasznos segítséget nyújthat a jövőben a leghatékonyabb terápiás módok kiválasztásában, illetve e betegek követési algoritmusának minél jobb megtervezésében (19, 20). Kutatásunk során ezért krónikus CSCR-ben szenvedő betegeink angio-OCT segítségével felfedezett chorioidealis neovaszkularizációs membránjainak részletes morfológiai leírását tűztük ki célul.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

A Szemészeti Klinika Retina Ambulanciáján 2016 és 2019 között krónikus chorioretinopathia centralis serosa miatt gondozott betegek közül 31 beteg 35 szemén észleltünk chorioidealis érújdonképződéses membránt angio-OCT segítségével. Retrospektív vizsgálatunk során, ezen membránok részletes morfológiai vizsgálatát tűztük ki célul. A tanulmány a Helsinki Deklaráció elveinek figyelembe vételével, valamint az Intézményi Kutatásetikai Bizottság engedélyével zajlott.

A betegek általános szemészeti vizsgálata során a látóélességet ETDRS-tábla segítségével határoztuk meg, minden esetben részletes elülső szegmentum vizsgálatot, szemnyomásmérést, és pupillatágítás után, fundus biomikroszkópiát végeztünk. A krónikus CSCR diag-

nózisát a klinikai tünetek, az anamnézis (legalább 3 hónapja fennálló panaszok) és multimodális képalkotás (fluoreszcein-angiográfia, illetve szükség esetén indocianinzöld angiográfia HRA2 Heidelberg Németország és SD-OCT RTVue XR Avanti Optovue Inc., Fremont, CA, USA) segítségével állítottuk fel. Vizsgálatunkból kizártuk az egyéb vitreoretinális betegségben; mint diabéteszes retinopathia, időskori makuladegeneráció, retinális disztrofia, patológiás myopia vagy uveitisben szenvedő betegeket, illetve a korábban makuláris lézerkezelésen vagy vitreoretinális műtéten átesett szemeket. Kizárási kritériumot jelentett még a klinikailag szignifikáns lencsehomályok jelenléte, valamint $> \pm 6$ dioptria fénytörési hiba.

Az OCT-vizsgálatokat az AngioVue software-rel felszerelt RTVue XR Avanti készülékkel végeztük (Optovue Inc., Fremont, CA, USA). A retina finom struktúrájának átmetszeti ábrázolására az OCT B-scanek radial-line leképezését használtuk. Ezeken vizsgáltuk a pigmenthám eltéréseit (irreguláris pigmenthám-leválások, pigmenthám-atrófia, hipó- vagy hiperpigmentáció), az intra-, illetve subretinális folyadék jelenlétét és a külső retinális rétegek finom eltéréseit (OS-elongáció, intraretinális hiperreflektív pöttyök). Az angio-OCT en face leképezésénél 3×3 , illetve 6×6 mm-es foveára centrált területet képeztünk le a split-spectrum amplitude decorrelation angiography (SSADA) software segítségével. Chorioidealis érújdonképződés (CNV) jelenlétét a külső szegmentációs vonalon (amelyet manuálisan korrigáltunk szükség esetén Bruch-membrán területére) észlelt vaszkuláris komponensre utaló dekorrelációs szignál jelenléte, illetve bármelyik vaszkuláris rétegben látható külön ábrázoló körülrít érálózat esetén véleményeztük. A CNV-k különböző altípusait az OCT B-scaneken, az elváltozás pigmenthámhoz viszonyított helyzete alapján osztályoztuk: 1-es vagy 2-es típusú CNV (22,

23). Valamint az OCTA „en-face” leképezésén megfigyeltük milyen rétegben észlelhető (csak choriocapillaris, choriocapillaris és külső plexiformis réteg is) és milyen alakzatot mutat (jól körülírt érgomolyag, vagy gyengén körülírt tág irreguláris ritkább érhalózata) az elváltozás érhalózata (21). A tanulmányba csak azokat a szemeket vontuk be, ahol a képminőség megfelelően jó volt és a jelerősségi index (quality index-Q) magasabb volt mint 7. A képek értékelését két az OCT és OCTA képolvasásban jártas retinaspecialista végezte, egymástól függetlenül.

A morfológiai jellegzetességek esetleges összefüggését a látóélességgel, a betegek életkorával és a betegség fennállási idejével logisztikus regresszió, illetve egyutas ANOVA statisztikai módszerek segítségével vizsgáltuk. A statisztikai tesztet SPSS-programmal végeztük (SPSS 23.0, IBM, Armonk, NY, USA). A $p \leq 0,05$ értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak.

EREDMÉNYEK

Retrospektív tanulmányunkba 26 krónikus CSCR miatt gondozott beteg 28 chorioidealis neovaszkularizációs membrán jelenlétét mutató szeméről készült OCT-képeket értékeltük. Betegeink között 16 (61,5%), férfi 10 (38,5%) nő szerepelt, átlag életkoruk 69,03 (min. 39 max. 80) év, és legjobb korrigált látóélességük az OCT-vizsgálat idején átlag 0,63 (min. 0,1-max. 1,25) volt.

Betegeink anamnesztikus adatait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Az OCT-B scaneken minden betegünk esetében találtunk irreguláris pigmenthám-leválást és subretinális folyadékot. A 28 szem közül 24 (85,7%) esetben pigmenthám alatt elhelyezkedő, vagyis 1-es típusú CNV-t találtunk, 4 esetben az irreguláris pigmenthám felett is észlelhető volt hiperreflektív massa, vagyis a membrán 2-es típusúnak bizonyult (1. ábra). A fotoreceptor külső tagok elongációját 9 (32,1%) szemben, intraretinális folyadékot 4

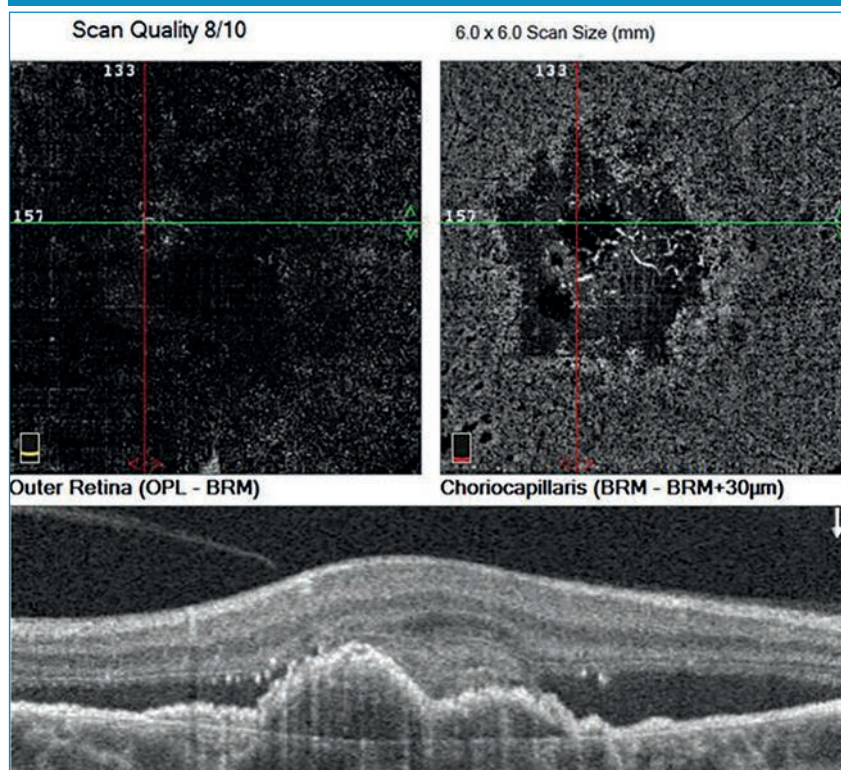
1. táblázat: A krónikus CSCR-es betegek anamnesztikus adatai

Betegség fennállásának ideje	41,07 hó (medián, min. 4 hó – max. 150)
Egyéb szemészeti betegség vagy műtét	Beteg 5 (POAG 2, kataraktaműtét 3)
Általános betegség	11 beteg (40,41%)
• Magas vérnyomás	• 5 beteg (19,2%)
• Cukorbetegség	• 2 beteg (7,63%)
• Egyéb betegség	• 4 beteg (20,68%)
Korábbi szemészeti kezelés	24 beteg (82,47%)
• Vitaminok és/vagy NSAID-csepp	• 22 beteg (75,87%)
• PDT	• 1 beteg (3,8%)
• anti-VEGF csak CSCR miatt	• 3 beteg (11,5%)
• Eplerenon	• 13 beteg (50%)
• Mikropulzus lézer	• 2 beteg (7,63%)

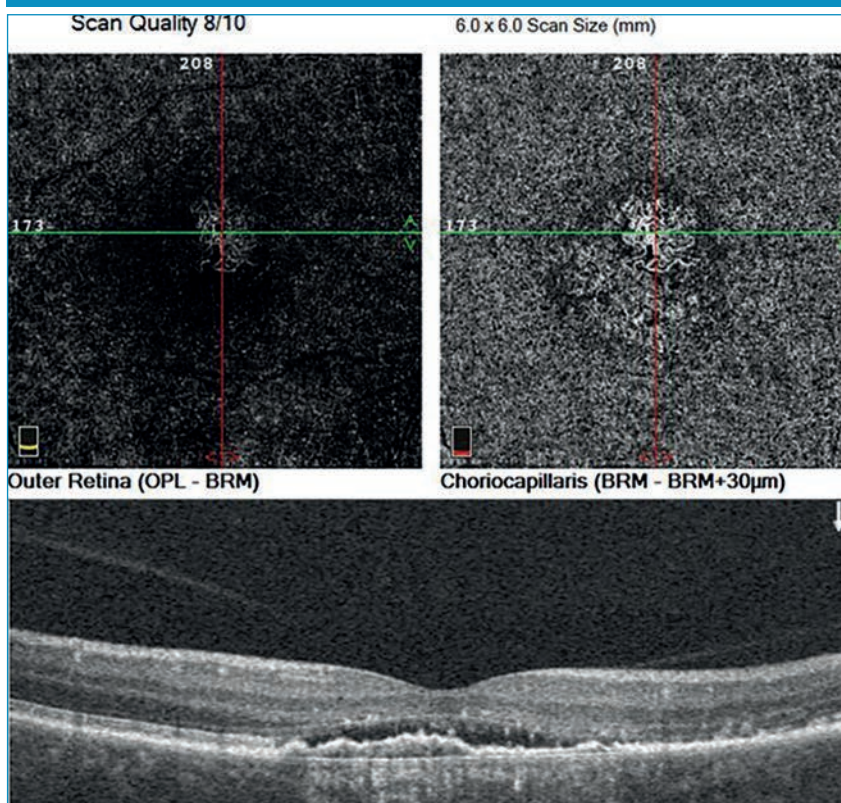
(14,2%) szemben, és intraretinális hiperreflektív pontokat pedig 17 (60,7%) szemben észleltünk. Az angio-OCT-képeken az érújdon-

képződéses membrán 11 (37,9%) szemben csak a choriocapillaris rétegben volt látható, a többi szemben a külső plexiformis réteg (OPL) és

1. A ábra: 2-es típusú membrán radiális metszetben pigmenthám felett is hiperreflektív massa, alatta irreguláris PED. OCT-angio scanen outer retinában és choriocapillaris szintjében is nagy elágazó szabálytalan szerkezetű membrán. 69 éves férfi beteg 20 hónapja folyamatosan fennálló panaszok jobb szemben, BCVA 0,6



1.B ábra: 1-es típusú membrán radiális metszetben irreguláris PED pigmenthám alatt hiperreflektív massa OCT-angio scanon outer retinában és choriocapillaris szintjében is körülírt érgomolyagként ábrázolódó membrán. 55 éves nőbeteg, 17 hónapja fennálló panaszok, BCVA 0,4 eplerenon kezelés 5 hónapig, amire részben reagált, de a folyadék teljesen sosem szívódott fel



Bruch-membrán szintjében is ábrázolódott. A szemek 53,6%-ában (15/28) jól körülírt szabályos érgomolyagként mutatkozott, ritkább érhalózatu irreguláris formát a szemek 46,4%-ánál (13/28) észleltünk (1. A, B, C ábra).

A membránok típusa elhelyezkedése és formája nem mutatott szignifikáns összefüggést a betegek látóélességével, életkorával és a krónikus CSCR fennállási idejével. Intra-retinális folyadék 2-es típusú membránok esetében szignifikánsan gyakrabban volt észlelhető ($p=0,05$, Odds Ratio=0,09). Az egyéb radiális metszeteken észlelhető OCT-paraméterek sem mutattak összefüggést az angio OCT-en face képeken észlelt morfológiai jellegzetességekkel.

A korábbi kezelést illetően 13 betegnél alkalmaztunk mineralokortikoid-antagonista eplerenon keze-

lést, amelyre 2 szem egyáltalán nem reagált, a többi esetben azonban bár a subretinális folyadék teljesen nem szívódott fel, a kezelés hatására lassú csökkenést mutatott.

MEGBESZÉLÉS

A chorioidealis neovaszkuarizáció (CNV) kialakulása a végleges látásromlás egyik legfőbb okozója krónikus CSCR-ben szenvedő betegek esetében (23). Míg azonban az alapbetegsége jelenleg nagy multicentrikus placebokontrollált tanulmányok által bizonyítottan hatásos, standard terápiás protokoll nem ismert, addig chorioidealis érújdonképződés esetén a jelenlegi elfogadott kezelési mód – az egyéb okból kialakult CNV-hez hasonlóan – az anti-VEGF injekció (2, 3).

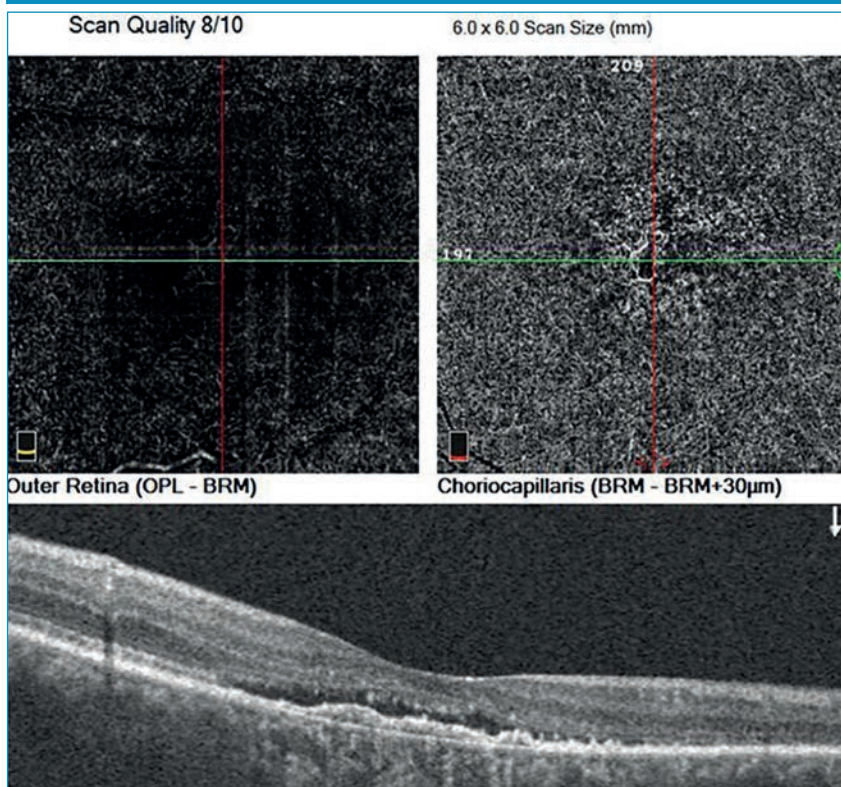
A CNV diagnózisa – amely korábban angiográfiás vizsgálatokon

(FLAG, ICG) alapult – azonban ebben a betegcsoportban nem mindig könnyű, tekintettel a krónikus CSCR-t kísérő egyéb pigmenthám-elváltozásokra és a pooling effektust okozó subretinális folyadék jelenlétére (24, 25). A hagyományos angiográfiás vizsgálatok alapján a krónikus CSCR talaján kialakult CNV-eket 2-es típusúnak gondolták, amelyek a korai fázisban jól elkülönülő határúnak ábrázolódtak, a késői fázisban pedig intenzív szivárgást mutattak (24, 26). Beteganyagunkban az újabb tanulmányokhoz hasonlóan: leginkább 1-es típusú, a pigmenthám alatt elhelyezkedő CNV-eket találtunk. Betegeink életkora a CSCR általános előfordulásához képest magasabb volt, és a membránt általában hosszú betegség fennállást követően figyeltük meg, amely szintén egyezést mutat a korábbiakban leírt idősebb betegeken és hosszú fennállás során észlelt gyakoribb előfordulással (9).

Látóélesség szempontjából, a CNV felfedezésekor a betegeink legnagyobb része még kielégítő látóélességgel rendelkezett (átlag BCVA 0,63). Azar és munkacsaportja szerint – akik szintén angio-OCT-s vizsgálatokat végeztek krónikus CSCR-es betegeken – a CNV kialakulásának hátterében a choriocapillaris nagy kitágult chorioidea erek általi elnyomásából adódó hypoxiás állapotra kialakuló kompenzatorikus válaszreakciója állhat, amely során a chorioidealis érújdonképződéses membrán lassan növekvő erei tápanyagforrásként szolgálhatnak a felettük elhelyezkedő retinarétegek számára (26).

Tanulmányunkban az átmetszeti képeken, a CNV jelenlétében az egyik minden esetben észlelt elváltozás a lapos irreguláris, alsó felszínre felé hiperreflektív szerkezetet mutató pigmenthám-leválás (PED) volt. PED az irodalom szerint a CSCR klinikai képeinek gyakori velejárója, az esetek 70-100%-ban megfigyelhető (25). De amíg a betegség akut formájára inkább a tipikus dóm-formájú szabályos PED-

1.C ábra: 1-es típusú membrán radiális metszetben irreguláris PED-pigmenthám alatt hiperreflektív massa. OCT-angio scanon outer retinában és choriocapillaris szintjében is elágazó szabálytalan szerkezetűnek ábrázolódó membrán. 63 éves nőbeteg, 22 hónapja hullámzóan fennálló panaszok, BCVA 0,4 eplerenon kezelés 2x3 hónapig, amire részben reagált, de folyadék teljesen sosem szívódott fel.



ek jellemzőek, a krónikus esetekben inkább az irreguláris formák figyelhetők meg. *Fung és munkatársai* szerint a hosszan fennálló PED-ek Bruch-membrán ruptúrához vezethetnek, elősegítve a neovaszkularizáció kialakulását. A másik, minden esetben észlelt elváltozás, a subretinális folyadék jelenléte volt, amelyről azonban ezidáig nem tisztázott, hogy az alapbetegség (krónikus CSCR), vagy a CNV aktivitásának következménye (26, 27). Ezt támasztja alá azon megfigyelésünk is, hogy betegeink korábbi kezelését vizsgálva; csak 2 beteg bizonyult teljesen refrakternek az anti-mineralokortikoid kezelésre, 11 szemben a CNV kifejlődése ellenére eplerenon szedése esetén a subretinális folyadék csökkenése volt megfigyelhető. A kérdés megválaszolására angio-OCT-vel végzett hosszú távú követéses vizsgál-

atokra lesz szükség a jövőben. Intraretinális folyadékot csak inkább a ritkán előforduló 2-es típusú membránok esetén figyeltünk meg. Az egyéb radiális scaneken észlelt CSCR-re jellemző morfológiai eltérések (OS-elongáció, hiperreflektív intraretinális pöttyök) nem mutatott összefüggést az angio-OCT-képeken észlelt érgomolyagok elhelyezkedésével vagy formájával. A radiális scanek alapján a krónikus CSCR-es szemeken a CNV esetleges jelenléte, vagy jellemzése tehát nem lehetséges, detektálásukra angio-OCT-leképezést kell alkalmaznunk.

Az angio-OCT-leképezéseken betegeinknél annak ellenére, hogy a radiális scaneken nagyrészt pigmenthám alattinak mutatkoztak, 42%-ban egyes részeik a külső szegment+Bruch-membrán szintjén ábrázolt érálózatban is detektál-

hatóak voltak. Elhelyezkedésük nem mutatott összefüggést sem a betegek látóélességével, sem a betegség fennállási idejével. A látszólagos ellentmondás oka véleményünk szerint, a gép automatikus szegmentálási technikájában keresendő, hiszen az irreguláris lapos PED-ek kialakulása miatt az en-face leképezéseknél egy síkban, különböző területeken, egymás alatti és feletti rétegek egymás mellett ábrázolódhatnak. Tovább nehezítheti a lokalizáció meghatározását a subretinális folyadék által előidézett árnyékoló hatás is. Az OCT-angio-gráfias leképezéseken ezért, a manuális szegmentáció segíthet a lokalizáció pontosabb meghatározásában.

Formájukat tekintve a CNV-k az időskori makuladegenerációban is leírt 2 féle alakzatot mutatták: körülírt érgomolyagként, vagy tág ritkás irreguláris érálózatként ábrázolódtak („kiszáradt fa” inkább inaktív vagy már kezelt forma) (19, 20). Alakjuk sem mutatott azonban összefüggést a korábban felsorolt vizsgált egyéb paraméterekkel. Bár a hosszan fennálló CSCR-hez kapcsolódó érujdonképződéses membránok kialakulásának pontos patomechanizmusa eddig nem ismert, egyik kulcs momentumának a pigmenthám krónikus dekompenzációját tekintik, amelynek hátterében leginkább a pigmenthám-elváltozások alatt gyakran megfigyelhető tágult nagy chorioidea erek Sattler- és choriocapillaris rétegre kifejtett mechanikus nyomását gyanítják. Ezek alapján a choriocapillaris hypoxiájára adott kompenzatórikus folyamatként tekintenek az érujdonképződéses membrán lassú növekedésű ereinek kialakulására, amelyek a felettük elhelyezkedő retinarétegek táplálását próbálják biztosítani (25, 26). Saját megfigyeléseink is ezen elméletet látszanak alátámasztani, hiszen betegeink nagy része a membrán felfedezésekor jó látóélességgel rendelkezett, és az an-face scaneken észlelt érgomolyag forma pedig mindkét esetben, inkább az AMD-nél leírt

inaktív vagy silent membránok szerkezetét idézte.

Tanulmányunk gyengeségei a kis esetszám, és a retrospektív kereszt-metszeti vizsgálati módszer.

KÖVETKEZTETÉSEK

Megfigyeléseink alapján elmondhatjuk, hogy a krónikus CSCR talaján

kialakult neovaszkuarizációs membránok általában a pigmenthám alatt elhelyezkedő korábban okkult membránként definiált elváltozások, amelyek elhelyezkedése és alakja angio-OCT segítségével a hagyományos érfestéses vizsgálatokhoz képest megbízhatóbban és pontosabban detektálható. Ezért úgy gondoljuk, hogy az OCT-angiográfias vizs-

gálat a jövőben az átmetszeti leképezés mellett, szintén elengedhetetlen eleme kell legyen, a krónikus CSCR-ben szenvedő betegek gondozásának. Ezen gyors, és noninvazív módszer, jelentős segítséget nyújthat a chorioideális neovaszkuarizációs membránok korai felismerésében, és így a beteg számára legmegfelelőbb terápia kiválasztásában.

IRODALOM

1. Pryds A, Sander B, Larsen M. Characterization of subretinal fluid leakage in central serous chorioretinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010; 51(11): 5853–5857.
2. Quin G, Liew G, Ho IV, Gillies M, Fraser-Bell S. Diagnosis and interventions for central serous chorioretinopathy: review and update. *Clinical and Experimental Ophthalmology* 2013; 41: 187–200.
3. Ross A, Ross AH, Mohamed Q. Review and update of central serous chorioretinopathy. *Curr Opin Ophthalmol* 2011; 22: 166–73.
4. Salacz Gy. A retinopathia centralis serosa. Kandidátusi értekezés 1986. p. 14.
5. Daruich A, Matet, Dirani A, Bousquet E, Zhao M, et al. Central serous chorioretinopathy: Recent findings and new physiopathology hypothesis *Progress in Retinal and Eye Research* 2015; 48: 82–118.
6. Gomolin JE. Choroidal neovascularization and central serous chorioretinopathy. *Can J Ophthalmol* 1989; 24(1): 20–23.
7. Loo RH, Scott IU, Flynn HW Jr, et al. Factors associated with reduced visual acuity during long-term follow-up of patients with idiopathic central serous chorioretinopathy. *Retina* 2002; 22(1): 19–24.
8. Spaide RF, Campeas L, Haas A, et al. Central serous chorioretinopathy in younger and older adults. *Ophthalmology* 1996; 103(12): 2070–2079.
9. Spaide RF, Fujimoto JG, Waheed NK. Optical coherence tomography angiography. *Retina* 2015; 35(11): 2161–2162.
10. Chan SY, Wang Q, Wei WB, Jonas JB. Optical coherence tomography angiography in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2016; 36: 2051–2058.
11. de Carlo TE, Rosenblatt A, Goldstein M, Bauman CR, Loewenstein A, Duker JS. Vascularization of irregular retinal pigment epithelial detachments in chronic central serous chorioretinopathy evaluated with OCT angiography. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina* 2016; 47: 128–133.
12. Takkar B, Azad S, Roshan T. Optical coherence tomography angiography of shallow irregular pigment epithelial detachments in pachychoroid spectrum disease. *American Journal of Ophthalmology* 2016; 163: 193.
13. Weng S, Mao L, Yu S, Gong Y, Cheng L, Chen X. Detection of choroidal neovascularization in central serous chorioretinopathy using optical coherence tomographic angiography. *Ophthalmologica* 2016; 236(2): 114–121.
14. Hage R, Mrejen S, Krivosic V, Quentel G, Tadayoni R, Gaudric A. Flat irregular retinal pigment epithelium detachments in chronic central serous chorioretinopathy and choroidal neovascularization, *American Journal of Ophthalmology* 2015; 159: 890–903.
15. Bonini Filho MA, de Carlo TE, Ferrara D, et al. Association of choroidal neovascularization and central serous chorioretinopathy with optical coherence tomography angiography. *JAMA Ophthalmology* 2015; 133: 899–906.
16. Costanzo E, Cohen SY, Miere A, et al. Optical coherence tomography angiography in central serous chorioretinopathy. *Journal of Ophthalmology* 2015; 134: 783–793.
17. Bousquet E, Bonnin S, Mrejen S, Krivosic V, Tadayoni A, Gaudric A. "Optical coherence tomography angiography of flat irregular pigment epithelium detachment in chronic central serous chorioretinopathy." *Retina* 2018; 38: 629–38.
18. Bousquet E, Dhundass M, Lejoyeux R, Shinojima A, Krivosic V, Mrejen S, Gaudric A, Tadayoni R. Predictive factors of response to mineralocorticoid therapy in nonresolving central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2019; 198: 80–87.
19. Ma J, Desai R, Nesper P, Gill M, Fawzi A, Skondra D. Optical Coherence Tomographic Angiography Imaging in Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmology and Eye diseases* 2016; 9: 1–7.
20. Coscas F, Lupidi M, Boulet J F, Diogo A, Cabral D, Serra R, François C, Souied EH, Coscas G. Optical coherence tomography angiography in exudative age-related macular degeneration: a predictive model for treatment decisions. *Br J Ophthalmol* 2018; 0: 1–5.
21. Jung JJ, Chen CY, Mrejen S, et al. The incidence of neovascular subtypes in newly diagnosed neovascular age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2014; 158(4): 769–779.
22. Sulzbacher F, Kiss C, MunkM, Deák G, Sacu S, Schmidt-Erfurth U. diagnostic evaluation of type 2 (classic) choroidal neovascularisation: optical coherence tomography, indocyanine green angiography, and fluorescein angiography. *Am J Ophthalmol* 2011; 152(5): 799–806.
23. Loo RH, Scott IU, Flynn HW. Factors associated with reduced visual acuity during long term follow-up of patients with idiopathic central serous chorioretinopathy. *Retina* 2002; 22: 19–24.
24. Kerényi Á, Seres A, Süveges I. Fluorescein és indocyaninzöld angiográfia chorioretinopathia centrális serosában. *Szemészet* 2000; 137: 39–45.
25. Sacconi R, Zucchiatti L, Querques L, Bandello F, Querques G. Choroidal neovascularisation associated with CSCR. *CSCR Academic post 2019*, chapter 17: 239–246.
26. Chan WM, Lam DS, Lai T. Treatment of choroidal neovascularisation in central serous chorioretinopathy by photodynamic therapy with verteporfin. *Am J of Ophthalmology* 2003; 136: 836–845.
27. Azar G, Wolff B, Mauget-Faysee M, Rispoli M, Savastano MC, Lombroso B. Pachychoroid neovascularopathy aspect on optical coherence tomography angiography. *Acta Ophthalmol* 2017; 95: 421–427.



Vogt–Koyanagi–Harada-betegség új terápiás lehetősége a szemészetben. Esetismertetés

SZEPESSY ZSUZSANNA DR., BENYÓ FRUZZSINA DR., FARKAS ALEXANDRA DR.,
SÁNDOR GÁBOR DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: A több szervet érintő, Vogt–Koyanagi–Harada-szindróma két esetének bemutatásán keresztül áttekinteni a betegség szemészeti tüneteit és terápiás lehetőségeit.

Betegek és módszer: Első esetünkben a 41 éves, második esetünkben a 46 éves nőbeteg kétoldali látásromlás miatt jelentkezett intézményünkben. Mindkét esetben granulomatous panuveitis klinikai képével találkoztunk serosus retinaleválások kíséretében. A fertőzőeset eredet kizárása után, a neurológiai, fül-orr-gégészeti és bőrgyógyászati vizsgálatok alapján komplett, illetve inkomplett Vogt–Koyanagi–Harada-betegséget diagnosztizáltunk. Mindkét esetben nagy dózisú gyulladáscsökkentő (szteroid) terápia hatására a gyulladásos tünetek csökkentek és a betegek látóélessége javult. Első esetünkben immunszuppresszív kezelés (cyclosporin) elegendőnek bizonyult, második esetünkben azonban a szemészetben újonnan alkalmazható biológiai terápiára (adalimumab) volt szükség a tartós gyulladásmentesség eléréséhez.

Következtetés: Vogt–Koyanagi–Harada-betegség diagnosztikájában nélkülözhetetlen a szemészek szoros együttműködése a társszakmák orvosaival. A biológiai terápia bevezetése a szemészetben, döntő jelentőséggel bír az immunmediált uveitisek, így a Vogt–Koyanagi–Harada-betegség kezelésében is.

New therapeutic approaches for Vogt-Koyanagi-Harada disease in ophthalmology

Purpose: To overview the symptoms and the available treatments of the multiorgan Vogt-Koyanagi-Harada disease.

Patients and method: First case is about a 41 year-old, second case is about a 46 year-old woman with bilateral vision loss. In both cases granulomatous panuveitis was found with serosal retinal detachments. After excluding infectious etiology complete or incomplete Vogt–Koyanagi–Harada was diagnosed due to results of the neurological, otolaryngological and dermatological examinations. In both cases corticosteroid treatment resulted in a decrease of inflammatory and visual acuity improved. In the first case cyclosporine monotherapy was enough to maintain inactive stadium of the disease. In the second case newly available biological therapy (adalimumab) was necessary to achieve permanent inactive period.

Conclusion: In the diagnosis of Vogt–Koyanagi–Harada disease corporation between the different specialists are unavoidable. Introducing biological treatment is crucial in the therapy of immune-mediated uveitis, as Vogt–Koyanagi–Harada disease.

KULCSSZAVAK Vogt–Koyanagi–Harada-betegség, biológiai terápia, adalimumab, TNF-alfa-gátlók

KEYWORDS Vogt–Koyanagi–Harada disease, biological treatment, adalimumab, TNF-alfa inhibitor

BEVEZETÉS

Vogt–Koyanagi–Harada (VKH) szindróma egy multiorganikus, ritka autoimmun betegség, amelynek szemészeti, fül-orr-gégészeti, neurológiai és bőrfanifestációja is

mert. A betegséget, bár a pontos antigén ismeretlen, a melanocyták elleni T-sejt mediált autoimmun válasz váltja ki (1, 2, 15, 16). Feltételezhetően a genetikailag hajlamos egyéneknél bizonyos környe-

zeti triggerek, mint a kórokozók (pl. EBV, CMV), bőrsérülések, meghatározott genetikai polimorfizmusok váltják ki a kóros immunválasz kialakulását (15, 16). A betegség jellegzetes szemészeti tünete a

kétoldali, krónikus, granulomatosis panuveitis.

A betegség diagnosztikus kritériumai alapján komplett, inkomplett és feltételezett VKH-formát különböztetünk meg (1. táblázat). A komplett formára a szemészeti, neurológiai és bőrmanifesztáció együttes megjelenése jellemző. Inkomplett forma esetén a szemészeti tünetekhez neurológiai vagy bőrpanaszok társulnak. Feltételezett VKH-betegség esetén uveitis extraocularis manifesztáció nélkül alakul ki (1).

A biológiai gyógyszerek térhódítása, mint az orvostudomány több terén, a szemészeti betegségek terápiájában is jelentős változásokat, fejlődést hozott. Hazánkban szemészeti indikációval időskori makuladegenerációban (AMD), szemfenéki vénás elzáródásokban, és diabéteszes makulaödémában alkalmazható biológiai terápia; anti-VEGF-szer. Specifikusságát a kezelésnek, a közvetlenül a szembe való alkalmazás adja, ugyanis ezen szereket az üvegtesti térbe fecskendezzük (intravitrealis alkalmazás).

2016 óta azonban felnőttkorban az immunmediált, nem fertőzőes eredetű, endogén intermedier, hátsó és panuveitisek terápiájában és 2017

óta a gyermekkori, endogén, krónikus elülső uveitisek kezelésében is alkalmazható biológikum. Napjainkban a TNF- α -gátlók csoportjába tartozó, adalimumab rendelkezik törzskönyvi indikációval ezekben a betegcsoportokban, a társszaktámhoz hasonlóan subcutan alkalmazásban.

Jelen közleményünk célja két eset bemutatása, ahol az elsőként jelentkezett szemészeti panaszok hátterében az interdiszciplináris összefogás, az alapos kivizsgálások után (neurológia, fül-orr-gégészet és bőrgyógyászat) komplett, illetve inkomplett Vogt-Koyanagi-Harada-betegség igazolódott, amely immunszuppresszív, illetve a szemészetben újonnan törzskönyvezett biológiai terápiára (adalimumab) javult, aktivitása megszűnt.

ESETISMERTETÉS

1. eset

Első esetünk egy 41 éves nőbeteg, aki 3 hete tartó kétoldali látásromlással, valamint gyakori szem-, illetve fejfájással jelentkezett Klinikánkon. A betegnek ismert szemészeti, illetve általános megbetegedése nem volt, gyógyszert rendszeresen nem szedett. Szemműtete, szemsérülése nem történt.

1. táblázat: Diagnosztikus kritériumok Vogt-Koyanagi-Harada-betegségben

Diagnosztikus kritériumok Vogt-Koyanagi-Harada-betegségben

1. Anamnézisben nem szerepel penetráló szemsérülés vagy bulbus megnyitó műtét
2. Más szisztémás, autoimmun betegség kizárható
3. Kétoldali szemészeti megbetegedés
 - a: Korai manifesztációk: diffúz chorioiditis fokális subretinális folyadék megjelenésével vagy bullosus serosus retinaleválásokkal
 - Fluoreszcein-angiográfiás vizsgálattal csökkent chorioidea perfúzió, pinpoint (kis pontszerű) festékszívárgás a korai felvételeken, míg a késői felvételeken festékhalmozás a serosus retinaleválásoknak megfelelően.
 - Ultrahangon diffúz chorioidea megvastagodás posterior scleritis nélkül
 - b: Késői manifesztációk: oculáris depigmentáció – „sunset glow” fundus vagy Surgiura-jel
 - más szemészeti tünetek: chorioretinális depigmentációs hegek, pigmentsejt „vándorlás” a funduson, recidiváló vagy krónikus elülső uveitis
4. Neurológiai/Fül-orr-gégészeti eltérések

a: Meningismus	b: Tinnitus	c: Liquor pleocytosis
----------------	-------------	-----------------------
5. Bőrgyógyászati eltérések

a: Alopecia	b: Poliosis	c: Vitiligo
-------------	-------------	-------------

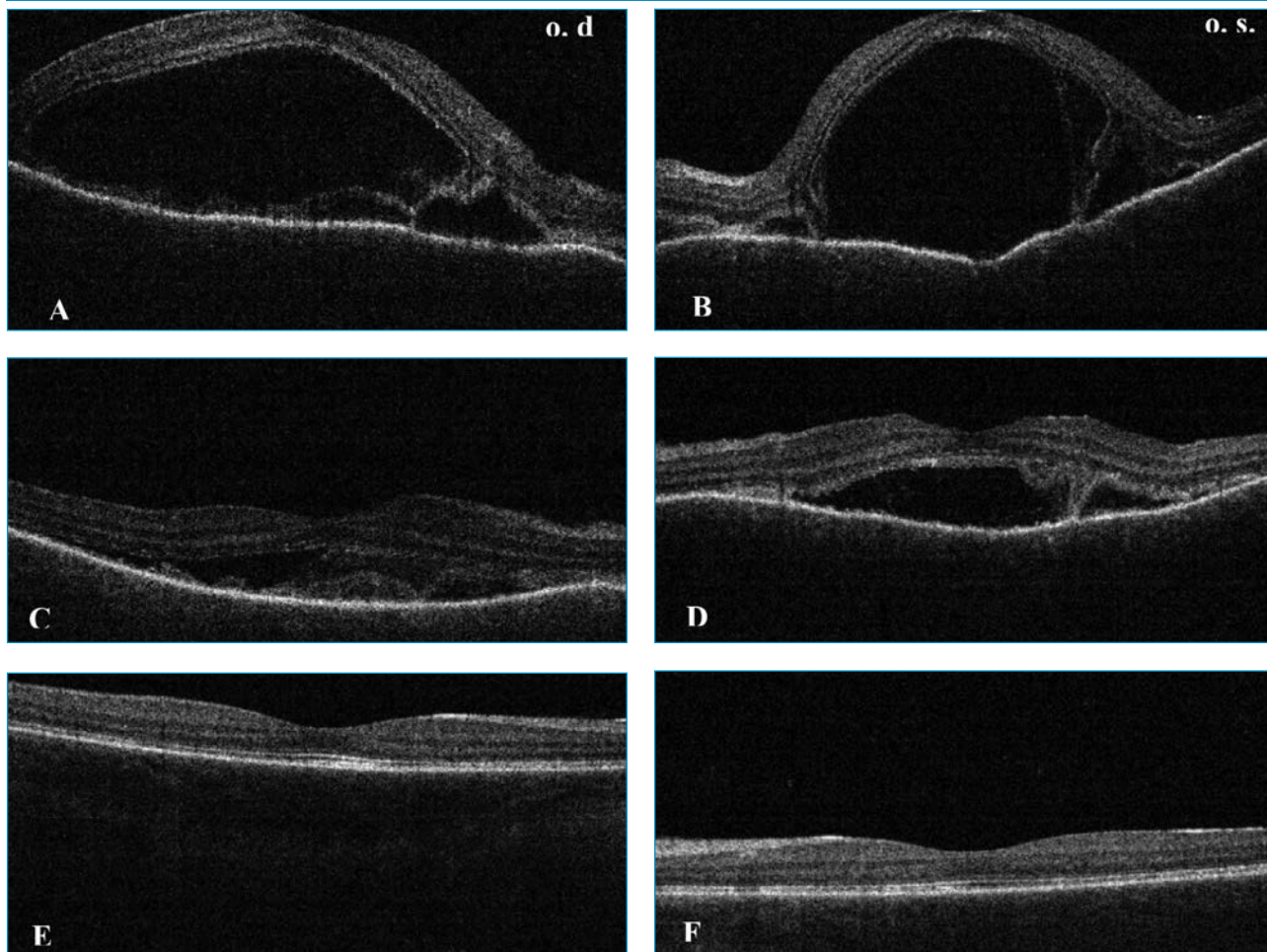
Legjobb korrigált látóélessége 0,5/0,5 volt, szemnyomása a normál tartományban mozgott. Az elülső szegmensben granulomatosis gyulladáshoz jellemző „szalonnás” precipitátumok mellett; a makulában mindkét oldalon magas serosus retinaleválás, perifoveálisan pedig kisebb multiplex, serosus retinaleválások voltak láthatóak. Fluoreszcein-angiográfiás vizsgálaton csökkent chorioidea-perfúziót, a korai felvételeken pedig pontszerű festékszívárgásokat („pinpoint”), míg a késői felvételeken festékhalmozást találtunk a serosus retinaleválásoknak megfelelően, finom vasculitises jelekkel (1. ábra).

A beteg általános kivizsgálása során rutin laborletételében eltérés nem mutatkozott. A szerológiai vizsgálat aktív fertőzést nem (korábban átvetselt EBV, HSV1, Rubeola, Toxoplasma gondii, VZV) igazolt. Tuberkulózis és sarcoidosis kizárása céljából végzett mellkas-röntgenvizsgálat nem mutatott kórosat, illetve az elvégzett Quantiferon-TB Gold teszt is negatív eredménnyel zárult. A beteg látásromlását megelőzően néhány hete fejfájásról panaszkodott, illetve felvételét követően fülzúgása alakult ki. Neurológiai vizsgálata során neurológiai körjelet nem találtak és koponya MR-vizsgálata is negatív eredménnyel zárult (lumbálpunkciótól eltekintettek a neurológusok). Fül-orr-gégészetben bal fül halláscsökkenését véleményezték.

A klinikai kép alapján inkomplett Vogt-Koyanagi-Harada-szindrómát feltételeztünk, és szisztémás szteroidterápiát (1,5 mg/kg/nap) indítottunk, kétnaponta csökkenő dózisban. A szisztémás szteroidterápia hatására látóélessége javult, elülső szegment gyulladása és a serosus retinaleválások megszűntek (1. ábra). Majd a kezelés elindítása után egy hónappal a betegnél megjelentek a betegség bőrgyógyászati tünetei: az alopecia és a poliosis is, így a Vogt-Koyanagi-Harada-szindróma komplett formáját diagnosztizálhattuk.

A betegnél szisztémás szteroidterápia mellett immunszuppresszív terápiát vezettünk be (cyclosporin).

1. ábra: Első esetünk makula-OCT felvételei. A-B Első megjelenéskor, C-D a szteroid terápia megkezdése után egy héttel, E-F szisztémás szteroid és immunszuppresszív terápia beállítását követően



Jelenleg a beteg legjobb korrigált látóélessége 1,0/1,0, a makulában ödémát nem látunk, a serosus retinaleválás megszűnt (2. ábra), a beteg panaszmentes.

2. eset

Második esetünk egy 46 éves nőbeteg, aki 3 hete tartó vörös szemmel, valamint kétoldali látásromlással jelentkezett Klinikánkon. A beteg fejfájást, hallászavart, egyéb panaszt nem említett. Ismert szembetegsége nem volt, szemműtét nem történt, szemsérülés nem érte. Anamnéziséből kiemelendő gyermekkori bal oldali csípőficama, valamint néhány éve jelentkezett bal oldali csípőízületi gyulladása. A beteg legjobb korrigált látóélessége 0,6/0,6 volt, mindkét oldalon csökkent CFF-értékeket (21/15 Hz)

mértünk. Biomikroszkópos vizsgálat során érágas bulbaris conjunctivát, corneán precipitátumokat, elülső csarnokban gyulladásosejteket, mindkét oldalon kissé elmosott határájú, promineáló papillát, a hátsó póluson kiterjedt serosus retinaleválást, valamint a periférián is kerek, serosus retinaleválásokat láttunk.

Fluoreszcein-angiográfiás vizsgálaton mindkét oldalon foltosan későn telődő, csökkent chorioidea-perfúziót, a késői felvételeken festékhalmozást láttunk a serosus retinaleválásoknak megfelelően (3. ábra).

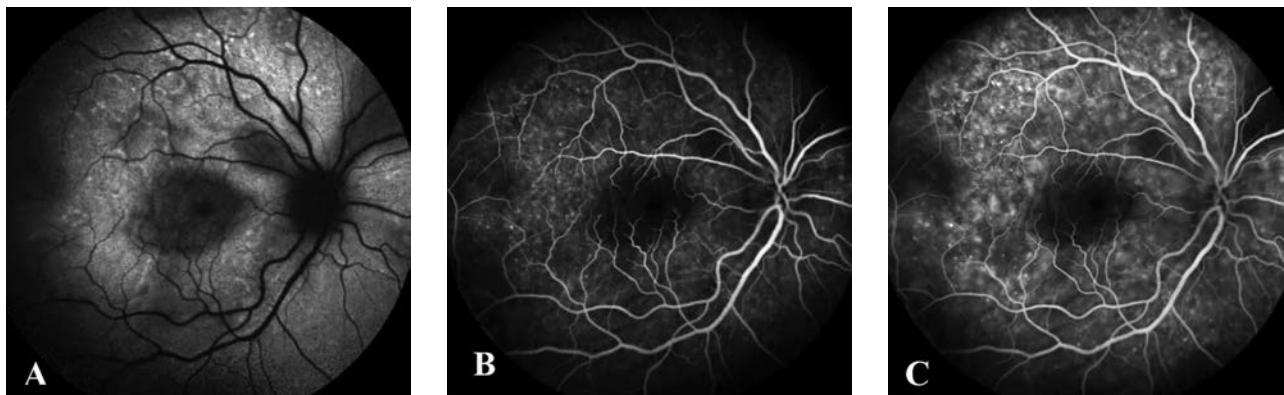
A beteg általános kivizsgálása során rutin laborleletében enyhén emelkedett neutrofil granulocita és csökkent limfocitaszámot találtunk, a szerológiai vizsgálat aktív fertőzést nem (korábban átvészelt CMV, EBV,

HSV 1, Rubeola, Toxoplasma gondii) mutatott ki. Tuberkulózis és sarcoidosis kizárása céljából végzett pulmonológiai vizsgálat nem mutatott eltérést. Neurológiai és fül-orr-gégészeti konzílium során kóros eltérés nem igazolódott. Bőrgyógyászati vizsgálatkor azonban vitiligót diagnosztizáltak.

A klinikai kép alapján inkomplett Vogt-Koyanagi-Harada-szindrómát diagnosztizáltunk, és szisztémás szteroidterápiát kezdtünk. A megkezdett szteroidterápia, valamint lokális dexamethason és cyclopentolat terápia mellett látóélessége javult (0,8/1,0), az elülső uveitisek tünetek megszűntek, serosus retinaleválása jelentősen csökkent (4. ábra).

Immunológiai vizsgálat során a szisztémás szteroidterápiát immun-

2. ábra: Első esetünk jobb szemének autofluoreszcens képe (A), FLAG-vizsgálatának korai (B) és késői (C) felvétele



szuppresszív (azathioprin) terápiával egészítették ki, azonban a beteg folyamatos hányingerről, rosszullétről számolt be, így cyclosporin került bevezetésre helyette. A szteroid csökkentése mellett, azonban (8 mg methylprednisolon) a gyulladásos tünetek recidiváltak, ezért a szisztémás szteroidterápiát ismét megemeltük (24 mg methylprednisolon). Mivel a szteroid dózist a gyulladásos tünetek fellángolása nélkül to-

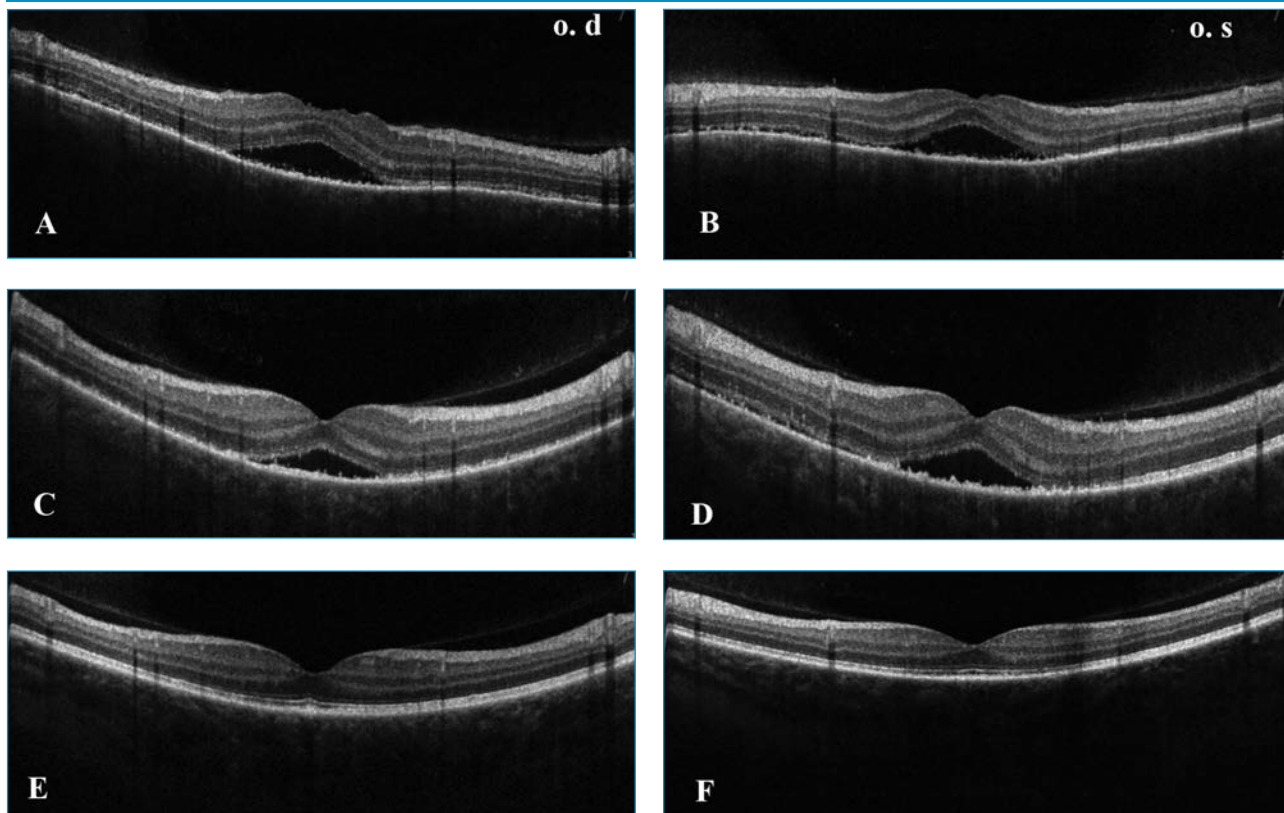
vább csökkenteni nem tudtuk, biológiai terápia (adalimumab) bevezetése mellett döntöttünk.

A biológiai terápia mellett (40 mg adalimumab subcutan kéthetente) a szteroidterápiát elhagytuk, a beteg látóélessége jelenleg is 1,0/1,0 a serosus retinaleválás teljes mértékben regrediált, a papilla prominencia és a gyulladásos tünetek megszűntek, más szervi tünetek nem jelentek meg.

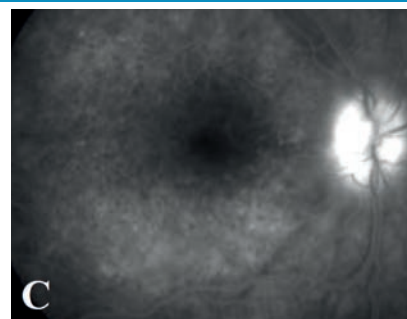
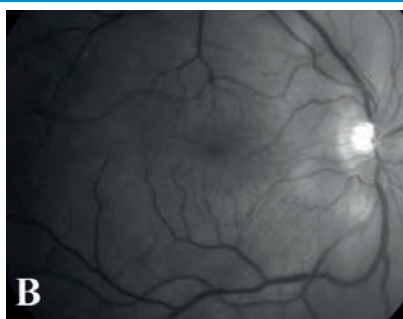
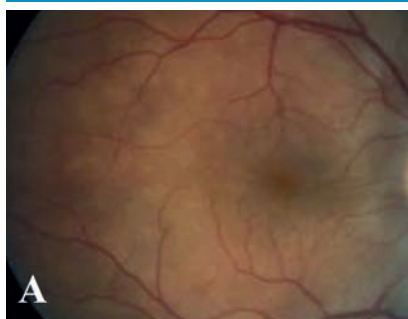
MEGBESZÉLÉS

A VKH-szindróma egy multisztémás autoimmun betegség, amelynek legfőbb szemészeti tünete a bilaterális, krónikus, granulomatosus panuveitis. A betegség prevalenciája jelentős etnikai variabilitást mutat, mert a pigmentált bőrű populációkban, mint az ázsiaiak, amerikai őslakosok gyakrabban fordul elő, mint a fehér bőrűekben (2, 3).

3. ábra: Második esetünk makula-OCT-felvételei. A-B Első megjelenéskor, C-D a szteroid terápia megkezdése után egy héttel, E-F biológiai terápia beállítását követően



4. ábra: Második esetünk jobb szemének sztereofotója (A), autofluoreszcens képe (B) és FLAG-vizsgálatának késői (C) fázisa



A betegség a felnőtt populációt érinti (3, 4) és a nők aránya magasabb a férfiakénál (5, 6).

A VKH-betegségnek négy különböző klinikai stádiumát különböztetjük meg: prodromális, uveitises, gyógyuló és krónikus rekuráló stádiumot (6, 7).

A prodromális fázis 3-5 napig tart, neurológiai és fül-orr-gégészeti érintettség jellemzi, mint a fejfájás, fülzúgás, tarkóköttöttség és halláscsökkenés. Liquor-vizsgálat során emelkedett limfocitaszámot láthatunk, ami akár hetekig fennállhat.

Az uveitises fázist panuveitis jellemzi diffúz chorioiditis-szel, serosus retinaleválással és gyakran papillaödémával.

A gyógyuló fázis elején jelennek meg a betegségre jellemző bőrtünetek, mint a korai őszülés (poliosis), a vitiligo és alopecia. A betegek 30-60%-ában találkozhatunk ezekkel a bőrtünetekkel.

Szemészeti manifesztációjaként látható a szemfenék („sunset-glow fundus”) és a limbus depigmentációja (Sugiura-jel). A harmadik fázis hónapokig, évekig is fennállhat (7).

A krónikus rekuráló fázist visszatérő elülső uveitis jellemez, amelyet kísérhetnek az előzőekben leírt bőrtünetek. Az uveitisek következtében kialakult szemészeti szövődmények megjelenésével (katarakta, szekunder glaukóma, chorioidea neovaskularizáció, subretinális fibrosis), a látóélesség csökkenésének valószínűsége is növekszik (6, 7, 9).

VKH-szindróma diagnózisa a klinikai kép alapján történik, amelyet a szemészek, neurológusok, fül-orr-gégészek, bőrgyógyászok együttes

munkája eredményez. Az 1. táblázat mutatja a betegség jellegzetes tüneteit, amely alapján komplett (első esetünk), inkomplett (második esetünk) és feltételezett VKH (csak szemészeti tünetek) formát különíthetünk el.

A szemészeti diagnosztikában és a betegség monitorizálásában segítséget nyújtó képalkotó módszerek a szemfenék fluoreszcein (FLAG) és indocianin-zöld (ICG) angiográfiás vizsgálata, valamint a makula spectral domain OCT (SD OCT) vizsgálata. FLAG-vizsgálaton a korai fázisban fundusszerte pontszerű szivárgásokat („pinpoint”) és a serosus retinaleválásnak megfelelő festékhalmozást láthatjuk. A chorioidea ereit vizsgáló ICG során az aktív fázist hiperfluoreszcens területek jellemzik. A retina szerkezetét ábrázoló keresztmetszeti makula-OCT-felvétellel igazolhatjuk és követhetjük a subretinális folyadék jelenlétét és mennyiségét (11, 12).

VKH differenciáldiagnosztikájában a szimpátiás ophthalmiát, a hátsó scleritist, az intraocularis lymphomát, az uveális effusio szindrómát és a sarcoidosist kell kiemelni (8, 15, 16, 17).

Késői szemészeti szövődmény lehet a chorioidea neovaskularizációja (15%), subretinális fibrosis kialakulása, a papillán kialakuló kóros érújdonképződés, ami később az üvegtestbe törhet, üvegtesti vérzés (10%), katarakta (50%) és glaukóma (33%) (17). A betegség prognózisa függ az akut fázisban alkalmazott adekvát terápia hatékonyságától. A neurológiai tünetek, valamint a halláskárosodás rendsze-

rint nyom nélkül gyógyulnak, a bőrtünetek viszont tartósan fennmaradhatnak (5).

A VKH-szindróma adekvát terápiáját az akut fázisban alkalmazott kortikoszteroidok jelentik, amelyet a későbbi stádiumokban immunmoduláns kezelés vált fel (8, 10). Leggyakoribb szerek az azathioprin, amelyet második esetünkben is alkalmaztunk, illetve a cyclosporin, amelyet mindkét esetben használtunk. Második esetünk azonban immunszuppresszív kezelésre rezisztensnek bizonyult, a szteroidot a gyulladásos tünetek fellángolása nélkül nem tudtuk 20 mg alá csökkenteni, így egy új kezelési lehetőséget, a TNF α -gátló, adalimumab terápiát választottuk.

Ismert tény, hogy a biológikumok biotechnológiai módszerekkel baktérium-, élesztő- vagy állati/humán sejtenyészetekben termelt, egyedileg azonosítható makromolekulák. Fehérjetermésztű, nagy molekulasúlyú, általában antitest vagy fúziós fehérje jellegűek. A biológiai terápiát először az onkológiában alkalmazták, ahol kifejezítették a lymphomák kezelésére alkalmazott rituximabot. Napjainkban már a modern medicina minden területén széles körben alkalmazzák pl. a reumatológiában több mint két évtizede. A szemészetben, a TNF α -gátlók csoportjába tartozó, adalimumab (Humira) rendelkezik törzskönyvi indikációval, a nem fertőzőes eredetű, intermedier, hátsó és panuveitisek kezelésében, a társzitmákhoz hasonlóan, kéthetente 40 mg subcutan alkalmazásban.

Második betegünknel a biológiai te-

rápia megkezdése előtt ismételt, részletes kivizsgálás történt. A TNF α -gátlók, így az adalimumab kezelését megelőzően minden aktív és krónikus fertőzést ki kell zárni, különös tekintettel a tuberkulózis, a hepatitis-B, illetve hepatitis-C-re (13, 14). Betegünknel rutin laborvizsgálat mellett infekt szerológia, immunológiai labor, Quantiferon-vizsgálat, HbsAg-szűrés, Hepatitis-C szűrés és pulmonológiai vizsgálat történt, negatív eredményekkel.

A TNF- α -gátlók mellett ugyanis az átlagosnál gyakrabban figyeltek meg tbc-reaktivációt és extrapulmonalis tbc-t is (13, 14). Biológiai terápia megkezdése előtt a betegnél a Tüdőgyógyász Szakmai Kollégium irányelvei szerint tbc-szűrést kell végezni az aktív tbc lehetőségének kizárására, illetve látens tbc-fertőzés felderítésére.

Demyelinizáló betegségben szenvedő beteg esetében TNF α -gátló terápia nem indítható, így betegünknel neurológiai vizsgálat is történt központi idegrendszeri demyelinizációs betegség (sclerosis multiplex és opticus neuritis) és a perifériás demyelinizációs betegség (pl. *Guillan-Barré-szindróma*) irányában. Neurológiai eltérést nem írtak le.

Bizonyos TNF-antagonisták klinikai vizsgálata során tapasztalt pangásos szívelégtelenség súlyosbodása, illetve a pangásos szívelégtelenséggel összefüggő halálesetek számának emelkedése szükségessé teszi a betegek kardiológiai vizsgálatát a terápia megkezdése előtt, illetve a kezelés utáni követésüket. Malignus betegség, illetve limfoproliferatív betegség gyanújakor az anti-TNF α -terápiát nem szabad megkezdeni (14). Betegünknel malignitás, kardiológiai betegség sem igazolódott, így első alkalommal 80 mg subcutan adalimumab, majd kéthetente 40 mg adalimumab kezelésben részesül. A szteroidot fokozatosan elhagyhattuk és a beteg panaszmentessé, gyulladásmentessé vált.

A biológiai terápiában részesülő betegek nyomkövetése természetesen nemcsak szemészeti szempontból fontos, hiszen a gyógyszer-mellékhatásokat gyorsan fel kell ismerni és kezelni kell, így az interdiszciplináris összefogás a terápiában különösen nagy jelentőségű. A nyomkövetés során a rutin ellenőrzésen kívül (általános állapot, fizikális állapot, vitális paraméterek, rutin laboratóriumi vizsgálatok) különös gonddal kell kísérni a hematológiai, infektológiai, kardiológiai,

vagy autoimmun jelenségeket. Akut infekciók esetén – TNF α -gátlók felfüggesztése indokolt. Mellkas-röntgenfelvétel készítése és pulmonológiai konzílium negatív anamnézis esetén is félélvete szükséges. Terhelt anamnézisének kardiológiai szakvizsgálat javasolt. A biológiai terápia beszüntetése után is indokolt a betegek ellenőrzése az esetleges késői mellékhatások (malignitás, demyelinizáló betegség) észlelése érdekében (13, 14).

Második esetünk érdekességét az adta, hogy egy ritka, autoimmun, multisztémás betegséget, a VKH-szindrómát, amely immunszuppresszív kezelésre rezisztensnek bizonyult, a szemészetben újonnan törzskönyvezett biológiai terápiával (adalimumab) gyógyítottuk; a beteg látóélességét megőriztük.

KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen közleményünkkel szeretnénk volna felhívni a figyelmet a *Vogt-Koyanagi-Harada*-betegség szemészeti tüneteire és arra, hogy a biológiai terápia bevezetése a szemészetben döntő jelentőségű az immun-mediált uveitisek, így a *Vogt-Koyanagi-Harada*-betegség kezelésében is.

IRODALOM

1. Read RW, Holland GN, Rao NA, et al. Revised diagnostic criteria for Vogt-Koyanagi-Harada disease: report of an international committee on nomenclature. *Am J Ophthalmol* 2001; 131: 647–652.
2. Yang P, Zhong Y, Du L, et al. Development and Evaluation of Diagnostic Criteria for Vogt-Koyanagi-Harada Disease. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136: 1025–1031.
3. Martin TD, Rathinam SR, Cunningham ET Jr. Prevalence, clinical characteristics, and causes of vision loss in children with Vogt-Koyanagi-Harada disease in South India. *Retina* 2010; 30: 1113–1121.
4. Rathinam SR, Vijayalakshmi P, Namperumalsamy P, et al. Vogt-Koyanagi-Harada syndrome in children. *Ocul Immunol Inflamm* 1998; 6: 155–161.
5. Bykhovskaya I, Thorne JE, Kempen JH, et al. Vogt-Koyanagi-Harada disease: clinical outcomes. *Am J Ophthalmol* 2005; 140: 674–678.
6. Moorthy RS, Inomata H, Rao NA. Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. *Surv Ophthalmol* 1995; 39: 265–292.
7. Rao NA, Gupta A, Dustin L, et al. Frequency of distinguishing clinical features in Vogt-Koyanagi-Harada disease. *Ophthalmology* 2010; 117: 591–599.
8. Szepessy Zs. Uveitis in sarcoidosis. *Orv Hetil* 2013; 154: 1798–1801.
9. Czakó C, Gergely R, Horváth H, et al. Placoid chorioretinopathy in systemic infections. *Orv Hetil* 2018; 159: 863–869.
10. Fekete B, Szegedi G, Szabó G, et al. Az uveitis corticosteroid és cytostaticus-immunosuppressív kezelése. *Orv Hetil* 1972; 113: 2036–2041.
11. Zhao GL, Li RZ, Pang YH, et al. Diagnostic Function of 3D Optical Coherence Tomography Images in Diagnosis of Vogt-Koyanagi-Harada Disease at Acute Uveitis Stage. *Med Sci Monit* 2018; 24: 687–697.
12. Huang G, Peng J, Ye Z, et al. Multispectral image analysis in Vogt-Koyanagi-Harada disease. *Acta Ophthalmol* 2018; 96: 411–419.
13. Saadoun D, Bodaghi B, Bienvenu B, et al. Biotherapies in inflammatory ocular disorders: -interferons, immunoglobulins, monoclonal antibodies. *Autoimmunity Rev* 2013; 12: 774–783.
14. Suhler EB, Lowder CY, Goldstein DA, et al. Adalimumab therapy for refractory uveitis: results of a multicentre, open-label, prospective trial. *Br J Ophthalmol* 2013; 97: 481–486.
15. Hammer H. Cellular hypersensitivity to uveal pigment confirmed by leucocyte migration tests in sympathetic ophthalmitis and the Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. *Br J Ophthalmol* 1974; 58: 773–776.
16. Hammer H. Lymphocyte transformation test in sympathetic ophthalmitis and the Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. *Br J Ophthalmol* 1971; 55: 850–852.
17. Aczél K, Deák Gy. Vogt-Koyanagi-Harada-szindróma és akut posterior multifocalis placoid pigmentepitheliopathia – különálló kórképek? *Szemészet* 1993; 130: 119–123.



Idiopátiás epiretinális membrán műtét utáni várható látásjavulásának megítélése optikai koherencia tomográfiás vizsgálatok alapján

FERENCZ MÁRIA ÉVA DR., TUZSON RITA DR., DIENES LÓRÁNT DR., GÁSPÁR ÁKOS DR.

Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Szemészeti Profil, Budapest
(Szemészeti profilvezető főorvos: Dr. Ferencz Mária Éva)

Célkitűzés: Összefüggés keresése a műtét előtt a retina különböző rétegeiben mért vastagságértékek (makulában) és a posztoperatív látóélesség várható javulása között idiopátiás, epiretinális membrán (ERM) miatt végzett műtétek esetében.

Módszer: 25 beteg 25 szemén végeztünk epiretinális membrán miatt 23 G-s pars plana vitrectomiát. Pre- és posztoperatív ETDRS szerint vizsgáltuk a látóélességet, valamint spectral domain optikai koherencia tomográfiával (SD-OCT) mértük a ganglionsejt (komplex) réteg (GCC) vastagságát, illetve a teljes makuláris retinavastagságot. A kapott értékeket statisztikailag Shapiro–Wilks-teszt, Wilcoxon-teszt, Spearman rang korreláció és logisztikus regressziós analízis segítségével elemeztük (szignifikanciaszint: $p < 0,05$).

Eredmények: A látóélesség-értékek a műtétet követően szignifikánsan javultak ($p < 0,001$). Mind a GCC, mind a centrális makulavastagság szignifikánsan csökkent a műtétet követően. Szignifikáns összefüggést találtunk a posztoperatív látóélesség ($R = 0,89$; $p < 0,001$), illetve a visusjavulás ($R = 0,45$; $p = 0,032$) és az ERM fennállásának ideje között. Továbbá összefüggést találtunk a teljes retinavastagság és a belső retinarétegek vastagságának hányadosa és a látóélesség között, amelyben a legjelentősebb hatást a preoperatív GCC-értékek mutatták.

Következtetés: Az idiopátiás epiretinális membránnal diagnosztizált betegeknél preoperatív a makulában mért teljes retinavastagság és a ganglionsejt-komplex (GCC) hányadosának értéke előrevetítheti a műtét utáni látóélesség javulását.

The use of optical coherence tomography in predicting visual acuity improvement following idiopathic epiretinal membrane surgery

Aims: Comparing preoperative retinal (macular) thickness of different layers to postoperative visual acuity improvement following idiopathic epiretinal membrane (ERM) surgery

Methods: 25 eyes of 25 patients underwent 23 G pars plana vitrectomy to treat epiretinal membrane. Pre- and postoperative assessment of vision using an ETDRS chart and spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) measurements of ganglion cell complex (GCC) and total macular thickness. Results were analyzed with Shapiro–Wilks test, Wilcoxon test, Spearman rank correlation and logistic regression (significance level $p < 0,05$).

Results: Postoperative visual acuity showed statistically significant improvement ($p < 0,001$). Postoperative GCC and central macular thickness both showed significant postoperative thinning. Significant correlation was found between postoperative visual acuity ($R = 0,89$ $p < 0,001$), visual acuity improvement ($R = 0,45$; $p = 0,032$) and the duration of ERM. Further correlation was found between visual acuity and total retinal thickness to inner retinal thickness ratio, the leading parameter being preoperative GCC.

Conclusions: Preoperative total macular thickness to ganglion cell complex (GCC) ratio may predict postoperative visual acuity improvement in patients undergoing surgery for idiopathic epiretinal membrane.

KULCSSZAVAK

retina, idiopátiás epiretinális membrán, ganglionsejt-komplex, spectral domain optikai koherencia tomográfia

KEYWORDS

retina, idiopathic epiretinal membrane, ganglion cell complex, spectral domain optical coherence tomography

BEVEZETÉS

Az epiretinális membrán (ERM) kifejezés tágabb értelemben magában foglal minden, az ideghártya felszínén kialakuló kötőszövetes megvastagodást. Ez a szövetszaporulat lehet centrális és perifériás, idiopátiás és szekunder módon kialakult, különböző anatómiai megjelenésű. Ezek közül leginkább a makulát érintő forma bír klinikai jelentőséggel függetlenül annak etiológiájától. Ennek alapján Gass által javasolt beosztás terjedt el leginkább a klinikai megjelenés tekintetében. Ennek stádiumbeosztása szerint megkülönböztetünk retinánrólódást nem okozó (cellophane maculopathy), felületes retinális redőképződést okozó (crinkled cellophane maculopathy) és teljes vastagságú redőződést kifejtő (macular pucker) membránt (1). Az optikai koherencia tomográfia megjelenésével ezek az elváltozások pontosabban megfigyelhetőkké váltak, és lehetőség nyílt további anatómiai eltérések feltárására bővítendő akár a stádiumbeosztást is. Az epiretinális membránok OCT-képe nagyon változó morfológiát mutat. Vannak jó foveoláris behúzódnál mellett ábrázolódnál membránok, vannak lamelláris lyukképződést vagy cisztikus felritkulást okozó, vannak a foveolát meghúzó, a zsugorodás miatt a retinát redőző membránok (2).

Az idiopátiás epiretinális membrán a populáció 5,3-18,5%-át érinti (3), látásromlást, valamint torzlátást okozva. Kialakulásában szerepet játszik az üvegtest korral járó szerkezeti változása (4). Nagyon sok esetben a nagyon kifejezett ERM-hez nem társul látásromlás (5, 6). A betegség standard kezelése a pars plana vitrectomia epiretinális membrán és bizonyos esetekben membrana limitans interna eltávolítással. A műtét időpontjának megválasztása sokszor nehézségekbe ütközik. Mikor operáljunk? Meddig várunk? Mit ígérünk a betegnek? Bár egyes közlemények a megromlott látásélesség mellett ajánlják a műtétet, más közlemé-

nyek a korai műtét mellett foglalnak állást (7). A mi tapasztalataink az utóbbit támasztják alá: a meglevő torzlátás mellett jó látóélesség esetén végzett műtét a látás megőrzését, a torzlátás megszűnését eredményezheti. Egyes közlemények beszámoltak arról, hogy azonos posztoperatív látóélesség ellenére javuló kontrasztérzékenység mutatható ki (8).

Célunk volt a műtét utáni várható látóélesség hozzávetőleges megítélése a rendelkezésünkre álló vizsgáló módszerek segítségével. Az ötletet a glaukómás betegek OCT-vizsgálata során a ganglionsejt-rétegben észlelt elváltozások adták. A preoperatív makularétegek vastagsága és a posztoperatív látóélesség várható javulása közötti kapcsolat összevetése által kapott eredményeket dolgoztuk fel a pontosabb műtėti indikációk felállításának és a hatékonyabb beteg felvilágosítás érdekében.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

2015. január 01. és május 01. között 25 beteg 25 szemén végeztünk pars plana vitrectomiát. A betegek anamnézisében katarakta elleni műtéten és korai stádiumú, kezelt glaukómán kívül egyéb betegség nem szerepelt. A membránok minden esetben elsimították a foveoláris behúzódnál, megvastagították a neuroretinát, a pigmentepithel lefutása szabályos volt. A szövödménymentes műtéteket egy operatőr végezte, azonos vitrectomiás készülékkel és eszközökkel. Azokat az eseteket, amikor az ERM a membrana limitans internával (ILM) együtt lett lefejtve, kizártuk a tanulmányból. A preoperatív előkészítés során tropicamid és phenylephrin cseppet kaptak a betegek, majd retrobulbaris érzéstelenítést (lidocain bupivacain, articaín) alkalmaztunk a teljes érzés- és mozgásmentesség eléréséig. A műtét során az üvegtesti gélállományt triamcinolon segítségével eltávolítottuk, az epiretinális membránt

minden esetben tripánkék 0,05%-os oldatával festettük meg, majd Eckardt-csipesz segítségével egy vagy több részletben eltávolítottuk. A műtét végén, folyadékot kívül más endotamponádot nem alkalmaztunk. Posztoperatív terápia-ként 2 hétig tobramycin és dexamethason, majd 3 hónapig diclofenac cseppentést alkalmaztunk. A tanulmány során vizsgáltuk a pre- és a 3 hónapos posztoperatív legjobb korrigált látóélességet. Az ETDRS visusvizsgáló táblával kapott értékeket átszámoltuk LogMAR értékekre (medián és interkvartilis értékek). Megmértük OCT-vel a ganglionsejt-komplex (GCC) és a centrális foveolavastagság (CFT) változását, a paramétereket műtét előtt, illetve a műtétet követően 3 hónappal mértük. A látóélesség és az OCT által mért paraméterek értékei nem a normáloszlást követték ezért a pre- és posztoperatív értékeket Wilcoxon-tesztel hasonlítottuk össze. Az ERM fennállása óta eltelt idő és a posztoperatív BCVA-értékek közötti összefüggést Spearman rang korrelációval elemeztük. A preoperatív visus és az OCT által mért paraméterek értékeinek hatását a posztoperatív BCVA-ra logisztikus regressziós analízis segítségével elemeztük. A különbségeket, illetve az összefüggéseket $p < 0,05$ esetén tekintettük szignifikánsnak.

EREDMÉNYEK

A 14 női és 11 férfi beteg átlagéletkora 79 (54–85) év volt. Az epiretinális membránképződés az esetek 80%-ában egyoldali volt, 5 beteg esetén, a másik szemén észlelhető folyamat (ERM-képződés) műtėti beavatkozást még nem igényelt. A panaszok fennállási ideje átlagosan 9,78 (1–24) hónap volt. A 25 szem 72%-a esett át korábban zavartalan phacoemulsification és hátsó csarnoki műlencse-beültetésen. Köztük jelentős hátsó toki fibrosis vagy nem volt észlelhető (61,1%), vagy jó capsulotomiás nyílással rendelkeztek (38,8%). A műtét során a

hátsó üvegtesti határháryát 76%-ban leválva találtuk, 24%-ban vitrectommal aktívan leválasztottuk. A látóélességet befolyásoló posztoperatív szövödmény egy esetben sem alakult ki.

A látóélesség-értékek a műtétet követően szignifikánsan javultak ($p < 0,01$) [Preoperatív BCVA (LogMAR, medián+IQR): $0,60 \pm 0,31$; posztoperatív BCVA (LogMAR, median+IQR): $0,47 \pm 0,51$] (1. ábra). A pre- és posztoperatív GCC, illetve centrális foveolavastagság értékeket összehasonlítva mindkét esetben szignifikáns csökkenést találtunk a műtétet követően ($p < 0,05$) (1. táblázat, 2., 3. ábra).

Spearman rang korrelációval szignifikáns összefüggést találtunk a posztoperatív látóélesség és az ERM fennállásának ideje között ($R = 0,89$; $p < 0,001$), illetve a műtét hatására bekövetkezett látóélesség változás és az ERM fennállásának ideje között ($R = 0,45$; $p = 0,032$) (4-5. ábra).

Logisztikus regressziós analízissel vizsgáltuk a preoperatív látóélesség és az OCT-vel mért paraméterek (GCC, CFT, illetve ezek hányadosa) hatását a posztoperatív látóélességre vonatkozóan (2. táblázat, 6. ábra).

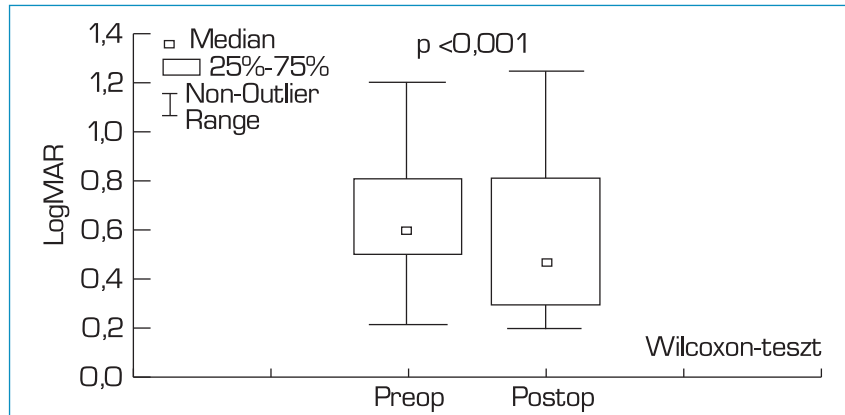
Eredményeink mind a 4 vizsgált paraméter esetén szignifikáns összefüggést mutatnak a posztoperatív látóélesség tekintetében.

Adataink összefoglalva azt mutatják, hogy minél régebb óta áll fenn az ERM, annál rosszabb visusra számíthatunk a műtéteket követően. Valamint minél korábban operáljuk meg az ERM-et annál jobb posztoperatív látóélességre és jelentősebb visus javulásra számíthatunk.

Minél jobb volt a preoperatív látóélesség és kisebb a GCC, valamint a centrális foveavastagság értéke annál jobb posztoperatív látóélességet sikerült elérni a műtéteket követően.

Minél nagyobb volt a műtéteket megelőzően a centrális foveavastagság/GCC hányados értéke annál

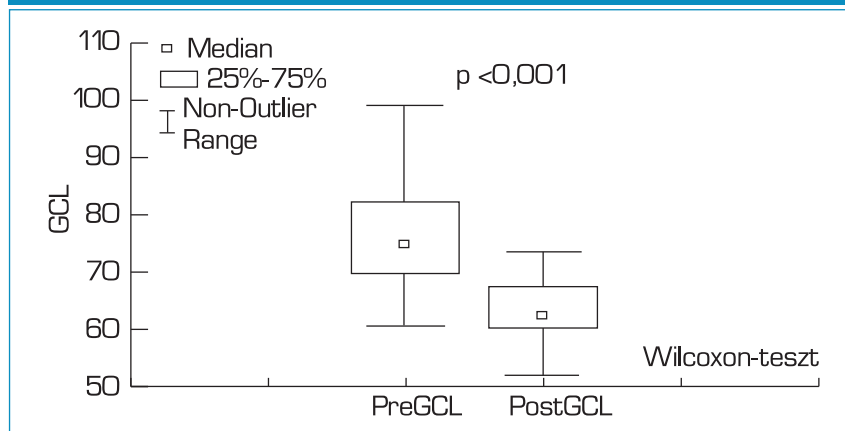
1. ábra: Látóélesség változása műtét előtt és után



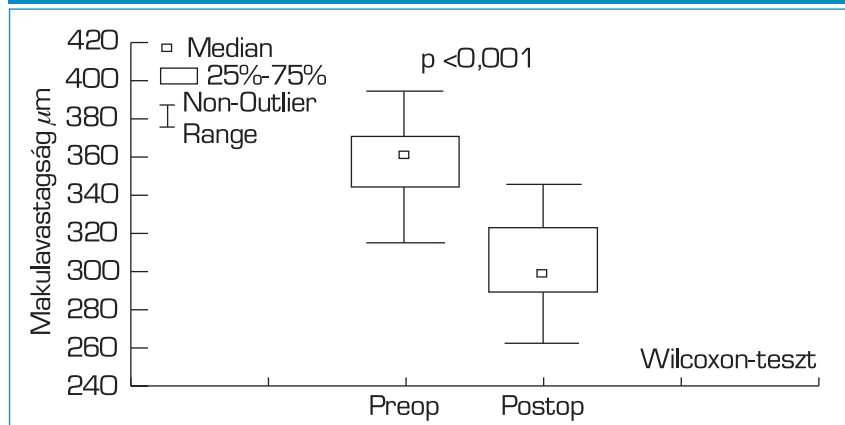
1. táblázat: GCC és a foveavastagság változásának értékei a műtét előtt és után

	Preoperatív	Posztoperatív	p
GCC	$75,0 \pm 12,0$	$62,5 \pm 7,0$	0,001
Centrális Fovea vastagság	$360,0 \pm 25,0$	$300,0 \pm 32,0$	0,001

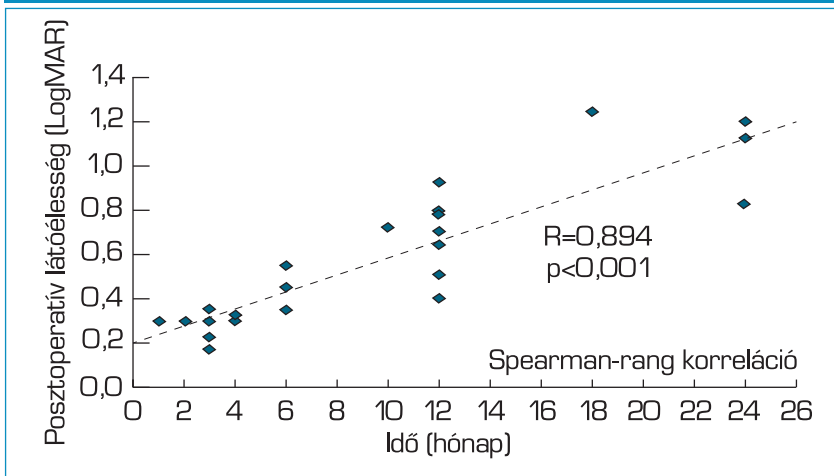
2. ábra: GCC-értékek műtét előtt és után, illetve azok változása



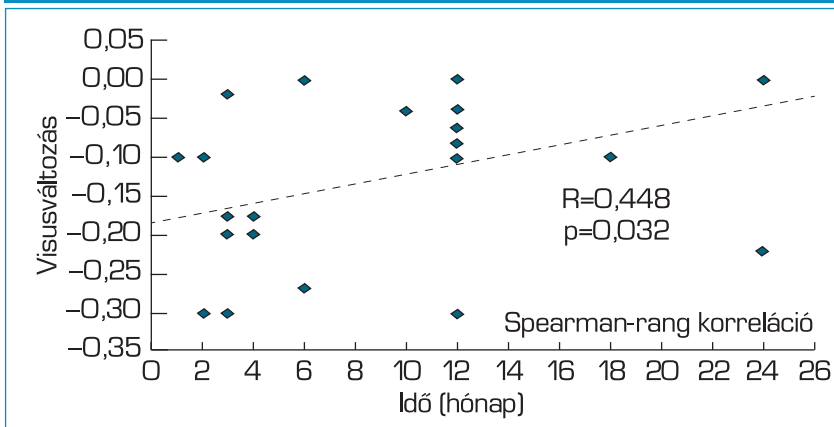
3. ábra: Pre- és posztoperatív centrális makulavastagság, és annak változása



4. ábra: Az ERM fennállásának ideje és a posztoperatív látóélesség összefüggése



5. ábra: Az ERM fennállásának ideje és a műtéttel elért látóélesség változásának összefüggése



2. táblázat: Posztoperatív BCVA-t befolyásoló preoperatív paraméterek összefüggései

	R ²	β	95%-os konfidencia intervallum	P
Preop BCVA	0,94	0,97	0,87–1,08	<0,001
Preop GCC	0,57	0,76	0,45–1,05	<0,001
Preop fovea vast./GCC	0,38	-0,61	-1,01–-0,23	0,04
Preop fovea vast.	0,18	0,47	0,047–0,89	0,031

kedvezőbben alakultak a posztoperatív BCVA-értékek.

Legkifejezettebb hatása a posztoperatív BCVA-ra a preoperatív BCVA-nak volt.

MEGBESZÉLÉS

Az idiopátiás ERM műtéti megoldásának időzítése és indikációja jelenleg nem teljesen megoldott, számos tanulmány foglalkozik a kérdéssel.

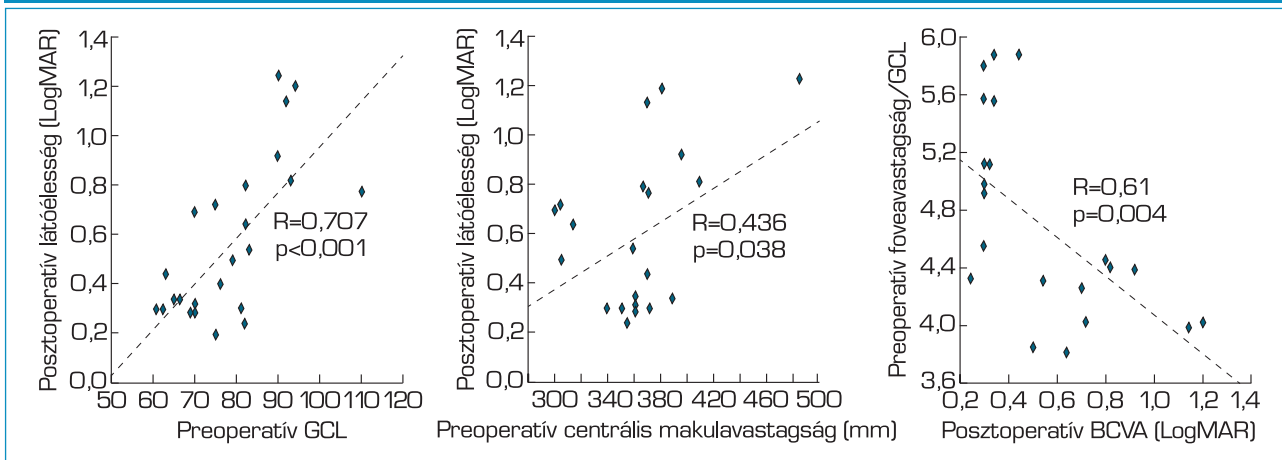
A műtéti indikáció felállításában a beteg panaszai, továbbá a membrán és a neuroretina strukturális elváltozásai az irányadóak. A betegpanaszok közül elsődlegesen az életminőséget és a munkavégzési képességet befolyásoló távoli és a közeli látásromlás, illetve a torzlátás a vezető tünet. Tanulmányunkban arra az eredményre jutottunk, hogy a posztoperatív látóélességet leginkább a preoperatív visus határozta

meg. Ez a megfigyelés analógiát mutat az irodalomban található adatokkal (9, 10). A membránra jellemző lehet a fennállási ideje, vastagsága, érettsége, továbbá kiterjedése, üvegtesttel való kapcsolata. Ez utóbbiak közül döntő fontosságú a foveoláris behúzottsághoz való közelsége, arra való hatása. Adataink szerint azonban meghatározóbb a membrán kialakulásától eltelt idő, azaz minél hosszabb ideje állt fenn a kóros állapot, annál rosszabb posztoperatív visusértékek várhatók (9). Az ideghártya tekintetében jellemzően a neuroretina megvastagodása és a foveoláris behúzottság elsimulása látható, azonban sok esetben cisztoid felritkulások kialakulása, továbbá lamelláris lyukképződés is létrejöhet. Ez utóbbi típusok néhány tanulmány szerint kedvezőtlenebb prognózist jelentenek (10). Az általunk vizsgált betegek esetében a megvastagodott neuroretina rétegeiben diffúz ödéma alakult ki, a foveoláris behúzódás helyén sok esetben prominencia volt látható. Adataink elemzésekor arra jutottunk, hogy ez a megvastagodás minőségében eltérő lehet attól függően, hogy a retina mely rétegeit érinti kifejezettebben. A teljes retinavastagság és a belső rétegek vastagságának hányadosa úgy befolyásolja a látóélesség-eredményeket, hogy minél kevésbé nőtt meg a preoperatív ganglionsejt-réteg vastagsága, annál inkább várható jobb posztoperatív látóélesség-eredmény. Ez meghatározóbb a centrális retinavastagságnál is, amely szintén prognosztikai tényező műtét esetén.

Ezzel összhangban olvasható az irodalomban, hogy az ILM és külső szemcsés réteg közötti rétegek magas reflektivitása egyenes arányban (11), a retina belső rétegeinek dezorganizációja fordított arányban (12) korrelál a visusjavulással és a posztoperatív legjobb korrigált látóélességgel.

Az irodalom megosztott abban, hogy a membrana limitans interna eltávolítása az epiretinális membrán peeling után segíti-e a membrán recidívájának megelőzését. Van-

6. ábra: Preoperatív GCC, CMT és CMT/GCC korrelációja a posztoperatív látóélesség értékekkel



nak, akik ezt alátámasztják (13, 14), és vannak, akik szerint mivel nem eredményez jobb látóélességjavulást és nem egyértelmű annak recidíva ellenes preventív hatása, ezért ennek lefejtése nem javasolt (15). Más szerzők szerint az ILM-eltávolítás a recidíva gyakoriságát csökkenti, de nem eredményez jobb látóélességjavulást (16, 17). Saját vizsgálati anyagunkból kizártuk azokat az eseteket, amelyeknél az

ERM-et csak az ILM-mel együtt lehetett eltávolítani.

Eredményeink alapján összefoglalva elmondható, hogy gyakorlott operátor esetén minél korábban, minél jobb látóélesség mellett elvégzett ERM-eltávolítás esetén jobb látóélesség érhető el a műtét után. A preoperatív GCC-érték az operátor számára jobban jósolhatja az elérhető posztoperatív látóélességet, mint önmagában a centrális foveavas-

tagság. Méréseink alapján elmondható, hogy az idiopátiás epiretinális membrán optikai koherencia tomográfias vizsgálata pontosabb betegség-megítélést biztosít nemcsak a stádiumbeosztás, hanem a retinárétegek differenciált leképezésén alapuló finomabb elváltozások tekintetében is. Ez alapot nyújt ahhoz, hogy objektív paraméterek ismeretében jósolt prognózissal biztosabban állíthassuk fel műtési indikációt.

IRODALOM

- Gass JDM. Stereoscopic atlas of macular disease: diagnosis and treatment. St. Louis: The CV Mosby Co; p. S1987.
- Stevenson W, Prospero Ponce CM, Agarwal DR, et al. Epiretinal membrane: optical coherence tomography-based diagnosis and classification. Clin Ophthalmol 2016; 10: 527–534.
- Pearlstone AD. The incidence of idiopathic preretinal macular gliosis. Ann Ophthalmol 1985; 17: 378–80.
- Milibák T. Az üvegtest szerepe avitreoretinális betegségekben. Orvosi Hetilap 2003; 2: 51–57.
- Wilkins JR, Puliafito CA, Hee MR, et al. Characterization of epiretinal membranes using optical coherence tomography. Ophthalmology 1996; 103: 2142–51.
- Massin P, Allouch C, Haouchine B, et al. Optical coherence tomography of idiopathic macular epiretinal membranes before and after surgery. Am J Ophthalmol 2000; 130: 732–9.
- Laura ME, Scheerlinck Rikkert van der Valk Redmer van Leeuwen: Predictive factors for postoperative visual acuity in idiopathic epiretinal membrane: a systematic review. Acta Ophthalmologica 2015.
- Yoshimi Sugiura, Fumiki Okamoto, Yoshifumi Okamoto, et al. Contrast Sensitivity and foveal Microstructure following Vitrectomy for epiretinal membrane. Invest Ophthalmol Vis Sci 2014; 55: 7594–7600.
- de Bustros S, Thompson JT, Michels RG, et al. Vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes causing macular pucker. Br J Ophthalmol 1988; 72: 692–5.
- Poliner LS, Olk RJ, Grand MG, et al. Surgical management of premacular fibroplasia. Arch Ophthalmol 1988; 106: 761–4.
- Kuriyan AE, DeBuc DC, Smiddy WE. Reflectance and Thickness Analysis of Retinal Layers in Patients with Epiretinal Membranes Using Spectral-Domain OCT before and after Vitrectomy with Membrane Peeling. Ophthalmol Retina 2019; 3: 371–378.
- Garnavou-Xirou C, Xirou T, Gkizis I, et al. The Role of Disorganization of Retinal Inner Layers as Predictive Factor of Postoperative Outcome in Patients with Epiretinal Membrane. Ophthalmic Res 2019; 23: 1–5.
- Park DW, Dugel PU, Garda J, et al. Macular pucker removal with and without internal limiting membrane peeling: pilot study. Ophthalmology 2003; 110: 62–4.
- Mester V, Kuhn F. Epiretinális membránok klinikai megjelenése és sebészeti kezelésük I-II. Elméleti megfontolások, Gyakorlati eredmények. Szemészet 2003; 140: 103–12.
- Roh M, Elliott D. Internal limiting membrane peeling during idiopathic epiretinal membrane removal: literature review. Int Ophthalmol Clin 2015; 55: 91–101.
- Sidney Schechet, Eva DeVience, John Thompson. The effect of internal limiting membrane peeling on idiopathic epiretinal membrane surgery, with review of the literature. Retina 2017; 37: 873–880.
- Lee JW, Kim IT. Outcomes of idiopathic macular epiretinal membrane removal with and without internal limiting membrane peeling: a comparative study. Jpn J Ophthalmol 2010; 54: 129–34.

A szemészeti műtétek érzéstelenítése. Mitől érzi jól magát a beteg a műtőben?

GOMBOS KATALIN DR.¹, JAKUBOVITS EDIT DR.², KEKECS ZOLTÁN DR.³

¹Észak-Közép budai centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő, Szemészeti Osztály, Budapest (Osztályvezető főorvos: Dr. Gombos Katalin)

²Károli Gáspár Református Egyetem, BTK, Pszichológiai Intézet, Budapest (Igazgató: Prof. Dr. Vass Zoltán egyetemi tanár)

³ELTE PPK, Affektív Pszichológiai Tanszék, Budapest (Igazgató: Prof. Dr. Demetrovics Zsolt egyetemi tanár)

A szemészeti műtétek érzéstelenítésének elsődleges célja szürkehályog-műtétek esetében a műtési fájdalom kivédése. Ez a szemfelszínen ható érzéstelenítő cseppek adagolásával általában biztosítható. Emellett fontos az is, hogy a műtét során az ébren lévő beteg együttműködjön orvosával, ellazult, nyugodt legyen. Ez megkönnyíti a műtét elvégzését, javítja a műtési eredményeket. A betegek gyógyulása is jobb, ha a műtétet a beteg pozitív történésnek éli meg.

Célkitűzés: A fenti szempontok alapján pozitív szuggesztiókat, és relaxációs technikát tartalmazó hanganyag kidolgozása, amit a betegek a műtét előtt többször meghallgatnak. A hanganyagot használó betegek műtési eredményeinek összehasonlítása kontrollcsoporttal.

Módszerek: Prospektív, randomizált vizsgálatba 122 szürkehályog-műtétre váró beteget vontunk be, akik közül a teljes vizsgálati protokollt 84-en teljesítették. A hanganyagot hallgató (H) csoportba 34 beteg, a kontroll- (K) csoportba 50 beteg került. A pszichológiai tesztek a műtét előtt és után, az életani paramétereket a műtét alatt is monitoroztuk. A műtéteket egy operáló orvos végezte.

Eredmények: A pulzusszám szignifikánsan alacsonyabb volt minden mérési ponton a H-csoportban ($p=0,039$). Ebben a csoportban csak a betegek 9%-a igényelt a műtét alatt vérnyomáscsökkentőt, a kontrollcsoport 22%-ával szemben. A műtőben a betegek jobban együttműködtek az operáló orvos véleménye szerint ($p=0,01$), a műtét körüli időszakban egy független megfigyelő által értékelve nyugodtabbak voltak ($p=0,004$). Hasonlóan jobb volt a műtét utáni napon felvett korrigált látóélesség értéke a H-csoportban ($p=0,035$).

Következtetés: A fentiek alapján a műtési előkészítésben a speciális hanganyag használatát javasoljuk. Ezzel az egyszerű, költségmentes eljárással javítható a betegek műtét körüli „jól-léte”, nyugodtsága, könnyebb a műtét elvégzése, és jobbak a műtét utáni eredmények.

Anesthesia in Ophthalmic Surgery – What Makes A Patient Feel Good In The Operation Room?

The primary goal of anesthesia in ophthalmic surgery is to prevent pain of patients e.g. in cataract surgeries. This can usually be provided by administration of topical anesthetic drops. It is also important for the patient who is awake during the surgery to cooperate with his doctor; and be calm and to be able to relax. This makes the operation procedure easier; the surgical results improve. The healing of the patients is also better if the patient assumes it as a positive event. In addition, a clear and empathic transfer of surgery-related information is essential for the preparation of surgery.

Methods: 122 patients with cataract surgery were enrolled in a prospective randomized trial, of which 84 completed the complete study protocol. There were 34 patients in the control group (H) and 50 patients in the control (K) group. Psychological tests were performed before and after the operation, and the physiological parameters were monitored during the operation. The operations were performed by one operating physician.

Results: The heart rate was significantly lower at each measurement point in the H group ($p = 0.039$). In this group, only 9% of patients required blood pressure lowering drugs during surgery, compared to 22% of the other group. In the operating room, the patients cooperated better according to the opinion of the operating physician ($p = 0.01$), while in the period around the surgery they were more calm and relaxed, evaluated by an independent observer ($p = 0.004$). The corrected visual acuity of the post-operative day was better in the H group ($p = 0.035$).

Conclusion: We recommend the use of special audio material for preparation of cataract surgery. A simple, cost-free procedure can improve patients' well-being, calmness, the ease of surgery, and better post-operative results.

KULCSSZAVAK

szürkehályog-műtét, cseppek érzéstelenítés, szuggesztív hanganyag

KEYWORDS

cataract surgeries, topical anesthetic drops, special audio material

BEVEZETÉS

Természetes, hogy egy műtét kapcsán a fájdalom a legfélelmetesebb a beteg számára. Különösen a nem altatásban végzett műtétek esetén. Ennek elkerülése az elsődleges feladat, de ezen felül számtalan szempontnak kell megfelelnie a szemészeti műtétek érzéstelenítésének. További cél, hogy ne csak a beteg, de az operatőr számára is optimális körülmények legyenek a műtét alatt.

A leggyakoribb szemészeti beavatkozás a szürkehályog-műtét. Szövődménymentes esetben a műtét cseppel végzett felszínes érzéstelenítés mellett nem fáj, és elkerülhetőek az injekcióval végzett érzéstelenítés mellékhatásai (3).

Ahhoz, hogy a beteg a műtét körüli időszakban jól érezze magát, a fájdalommentességen felül el kell érni, hogy ne szorongjon, ne feszítsen, ellazultan viselje a beavatkozást. Ennek elérésére különböző megoldásokat próbáltak, pl. a műtét közben közvetlen kézkontaktust biztosítottak a betegeknek (5, 6). További elvárás, hogy a műtét alatt jól együtt tudjon működni az operatőrrel. Ehhez legalább részben értenie is kell, hogy várhatóan mi fog vele történni.

Egy műtét kapcsán rengeteg új ismeret „zuhan” a betegre. Sok-sok új információ. Ennek átadására az egy napos, illetve pár órás ellátási keretben egyre rövidebb idő áll rendelkezésre. Tanulmány igazolta, hogy a megfelelő struktúrában szervezett nővér általi tájékoztatás szignifikánsan csökkenti a szürkehályog-műtét kapcsán jelentkező betegszorongást (1).

Elfogadott, hogy mindenről írásos tájékoztatót adunk, amit aláírás után gondosan elteszünk a szabályoknak megfelelően. A betegek nagy része a tájékoztatót nem olvassa el, vagy ha el is olvassa, nem érti. Ha esetleg visszakérdez, általában nincs időnk őr meg megfelelően, részletesen tájékoztatni. Más betegek viszont nem akarnak tudni semmit a részletekről, mindent az orvosra bízunk. Ez a „tudni nem akarás” sokszor jól működik, főleg idős be-

tegeknél. Máskor viszont állandó szenvedni-akarást takar, a beteg „elszenvedi” a beavatkozást, és ennek megfelelő lesz a gyógyulása is.

A sok új információ feldolgozását a műtét előtt természetesen a módosuló tudatállapot is nehezíti. A betegek ebben a helyzetben a szokásos problémafeldolgozás helyett gyermeki módon, és érzékenyebben értékelik a körülöttük zajló eseményeket. Ezt az állapotot előnyösen is fel lehet használni, pozitív verbális szuggesztiók alkalmazására. Külön tudomány ez, amit pozitív verbális kommunikáció néven tanítanak az egyetemen (8). Ennek egyszerű szabályait betartva a betegek műtét körüli vezetése jóval könnyebb. Fontos viszont, hogy a beteg körül tevékenykedő teljes személyzet ismerje ezt a módszert.

Ha a beteg pontosan tudja, mi fog vele történni, ha begyakorolt ellazulási technikája van, amit a műtét során „elővehet”, ha a műtét feldolgozását és értékelését pozitív szuggesztiókkal segítjük, az nagyban csökkenti a műtét körüli feszültségét, javítja a műtét együttműködését, az operatőr számára megkönnyíti a műtét elvégzését és segíti a műtét utáni gyógyulást (3).

Korábbi tanulmányunkban igazoltuk, hogy a szemcseppel végzett érzéstelenítés a phacoemulsificációs módszerrel, kis seben keresztül végzett szürkehályog-műtétek során biztonsággal alkalmazható (2). A betegek fájdalmát teljesen ki tudja iktatni, ezen felül mentes az injekciós érzéstelenítés összes szövődményétől. Vannak viszont a módszerrel együtt járó kihívások. Mivel a szemhéjak nincsenek érzéstelenítve, az izolálás és a szemhéjterpesz behelyezése a beteg együttműködése nélkül nehézkes. Képzeljük magunkat a beteg helyébe! Előkészítésként csípős érzéstelenítőt kapunk, majd hanyatt fekvé fertőtlenítővel öblítik a szemünket, ami, ha a cseppek érzéstelenítés nem volt tökéletes, szintén igen kellemetlen. Ezután letakarják a teljes arcot, majd szétfeszítik a szemhéjakat és erős fénnel világíta-

nak. Hogyan legyen a beteg ellazult és együttműködő? Amíg a beteg szeme a phacofejel és a segédeszközzel nincs fixálva, a váratlan szemmozgások okozhatnak nehézséget. Mással is fixálhatjuk a szemet, de ha a beteg ellenállása mellett kell dolgozni, az nagyon megnehezíti a műtétet. A műtét további fázisaiban a zonulák vongálása okozhat fájdalmat, ami mély csarnok esetén gyakoribb. Szűk pupilla mellett az írisz külön érzéstelenítést kíván, amit a csarnokba adott 1%-os Lidocain általában megold. Ha szövődmény miatt a seb megnagyobbítása szükséges, további küzdelemre készülhetünk. Amennyiben ilyenkor az érzéstelenítés kiegészítése szükséges, nyomásemelkedés léphet fel az ismert szövődményekkel.

CÉLKITŰZÉS

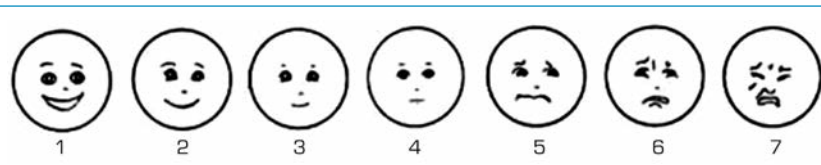
Pszichológus kollégákkal együttműködve tájékoztató hanganyag kidolgozása, amely konkrét információkat tartalmaz a műtét történéseiről, relaxációs gyakorlattal segíti a műtét ellazulást, pozitív szuggesztiókkal támogatja a műtét feldolgozását és a műtét utáni gyógyulást. A hanganyag az operáló orvos hangján elérhető a betegek számára. A hanganyagot hallgató betegek műtét körüli pszichés állapotának, műtét együttműködésének, a mért élettani paramétereknek feldolgozása és összehasonlítása a hanganyagot nem hallgató betegekével.

BETEGANYAG ÉS MÓDSZER

A műtét indikáció felállításkor, tájékoztatást követően, 122 beteg beleegyezését nyertük meg a vizsgálatban való részvételre. Közülük 111 felelt meg a beválogatási kritériumoknak (18 év feletti kor, várhatóan szövődménymentes műtét, ASA II általános állapot, pszichiátriai betegség hiánya, korábbi szemészeti műtét hiánya). Pszichológus kolléga végezte el a vizsgálatban használt pszichológiai STAI-t (7). Arcskála-tesztet (1. ábra) felvételét, a beteg nyugodtságát Likert-

skálán rögzítette. Ezután egy másik helyiségben független asszisztens randomizálta a betegeket, boríték-ból való sorsolás útján. Így a későbbiek során sem a műtétet végző orvos, sem a különböző műtéti időpontban adatokat rögzítő személyek nem tudták, ki melyik csoportba tartozik. A relaxációs csoportba (H-csoport) került 55 beteg meghallgatta a hanganyagot független asszisztens társaságában, amit ezután kézhez kapott, és megkértük, hogy otthon legalább heti kétszer, illetve a műtét előtti este még egyszer hallgassa meg. A kazetta vagy CD az operáló orvos hangján szólt. A műtéti előkészítőben a szokásos előkészítési eljárások során a vérnyomásmérések után arcskála használatával kikérdeztük a beteget a lelki állapotukról, előző éjszakai állapotukról, illetve a kérdező megítélte Likert-skálán a beteg nyugodtságát. A műtőben az operátor a beteg számára már ismert fordulatokat tudatosan használta a beteg megnyugtatására, ellazítására a beavatkozás során, függetlenül attól, hogy a beteg be volt-e válogatva a hanganyagot használók közé. A műtét alatt 3 vérnyomásmérési pontunk volt: a műtét kezdeténél, a műtét közben a phacoemulsificatio kezdetekor (átlag 3,4 perc) és a végén (átlag 12,3 perc). Folyamatosan monitorizáltuk a betegek pulzusszámát, a vér oxigéntelítettségét és rögzítettük a sürgősséggel adott vérnyomáscsökkentő gyógyszerket is. A műtét végén megkérdeztük az operáló orvostól, mennyire tartotta nyugodtnak és együtműködőnek a beteget. A

1. ábra: Arcskála-teszt, a beteg kiválasztja, melyik arc felel meg leginkább a jelenlegi állapotának



1. táblázat: A két csoport műtét előtti adatai

	H (n=34)	K (n=50)	p
Életkorátlag	66,8 (11,4)	70,76 (11)	0,118
Nő	18 (50%)	36 (72%)	0,74
Likert-skála [1–7]	5 [2–7]	5 [1–7]	0,367
STAI-t skála	41,59 [10,13]	44,22 [11,48]	0,254
Arcskála [1–9]	7 [2–9]	7 [3–9]	0,975
Korrigált látóélesség	0,5 [0,04–0,5]	0,3 [0,01–0,7]	0,723

másnap kontroll során a szokásos szemészeti vizsgálatokon kívül vérnyomást mértünk, arcskála használatával kikérdeztük a betegeket a lelki állapotukról, rögzítettük élményeiket, és megítéltük újra a betegek nyugodtságát. A vizsgálat folyamatát a 2. ábra mutatja.

STATISZTIKAI ADATELEMZÉS, FELDOLGOZÁS

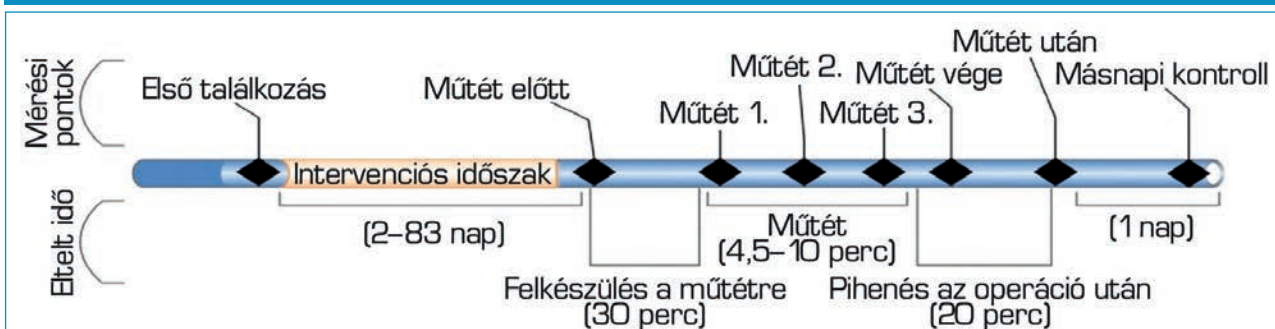
Kísérleti tanulmányban a G * Power 3.1.3 (Faul, Erdfelder, Lang és Buchner, 2007) alapján a minimális mintaméret 80 lett. Chi-négyzet tesztek használtunk a diszkrét és kategorikus változók eloszlásának összehasonlítására a csoportok között (alvásminőség, nem és vérnyomáscsökkentő-igény). A csoporthatások vizsgálatára a STAI és a korrigált látásélesség esetén független mintás t-tesztet, a műtéti együttműködés esetén pedig

Mann–Whitney U-próbát alkalmaztunk. A vérnyomás és pulzusszám csoportok közötti összehasonlítását minden mérési pont felhasználásával ismételt mérések ANOVA-val hasonlítottuk össze (a pulzus esetén a nem szerepelt a modellben kovariánsként). A külső megítélő által értékelt nyugalommutatók és az önbeszámolás jóllétmutatók (arcskála) összehasonlítására szintén ismételt mérések ANOVA-t használtunk, viszont a normalitás sérülése miatt ezeket a változókat rang-transzformáltuk, mielőtt a modellbe kerültek volna. A folytonos változók összefüggését Pearson-féle korrelációval vizsgáltuk. A statisztikai tesztek SPSS 17.1-tel végeztük.

EREDMÉNYEINK

A hanganyagot hallgató csoportba (H) 55 beteget válogattunk be, közülük protokollsértés, illetve egyéb

2. ábra: A vizsgálat folyamata, vérnyomás- és pulzusszám-mérési pontok



okok miatt a vizsgálatot 34 fejezte be. A kontrollcsoportban a bevalogatott 56-ból (K) 50 beteg fejezte be a vizsgálatot.

Az alapszintméréskor az intervenció megkezdése előtt a csoportok között nem volt szignifikáns különbség a lényeges demográfiai és pszichológiai mutatókban (1. táblázat).

Élettani paraméterek vizsgálata

A pulzusszám alakulását mutatja a 2. táblázat. Ebben a táblázatban az látszik, hogy a H-csoportba tartozó betegek szívritmusa minden mérési ponton szignifikánsan alacsonyabb volt a műtési időszakban.

Ahogy a 3. táblázat is mutatja, a szisztolés és diasztolés vérnyomás értékekben nem volt szignifikáns különbség a két csoport között a mérési időszakban. Ennek egyik oka lehet, hogy a betegpopulációban sokan gyógyszeresen kontrollálják magas vérnyomásukat. Azonban az megfigyelhető volt, hogy a H-csoportban 3 (9%), a K-csoportban 12 (24%) beteg igényelt akut vérnyomáscsökkentést (180 feletti szisztolés érték) a műtét alatt (a Khi-négyzet próbával vizsgálva ez a különbség statisztikailag nem szignifikáns). A műtét alatti vérnyomásértékeket ez is befolyásolta.

A beteg műtét alatti együttműködését az operátor szignifikánsan jobbnak ítélte a H-csoportban [$U(81)=533,5$; $Z=-2,59$ $p=0,010$; $d=0,60$] (3. ábra). Ezen felül a H-csoportba tartozó betegeket a külső megfigyelő nyugodtabbnak értékelte a műtési időszakban [$F(1,69)=8,70$; $p=,004$; $d=0,71$] (4. ábra). Ez a nyugalomban megfigyelhető különbség elsősorban a posztoperatív vizit során volt kiemelkedő [$U(78)=337,5$; $Z=-4,12$; $p<0,001$; $d=1,25$].

A műtét utáni nap reggelén független vizsgáló által felvett korrigált látóélesség eredménye szignifikánsan jobb volt a H-csoportban ($p=0,035$). A látóélesség-javulás az első találkozáshoz képest is tendencia szinten nagyobb volt H-csoportban (Visus EK-ELS) $t=1,724$; $df=77$; $p=0,089+$).

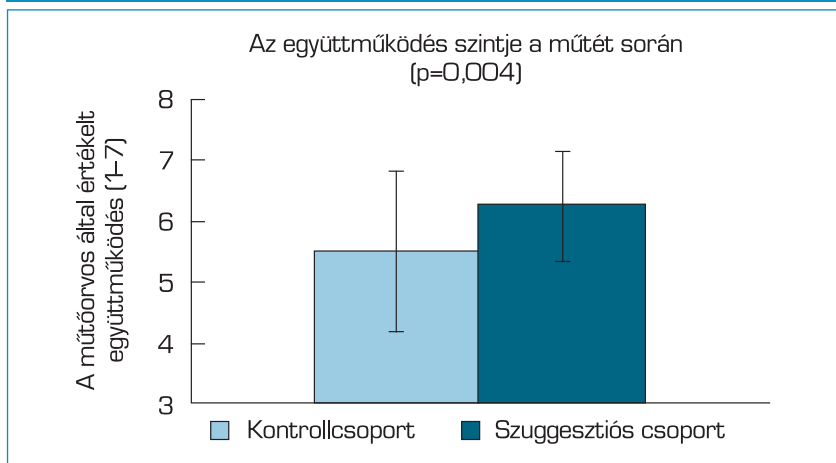
2. táblázat: A pulzusszám alakulása a műtét körüli időszakban

	H	K	p
Pulzus műtét előtt	74,79 [13,56]	79,86 [13,15]	
Pulzus műtét alatt1	69,52 [13,94]	74,45 [11,02]	
Pulzus műtét alatt2	68,15 [14,55]	73,33 [11,42]	
Pulzus műtét alatt3	67,16 [10,98]	73,89 [12,06]	
Pulzus műtét után	67,09 [16,12]	71,56 [11,26]	
p összes			0,039

3. táblázat: A vérnyomás alakulása a műtét körüli időszakban

Szisztolés vérnyomás műtét előtt	153,47 [20,88]	150,04 [20,50]	
Szisztolés vérnyomás műtét alatt1	143,32 [15,29]	151,92 [19,36]	
Szisztolés vérnyomás műtét alatt2	142,09 [17,85]	145,56 [18,04]	
Szisztolés vérnyomás műtét alatt3	138,55 [16,80]	140,91 [15,16]	
Szisztolés vérnyomás műtét után	130,74 [16,20]	131,61 [16,82]	
p összes			0,711
Diasztolés vérnyomás műtét előtt	84,53 [9,12]	85,22 [12,00]	
Diasztolés vérnyomás műtét alatt1	79,38 [12,00]	83,16 [11,59]	
Diasztolés vérnyomás műtét alatt2	80,29 [10,44]	80,71 [9,95]	
Diasztolés vérnyomás műtét alatt3	78,52 [8,90]	77,89 [9,78]	
Diasztolés vérnyomás műtét után	73,35 [10,94]	73,98 [10,82]	
p összes			0,911

3. ábra: A műtési együttműködés megítélése az operátor által



Vizsgálatunk korlátai

Kis esetszámot volt lehetőségünk vizsgálni. A kikérdezések, tesztek is eltérnek a napi rutintól, és módosíthatják eredményeinket. A betegek bevonásakor sok beteg eleve elutasította bármilyen segítség használa-

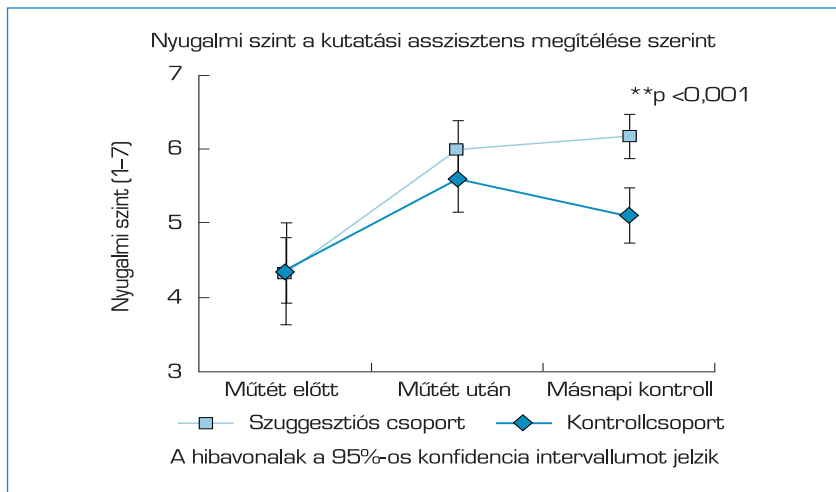
tát a műtéttel való „megküzdésben”. Így a vizsgálatban már csak a támogatást elfogadók vettek részt.

MEGBESZÉLÉS

A kidolgozott hanganyag a betegek műtési előkészítésében az elvárá-

soknak megfelelően fejtette ki hatását. Előnyös voltát az operáló orvos is tapasztalta. A nyugodtság egyik legjobb jelzője az élettani paraméterek közül a pulzusszám. Vizsgálatunkban a műtét alatti pulzusértékekben volt markáns különbség, a relaxációs kazettát hallgatóké szignifikánsan alacsonyabb volt. Ezzel együtt műtét alatti nyugtató, vérnyomáscsökkentő-igényük is kisebb volt. A műtét utáni reggel független személy által végzett látóélességvizsgálat során a terápiás csoportban szignifikánsan jobb eredmények voltak. Ezt magyarázhatja a műtét során a jobb beteg-orvos-együttműködés, vagy a különböző élményfeldolgozás. Hasonlóképp jobb volt a műtét utáni pszichológiai tesztek eredménye is. Sok beteg arról számolt be, hogy a hanganyagot később is szívesen hallgatta, és az ott tanult relaxációs technikát az élet más területein is felhasználta. A betegtájékoztató és előkészítés ilyen módszerét továbbra is fontosnak tartjuk, módszer tökéletesítését, kiegészítését folytatjuk. Ezért az információtömeg átadását, módosítását a hivatalos tájékoztatók átírásával megkezdjük a pozitív verbális kommunikációs szabályrendszernek megfelelő szövegek kialakításával. Ezen felül hasonló tájékoztatást szerkesztünk a műlencséről, érzéstelenítésről is. Sok a mindent tudni akaró, internetes forrásokból tájékozott beteg, aki végtelen szá-

4. ábra: A beteg nyugodtsága a műtét körüli időszakban



mú kérdéssel tudja bombázni az orvost, ezeknek a megválaszolásában is segítség a szakmailag korrekt és megfelelő pozitív szóhasználatú tájékoztató anyag.

A relaxációs hanganyagot a tájékoztatótól szétválasztottuk. Így reméljük, hogy a tájékoztató többek számára befogadható lesz. Örök vita munkacsoportunkban a zene használata. Bár kiváló relaxáló hatása van, olyan, ami mindenki számára egyaránt megfelelő, nincs. Nemcsak a betegre, az egész műtői személyzetre hatással van. Háttérzajként pont a letakart beteg fogja legkevésbé hallani, az operátort viszont a gépek hangjának értékelésében zavarhatja, figyelmét elterelheti.

Az orvoslás egyre inkább technikai feladattá válik. Ennek ellenére nem szabad elfelejtenünk, hogy „a legfontosabb gyógyító erő az orvos szava, az orvos maga”, amit *Völgyi Ferenc* 1964-es *Orvosi Hipnózis* c. könyvében olvashatunk. Az orvos hangján szóló tájékoztató anyaggal ezt a hiányt is szeretnénk pótolni.

KÖVETKEZTETÉSEK

A fentiek alapján a műteti előkészítésben a speciális hanganyag használatát javasoljuk. Egyszerű, költségmentes eljárással javítható a betegek műtét körüli „jól-léte”, nyugodtsága, könnyebb a műtét elvégzése, és jobbak a műtét utáni eredmények.

IRODALOM

- Gail Morrell, CRNO, MSN, CFNP Effect of structured preoperative teaching on anxiety levels of patients scheduled for cataract surgery. *Insight* 2001; 26: 4–9.
- Gombos K, Jakubovits E, Kolos Á, Salacz Gy, Németh J. Cataract surgery anaesthesia: is topical anaesthesia really better than retrobulbar? *Acta Ophth Scan* 2007; 85(3): 309–16.
- Heine G, Gabriel H, Weindler J, Ruprecht KW, Kindermann W. Painful regional anaesthesia induces an immunological stress reaction: the model of retrobulbar anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2001 Aug; 18(8): 505–10.
- Jakubovits E, Janecskó M, Varga K. (1998) Műtét előtti-alatti szuggesztiók hatása a betegek posztoperatív állapotára. *Anaesztézia és Intenzív Therápia* 1998; 1: 3–9.
- Kekecs Z, Jakubovits E, Varga K, Gombos K. Effects of patient education and therapeutic suggestions on cataract surgery patients: a randomized controlled clinical trial. *Patient Educ Couns* 2014; 94(1): 116–22.
- Kim MS, Cho KS, Woo H, Kim JH. Effects of hand massage on anxiety in cataract surgery using local anaesthesia. *J Cataract Refract Surg* 2001 Jun; 27(6): 884–90.
- Moon JS, Cho KS. The effects of handholding on anxiety in cataract surgery patients under local anaesthesia. *J Adv Nurs* 2001 Aug; 35(3): 407–15.
- Sipos K, Sipos M, Spielberger CD. A state-trait anxiety inventory (STAI) magyar változata. *Pszichodiagnosztikai vademékum* 1/2. Mérei F, Szakács F (szerk.) Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó; 1994. p. 123–148.
- Varga K, Diószeghy Cs. Hűtésbefizetés. Budapest: Pólya Kiadó; 2001.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Gombos Katalin, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest Mária u. 39. E-mail: gomboskati@gmail.com



Cornealis denzitometria szerepe Fabry-betegségben

KRÁNITZ KINGA DR., SZÉCHEY RITA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt)

Célkitűzés: Fabry-betegségben szenvedők cornealis denzitometriás értékeinek vizsgálata Scheimpflug-kamerával.

Betegek és módszer: 23 Fabry-kórban (8 hemizigóta férfi és 15 heterozigóta nő) szenvedő beteg 46 szemén mért cornealis denzitometriás értékeket hasonlítottuk össze 14 egészséges személy 28 szemének eredményeivel. A méréseket Pentacam HR-készülékkel végeztük és a cornealis denzitometria szoftver segítségével értékeltük.

Eredmények: Nem volt különbség a két csoport átlagéletkora között (F: $38,52 \pm 15,79$ vs. K: $34,36 \pm 9,86$ $p=0,21$). Egyváltozós GEE-modellekkel vizsgálva, a teljes corneára vonatkozó átlagos denzitometriás értékek szignifikánsan magasabbak voltak a betegcsoportban a kontrollcsoportéhoz viszonyítva ($p<0,001$). Hasonlóan szignifikánsan magasabb értékeket találtunk a centrális, a 2-6 mm-es, a 6-10 mm-es és a 10-12 mm-es radiális gyűrűben Fabry-betegség esetén ($p<0,001$). A cornea felszíni 120 μm -es rétegében, centrális rétegében és a legmélyebb 60 μm -es rétegében mért átlagos denzitometriás értékek is szignifikánsan magasabbnak bizonyultak a Fabry-betegekben ($p<0,001$). ROC-görbék analízisét követően a legérzékenyebb paraméternek a cornea felszíni 120 μm -es rétegét jellemző denzitometriás érték bizonyult (AUC: 0,92 $p<0,001$). A denzitometriás értékekre az ideális osztópont 2,48 GSU/ mm^3 volt.

A teljes corneára jellemző denzitometria értékekre szignifikáns hatással a betegek életkora volt ($p<0,001$), míg a betegek neme marginális értéket mutatott ($p=0,088$).

Következtetés: Fabry-betegségben az életkor, és ezzel együtt a betegség előrehaladtával szignifikánsan magasabb denzitometriás értékeket mértünk a kontrollszemekhez viszonyítva. A cornea elülső 120 μm -nek denzitometriás értékeit áttekintve cornea verticillata gyanúja esetén felmerülhet egy potenciálisan halálos, de napjainkban már gyógyítható betegség gyanúja.

Corneal densitometry in Fabry disease

Purpose: To evaluate corneal densitometry in Fabry disease using Scheimpflug-camera.

Patients and methods: Corneal densitometry values were compared between 46 eyes of 23 patients with Fabry disease (8 hemizygous male and 15 heterozygous female) and 28 eyes of 14 healthy subjects. Measurements were taken using Pentacam HR Scheimpflug-camera and evaluated with corneal densitometry module.

Results: No significant difference were found between the two study groups in age (F: 38.52 ± 15.79 vs. C: 34.36 ± 9.86 ; $p=0.21$). Statistically significantly higher densitometry values were found in the Fabry group in the total cornea, and in all annuli of the total thickness using univariable GEE models ($p<0.001$). Significantly higher average densitometry values were measured in the anterior 120 μm layer; in the central layer and the posterior 60 μm layer in Fabry disease ($p<0.001$). Receiver operating characteristic curve analyses showed the best predictive accuracy for densitometry values of the anterior 120 μm (AUC: 0.92 $p<0.001$). The optimal cutoff point for densitometry values of the anterior layer was 2.48 GSU/ mm^3 for the discrimination of Fabry patients and healthy subjects.

Age ($p<0.001$) proved to be a significant predictor for densitometry of the total cornea while sex showed marginal significance ($p=0.088$).

Conclusion: Statistically significantly higher corneal densitometry values could be measured in Fabry disease with age and progression of the disease compared to controls. Higher densitometry values of the anterior layer together with vortex keratopathy can be a marker of a potentially lethal however nowadays curable disease.

KULCSSZAVAK Fabry-betegség, denzitometria, Scheimpflug-képalkotás

KEYWORDS Fabry disease, densitometry, Scheimpflug-imaging

BEVEZETÉS

A Fabry-kór egy X-kromoszómához kötött, liszozomális tárolási betegség, amelyet az α -galaktozidáz-A (GLA) gén eltérése okoz. A liszozomális hidroláz α -galaktozidáz-A (α GalA) csökkent funkciójának következtében globotriaoszilceramid (Gb3) halmozódik fel a szövetekben (1). Hemizigóta férfiakban a hiányzó, vagy majdnem teljesen hiányzó enzimaktivitás a klasszikus Fabry-betegséghez vezet, amelynek tünetei: gyermekkorban kezdődő neuropathiás fájdalom, angiokeratomák, cornea verticillata. A szívet, vesét és agyat érintő, potenciálisan halálos vaszkuláris szövődmények későbbi életkorban lépnek fel. Tekintettel az X-kromoszómához kötött öröklésmenetire, a nők általában kevésbé érintettek.

A Fabry-betegség prevalenciáját kezdetben 1:40 000 – 1:170 000 becsülték (1–3), azonban a rizikócsoportokban (szív-, vesebeteg, agyi keringészavart elszenvedők) végzett genetikai vizsgálatok akár $\geq 1\%$ -os prevalenciára utalnak (4).

A betegség változatos megjelenése, az érintett szervek nagy száma gyakran téves diagnózishoz vagy a kórisme felállításának jelentős késéséhez vezet.

Legtöbbször szignifikáns látásromlást nem okozó, de jól látható szemészeti eltérések a conjunctiva és a retina ereiben, a corneában és a szemlencsében mutatkoznak.

A kötőhártya erei jelentősen kanyargósabbak, lokalizált aneurizma jellegű tágulatokat mutatnak. A retina ereiben is megfigyelhető tortuozitás és a jellegzetes dugóhúzó szerű rajzolat.

A jellegzetes Fabry-katarakta a hátsó lencsetok szintjében jelentkezik, küllőszerű rajzolatot mutatva, igazán jól retroilluminációs megvilágításban látható (5).

1925-ben *Weickel* figyelt meg elsőként örvényszerű corneahomályokat Fabry-betegekben (6). Mind a hemizigóta férfiakban, mind a heterozigóta nőkben majdnem minden esetben megjelennek a szaruhártyán cornea verticillata jellegű, krémszí-

nű, örvényszerű homályok, amelyeket a globotriaoszil-ceramid lerakódása okoz az epithelium bazális rétegében. Cornea verticillata mellé társulhat legtöbbször diffúz, az egész corneát érintő, máskor lokalizált, a szaruhártya centrális vagy limbus közeli területeit érintő finom barnás színezetű subepithelialis haze (7). Tanulmányunkban célul tűztük ki Fabry-kórban szenvedő betegek cornea denzitometriás vizsgálatát, hiszen a cornea verticillata jellegű homályok, amennyiben az érintettek anamnézisében gyógyszeresedés (pl. amiodaron) nem szerepel, diagnosztikus és jó eséllyel prognosztikus jelentőséggel bírnak a kórkép tekintetében, noninvaszív, gyors módszerekkel vizsgálhatóak.

BETEGEK ÉS MÓDSZEREK

A Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikáján a Fabry-betegekért Alapítvány szervezésében 23 Fabry-kórban (8 hemizigóta férfi és 15 heterozigóta nő) szenvedő beteg 46 szemén mért cornealis denzitometriás értékeit hasonlítottuk össze 14 egészséges személy 28 szemének eredményeivel.

A méréseket Pentacam HR-készülékkel végeztük és a cornealis denzitometria szoftver segítségével értékeltük.

Az eredményeket a vizsgált területtel korrigált standardizált szürke skála egységeiben (standardized grayscale units [GSU/mm³]) adtuk meg (8).

A betegcsoportok összehasonlítását, továbbá betegek életkorának és nemének prediktív hatását a denzitometriás értékekre General Estimating Equation modellekkel végeztük el.

A vizsgált paraméterek diagnosztikus szenzitivitását és specificitását ROC-görbékkel elemeztük.

EREDMÉNYEK

Nem volt különbség a két csoport átlagéletkora között (F: $38,52 \pm 15,79$ vs. K: $34,36 \pm 9,86$ $p=0,21$). Egyváltozós GEE-modellekkel vizsgálva, a teljes corneára vonatkozó átlagos denzitometriás érték szignifikánsan magasabb volt a betegcsoportban a kontrollcsoporthoz viszonyítva. Hasonlóan szignifikánsan magasabb értékeket találtunk a centrális, a 2–6 mm-es, a 6–10 mm-es és a 10–12 mm-es radiális gyűrűben Fabry-betegség esetén (1. táblázat, 1. ábra). A cornea felszíni 120 μ m-es rétegében, centrális rétegében és a legmélyebb 60 μ m-es rétegében mért átlagos denzitometriás értékek is szignifikánsan magasabbnak bizonyultak a Fabry-betegekben (2. táblázat, 2. ábra).

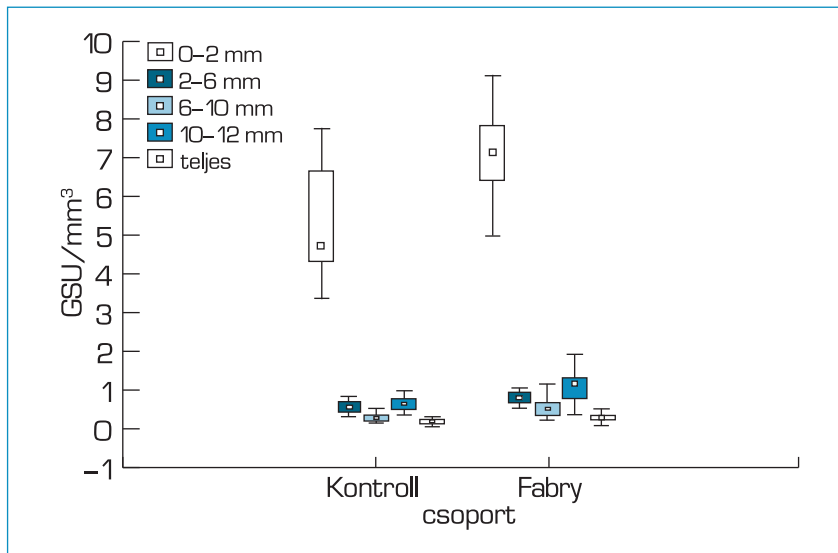
1. táblázat: Cornea denzitometria eredményei (gyűrűkben) egyváltozós GEE-modellekkel vizsgálva, Fabry vs. kontroll

	QICC	Béta	p
Teljes cornea	4,45	-0,117	<0,001
Gyűrű 1. (r=0–2 mm)	98,05	-1,728	<0,001
Gyűrű 2. (r=2–6 mm)	5,27	-0,211	<0,001
Gyűrű 3. (r=6–10 mm)	6,981	-0,243	<0,001
Gyűrű 4. (r=10–12 mm)	10,985	-0,461	<0,001

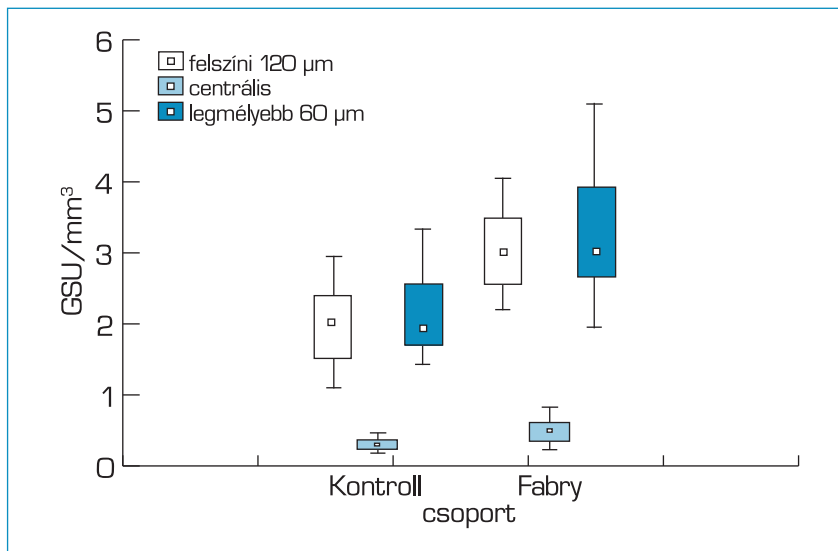
2. táblázat: Cornea denzitometria eredményei (cornea rétegeiben) egyváltozós GEE-modellekkel vizsgálva, Fabry vs. kontroll

	QICC	Béta	p
Felszíni 120 μ m	32,59	-1,099	<0,001
Centrális réteg	4,992	-0,172	<0,001
Legmélyebb 60 μ m	45,217	-1,119	<0,001

1. ábra: Cornea denzitometria eredményei (gyűrűkben), Fabry vs. kontroll (teljes vastagságú cornea – radiális gyűrűkben)



2. ábra: Cornea denzitometria eredményei (cornea rétegeiben), Fabry vs. kontroll



ROC-görbék analízisét követően a legérzékenyebb paraméternek a cornea felszíni 120 µm-es rétegét jellemző denzitometriás értékek bizonyultak (AUC: 0,92 $p < 0,001$) (3. ábra). A denzitometriás értékekre az ideális osztópont 2,48 GSU/mm³ volt.

A teljes corneára jellemző denzitometria értékekre szignifikáns hatással a betegek életkora volt ($p < 0,001$), míg a betegek neme marginális értéket mutatott ($p = 0,088$) (4. ábra).

MEGBESZÉLÉS

A cornea verticillata prevalenciája Fabry-betegségben kifejezetten magas 26-96%. Megjelenését szakirodalmi adatok szerint befolyásolhatja a GLA-gén mutációjának típusa, a betegek életkora, neme és az enzimpótló terápia (7).

A Scheimpflug-kamerával végzett denzitometriás vizsgálatok eredményei megerősítik a korábban réslámpás vizsgálattal leírt megfigyeléseket. Fabry-betegségben szignifikánsan magasabb denzitometriás

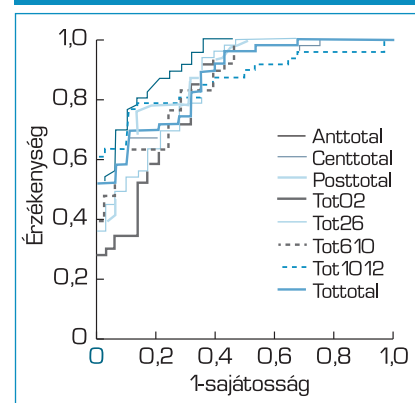
értékeket mértünk a kontrollszemekhez viszonyítva a cornea teljes területén és minden rétegében.

Ismert, hogy a globotriaoszilceramid subepithelialis felhalmozódása felelős a cornealis homályok kialakulásáért (1, 5–7). Ez magyarázhatja, hogy a ROC-görbék analízisét követően a cornea elülső 120 mikrométerének denzitometriás értéke bizonyult a legjellemzőbb diagnosztikus paraméternek a betegségre.

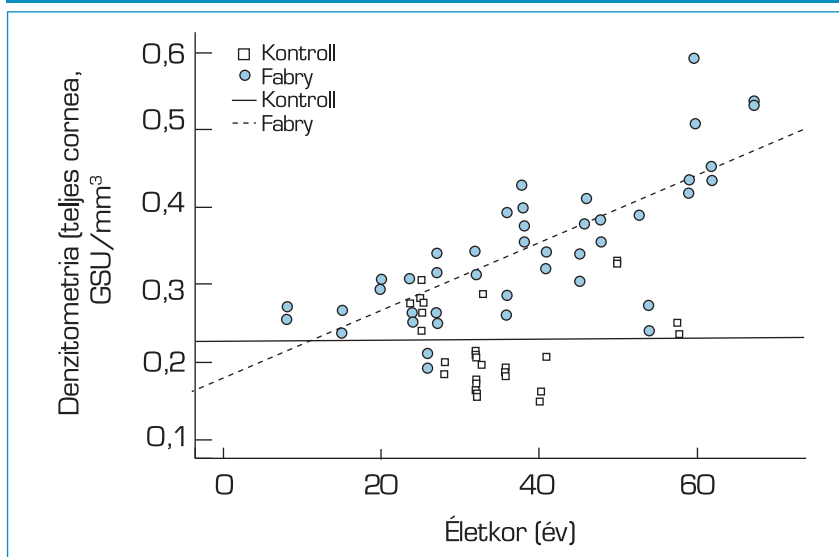
A betegekben korral egyre nagyobb számban jelennek meg a betegségre jellemző vaszkuláris szövödmények. Az enzimdefektus következtében korral a szövetekben nő a felhalmozódó globotriaoszilceramid mennyisége (7), s ezzel párhuzamosan egyre magasabb denzitometriás értékeket mérhetünk.

Figyelembe véve, hogy a betegség X-kromoszómához kötött módon öröklődik, számíthatnánk arra, hogy a nőket mind az oculáris, mind a vaszkuláris szövödmények kevésbé érintik. Ennek ellenére vizsgálatunkban azt tapasztaltuk, hogy a denzitometriás adatok Fabry-betegség esetén a férfiakban és a nőkben nem különböznek szignifikánsan. Eredményünk felveti, hogy a korábbi feltételezésekkel ellentétben, a kor előrehaladtával nemcsak

3. ábra: ROC-görbék analízisét követően a legérzékenyebb paraméter: a cornea felszíni 120 µm-es rétegét jellemző denzitometriás érték (AUC: 0,92 $p < 0,001$)



4. ábra: A teljes corneára jellemző denzitometria-értékek és az életkor összefüggése Fabry-betegekben és a kontrollcsoportban



a hemizigóta férfiakban, hanem a heterozigóta nőkben is, tekintettel a felhalmozódott anyagcseretermékek megegyező mennyiségére, hasonló mértékű, a betegséghez társuló szövődményekkel kell számolnunk.

KÖVETKEZTETÉSEK

Denzitometria egy objektív, számszerű adat lehet a betegség súlyosságának megítélésében. Bízunk benne, hogy eredményeink objektíven támogatják mind a betegség súlyosságát és progresszióját jellemző scoring rendszert, továbbá a napjainkra rendelkezésre álló enzimterápia hatásosságának monitorozásában is segítséget nyújthatnak.

IRODALOM

- Desnick RJ, Ioannou YA, Eng CM. Chapter 150: α -Galactosidase A deficiency: Fabry disease. In: D Valle, ed. The Online Metabolic and Molecular bases of Inherited Disease. 2007: 3733–74.
- Meikle PJ, Hopwood JJ, Clague AE, et al. Prevalence of lysosomal storage disorders. JAMA 1999; 281: 249–54.
- Poorthuis BJ, Wevers RA, Kleijer WJ, et al. The frequency of lysosomal storage diseases in The Netherlands. Hum Genet 1999; 105: 151–6.
- van der Tol L, Smid BE, Poorthuis BJ, et al. A systematic review on screening for Fabry disease: prevalence of individuals with genetic variants of unknown significance. J Med Genet 2014; 51: 1–9.
- Davey PG. Fabry disease: a survey of visual and ocular symptoms. Clin Ophthalmol 2014; 8: 1555–1560.
- Weicksel, J. Angiomas, bzw. Angiokeratosis universalis (eine sehr seltene Haut- und Gefäßkrankheit). Dtsch med Wschr 1925; 51: 898.
- van der Tol L, Sminia ML, Hollak CE, Biegstraaten M. Cornea verticillata supports a diagnosis of Fabry disease in non-classical phenotypes: results from the Dutch cohort and a systematic review. Br J Ophthalmol 2016 Jan; 100(1): 3–8.
- Nemeth G, Hassan J, Modis L Jr, Hassan Z. Long-Term Changes in Backscattered Light Measurements in Keratoconus Corneas Treated with Collagen Cross-Linking. Curr Eye Res 2018 Jan; 43(1): 18–26.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Kránitz Kinga, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest Mária u. 39., e-mail: kranitzkinga@gmail.com

Alapítvány a Tudományos Szemészetért (pályázat)

Az alapítvány célja a szemészeti biokémia, illetve retinakutatás terén kifejtett tudományos tevékenység segítése, további eredmények elérésének ösztönzése továbbá a tudományos eredményt elért orvosok és kutatók elismerése pénzjutalommal és emléklappal.

Az alapítvány nyitott, a csatlakozók vagyoni hozzájárulásukkal, támogatják az alapítványt.

A díjra pályázni lehet biokémiai vagy szemészeti élettani kutatómunka, illetve retinakutatás alapján készített, az elmúlt évben megjelent magyar vagy idegen nyelven publikált tudományos dolgozattal.

A pályázó a pályázati határidő lejártakor nem lehet több 35 évesnél.

A beérkező pályázatokat a Kuratórium elbírálja és 2020-ban 2 díjat oszt ki: szemészeti (retinakutatás) és biokémiai témában. A díjakat és az okleveleket a Magyar Szemorvostársaság Kongresszusán adjuk át.

A pályázatok beadási határideje 2020. április 30., az SZTE ÁOK Szemészeti Klinika
Prof. dr. Janáky Márta címére: 6720 Szeged, Korányi fasor 10–11
Szeged, 2019. 11. 20

Prof. dr. Janáky Márta, az Alapítvány a Tudományos Szemészetért Kuratórium elnöke

A proliferatív diabéteszes retinopathia miatt végzett vitrectomia sikerét befolyásoló tényezők

SZABÓ DOROTTYA DR., ECESEDY MÓNIKA DR., KOVÁCS ILLÉS DR.,
NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., RÉCSÁN ZSUZSANNA DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Vizsgálatunk célja volt a proliferatív diabéteszes retinopathia (PDR) miatt végzett vitrectomia sikerességét befolyásoló tényezőket meghatározni.

Módszerek: Retrospektív tanulmányunkban a 2019. március–áprilisi hónapban a SE Szemészeti Klinika Retina Ambulanciáján két vitreoretinális sebész rendelésén, kontrollvizsgálaton megjelent, PDR miatt korábban vitrectomián átesett 61 beteg adatait elemeztük (84 szem, 20 nő és 41 férfi, átlagos életkora $51,9 \pm 13,4$ év, az átlagos követési idő 35,1 hónap). Üvegtesti vérzés volt a műtéti indikáció 74 szemnél, míg traktiós leválást 35 szemben láttunk. Preoperatív 70 szemben történt panretinális lézerkezelés (PRP) és 39 szemben anti-VEGF-kezelés. Összesen 32 nem kombinált és 52 phacoemulsificatioval kombinált műtétet végeztünk, szilikonolajat 43 szembe ültettünk. A statisztikai elemzéshez Mann-Whitney U-tesztet és Fisher egzakt-tesztet használtunk, és a következő paramétereket elemeztük: preoperatív anti-VEGF/PRP, traktiós retinaleválás, szekunder glaukóma, szilikonolaj-beültetés, intra/posztoperatív szövődmények; életkor; nem; diabetes mellitus típusa, fennállási ideje, műtét előtti $HgbA_{1c}$, nem célértéken tartott vérnyomás, veseérintettség.

Eredmények: A követési idő végén jó látóélességet ($BCVA \geq 0,5$) az operált esetek egynegyedében értünk el. 44 esetben a klinikán való első megjelenéskor mért látóélesség ETDRS decimális értéke nem változott vagy javult, illetve 40 esetben (47,6%) tapasztaltunk látásromlást. A korai posztoperatív időszakban 15 szemben alakult ki vérzés az üvegtesti térben, illetve a csarnokban, 2 szemben következett be rhegmato-gen retinaleválás. A posztoperatív időszakban 35 esetben találtunk makulaödémát. Az idősebb betegekben sikerült jó $BCVA$ -t elérnünk, míg a rosszabb kimenetelű csoportban szignifikánsan gyakoribb volt az ingadozó vérnyomás ($p=0,05$), a traktiós retinaleválás ($p=0,008$), a szilikonolaj-feltöltés ($p=0,035$), a szekunder glaukóma ($p=0,013$), és a posztoperatív vérzés ($p=0,048$).

Következtetések: Az egyik legfontosabb faktor a műtétek kimenetelében a nem célértéken tartott vérnyomás volt, emiatt műtét előtt elengedhetetlen a betegek általános állapotának rendezése. Érdemes a vitrectomiát még a korai szakban elvégezni, a szilikonolaj-feltöltést pedig lehetőség szerint kerülni.

Factors influencing outcomes after vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy

The aim of our study was to determine the factors those affect the outcome of vitrectomy (PPV) for proliferative diabetic retinopathy (PDR).

Methods: Indiscriminate sampling period of our retrospective study: March and April, 2019 at the Department of Ophthalmology, Semmelweis University; 84 eyes of 61 patients (20 women, 41 men, age: 51.9 ± 13.4 years, follow-up: 35.1 months). Indication for vitrectomy was vitreous hemorrhage in 74 eyes, tractional retinal detachment was detected in 35 eyes. Preoperative panretinal laser-coagulation (PRP) was carried out in 70 eyes, anti-VEGF injection was given into 40 eyes three to five days prior to surgery. Combined vitrectomy was performed in 52 eyes (62%); silicone oil was implanted into 43 eyes (51%). Mann-Whitney U and Fisher's exact test were used in our statistical analysis, and the following parameters were analyzed: preoperative anti-VEGF/PRP, tractional retinal detachment, secondary glaucoma, silicone oil implantation, intra/postoperative complications; age, gender; type and duration of diabetes mellitus, preoperative $HgbA_{1c}$, uncontrolled blood pressure, renal disease.

Results: At the end of the follow-up period, good visual acuity ($BCVA \geq 0.5$) was achieved in 25% of the cases. In 44 cases, the decimal ETDRS acuity was unchanged or improved, and 40 cases (47.6%) experienced visual impairment. In the early postoperative period severe haemorrhage developed 15 (18%) eyes in the vitreous and in the anterior chamber rhegmato-genous retinal detachment was found in 2 eyes. Postoperative macular edema was found in 35 cases. Good $BCVA$ (≥ 0.5) was achieved in older patients, while postoperative visual acuity was worse in the cases of uncontrolled blood pressure ($p=0.05$), tractional retinal detachment (0.0008) silicone oil tamponade ($p=0.035$), secondary glaucoma ($p=0.0013$), postoperative hemorrhage (0.048).

Conclusions: Preoperative optimization of the overall health status of the patient is fundamental, since uncontrolled blood pressure was one of the most important worsening factors in the outcome of surgery. Early vitrectomy for PDR and avoiding silicone oil tamponade may result in better outcome.

KULCSSZAVAK vitrectomia, proliferatív diabéteszes retinopathia

KEYWORDS vitrectomy, proliferative diabetic retinopathy

A diabéteszes retinopathia (DR) a szűrés és kezelési technikák területén elért fejlesztések ellenére még mindig a vezető vaksági okok közé tartozik a fejlett országokban, becslések szerint a világon mintegy 145 millió embert érint (16). A hazánkban 2015-ben készült átfogó szemészeti felmérés alapján az 50 év feletti lakosság 20%-a cukorbeteg, közülük 20%-ánál fordul elő a DR valamely formája (38). A DR hazánkban is a vaksághoz vezető legfőbb okok között szerepel az időskori makuladegeneráció, az egyéb hátsó szegmens betegségek, a szürkehályog és a glaukóma mellett (36).

A diabétesz egyik legfontosabb látást veszélyeztető szövődménye a proliferatív DR (PDR), amelynek előfordulása a Wisconsin Epidemiological Study (WESDR) tanulmány szerint az 1-es típusú cukorbetegknél 15 éves fennállás után 25%-os, 25 év fennállás után már 42%-os, és ezen cukorbeteg-csoportban a legfőbb vaksághoz vezető ok (7, 20). Az Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) vizsgálata szerint panretinális lézerkezelés (PRP) időben történő elvégzése a súlyos látásromlás incidenciáját 50%-kal csökkenti, az adekvát PRP-kezelés után a PDR-es esetek 5%-ánál kell vitrectomiát is végezni (12). Annak ellenére, hogy a PRP számít a proliferatív retinopathia kezelés gold standardjának, egyes esetekben mégis vitrectomia elvégzésére kényszerülünk.

Tanulmányunkban két vitreoretinális sebész által Klinikánkban kezelt és gondozott vitrectomizált proliferatív retinopathiás betegek kórtörténetét elemeztük, arra voltunk kíváncsiak, hogy mely esetekben sikerült jó látást elérni.

MÓDSZEREK

Betegek

Retrospektív tanulmányunkban a 2019. március-áprilisi hónapokban a SE Szemészeti Klinika Retina Ambulanciáján kontrollvizsgálaton megjelent, PDR miatt korábban

vitrectomián átesett 61 betegünk 84 szemének kórtörténetét elemeztük. A vitrectomiát két sebész (EM, RZs) végezte. A műtét során minden esetben 23G-s eszközöket használva, három behatolási kapuból, az üvegtesti gélt vitrectommal en block eltávolítottuk, a perifériát megtisztítottuk. A határmembránt triamcinolonnal, az epiretinális membránokat vitális festékekkel tettük láthatóvá. A proliferatív membránok kiterjedésétől, bonyolultságától függően bimanuális technikát alkalmaztunk. A lemezeket felpreparáltuk, lehúztuk a retina felszínéről vagy csonkoltuk őket. Folyadék-levegő cserét követően endolézerezellel panretinális kezelést végeztünk, illetve kiegészítettük a már meglévő góccokat. Végül C3F8 gázzal vagy szilikonolajjal töltöttük fel a bulbust. Kombinált műtét esetén a phacoemulsificatio hátsó csarnok műlencsét ültettünk a tokzsákba. Egyes esetekben intravitrealis anti-VEGF-injekciót is adtunk három-öt nappal a műtét előtt, amennyiben korábban nem történt panretinális lézerkezelés vagy ha jelentős aktív proliferációt találtunk súlyos trakció nélkül.

Vizsgált paraméterek, statisztika

A szemészeti paraméterek mellett (kiindulási, preoperatív, és utolsó legjobb korrigált látóélesség (BCVA decimális értékben megadva ETDRS-táblán mérve), iris rubeosis, szekunder glaukóma, üvegtesti vérzés, trakciós abláció jelenléte, elvégzett vitrectomiák száma és típusa (nem kombinált/phacoemulsificatioval és műlencse-beültetéssel kombinált), műtét előtti PRP és anti-VEGF-kezelés, az általános állapotra vonatkozó adatokat (diabétesz típusa és fennállási ideje, HgbA_{1c}-érték, vesebetegség, nem célértéken tartott hipertónia: súlyos hipertónia 160-180/100 Hgmm értéken stabil; ingadozó: a beállított gyógyszerek mellett nem normális és kiugró értékek egyaránt megjelennek) is rögzítettük a beteg szemészeti paramétereit (1. táblázat). Arra kerestük a választ, hogy vitrec-

tomiát követően egyrészt mely tényezők játszanak fontos szerepet a beteg jó látóélességének (BCVA $\geq$ 0,5) megőrzésében, illetve másrészt mikor sikerült megőrizni/javítani a kiindulási látóélességet. Az első kérdés vonatkozásában két csoportot alakítottunk ki:

- 1. csoport végső BCVA $\geq$ 0,5;
- 2. csoport végső BCVA $<$ 0,5.

A második kérdést illetően az operált szemeket aszerint csoportosítottuk, hogy a kiindulási látóélességhez képest a követési idő végére javult/stagnált vagy romlott látóélesség. Kiindulási látóélesség: a klinikán való első megjelenéskor mért érték; romlott a látóélesség, ha a beteg a követési idő végén min 15 betűvel olvasott kevesebbet, mint kiinduláskor, javult: +15 betű, stagnál: $\pm$ 14 betű. Vizsgáltuk azokat a tényezőket is, amelyek szerepet játszhatnak a posztoperatív szövődmények kialakulásában. A statisztikai vizsgálatokban egy beteg egy szemét szerepeltettük. A randomizáció alapja a születési év volt (páros születési év esetén a bal, páratlan születési év fennállásakor a jobb szemet hagytuk ki). Mivel csak az életkor mutatott normális eloszlást, nem paraméteres tesztekkel alkalmaztunk. A folyamatos változókat Mann-Whitney U-tesztben, a kategórikusakat Fisher egzakt teszttel vizsgáltuk. Az elemzésekhez IBM SPSSv.22 software programot (Armonk, USA) használtuk. Minden esetben a $p < 0,05$ értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak (konfidencia intervallum 95%)

EREDMÉNYEK

A betegek műtét előtti általános állapotát illetően: a hemoglobin A_{1c} a betegek egytizedében (7 beteg) 6,5% alatti, a betegek egyharmadában a vérnyomás nem célértéken tartott (29 beteg, 35%), 3 betegnek volt szívinfarktusa, 4 betegnek szerepelt az anamnézisében stroke, és 7 beteg (8%) szorult hemodialízisre (1. táblázat). A 61 beteg 84 szemén végzett vitrectomia indikációja 74 esetben üvegtesti vérzés volt, míg

1. táblázat: 61 beteg 61 operált szemének adatai és statisztikai elemzése (kétszemes esetekben randomizációt végeztünk). A folyamatos változókat Mann-Whitney U, a kategórikus változókat Fisher-teszttel vizsgáltuk. Végső BCVA $\geq 0,5$: 15 szem, Végső BCVA $\geq$ kiindulási BCVA: 26 szem

Hipotézis	Adatok	Végső BCVA $\geq 0,5$	Végső BCVA $\geq$ kiindulási BCVA	Posztop. vérzés
Összes: 61 beteg, 61 random szem		Mann-Whitney U teszt, p-érték (együttható) Fisher-teszt p-érték (odds arány, intervallum)	Mann-Whitney U teszt, p-érték (együttható) Fisher-teszt (odds arány, intervallum)	
Életkor (év, átlag $\pm$ SD, min.-max.)	52 $\pm$ 13,4 év (21–80)	0,046 [–1,999]	ns	
Férfi/nő	41/20	1,0 [1,032, 0,3–3,5]	0,060 [0,3; 0,1–0,9]	
DM típusa (1T/2T)	30/31	0,554 [0,6; 0,8–1,9]	0,309 [0,5, 0,2–1,4]	0,57 [0,6; 0,2–1,9]
Min. 15 év DM fennállása (beteg, %)	45 (74%)	0,740 [0,6; 0,2–2,4]	0,044 [0,3; 0,1–0,9]	0,355 [0,5, 0,1–1,9]
Preop HgbA _{1c} : 8% felett	19	1,0 [1,1; 0,3–4,2]	1,0 [1,2; 0,4–3,7]	0,516 [0,5–6,3]
Súlyos hipertónia	15	0,739 [1,5; 0,4–6,3]	0,562 [0,6; 0,2–1,9]	0,111 [2,8; 0,8–9,3]
Ingadozó vérnyomás	13	0,050 [7,0, 0,8–53,2]	0,069 [3,4; 0,9–12,7]	1,0 [0,8; 0,2–3,4]
Követési idő (hó, medián, min.-max.)	56 [5–125]	0,267 [–1,1]	0,201 [–1,278]	
Kiindulási BCVA (ETDRS decimális érték, medián, min.-max.)	0,4 [0,005–1,0]	0,503 [–0,67]	0,000 [–4,525]	
Preop BCVA (ETDRS decimális érték, medián, min.-max.)	0,01 [0,005–0,9]	0,602 [–0,502]	0,031 [–2,152]	
Nem kombinált/kombinált ppv; szem	22/39	0,764 [0,7, 0,2–2,5]	0,606 [1,4; 0,9–3,4]	
Preop PRP; szem	49	1,0 [0,6, 0,1–3,4]	0,741 [0,6; 0,2–2,5]	0,475 [0,6; 0,1–2,3]
Preop anti-VEGF; szem	27	1,0 [0,8; 0,3–2,7]	0,124 [2,4; 0,8–6,8]	0,252 [0,436; 0,132–1,44]
Trakciós retinaleválás nincs; szem	35	0,008 [7,4, 1,5–36,4]	0,124 [2,4; 0,9–6,8]	0,160 [2,3; 0,7–7,3]
Szilikonolajat nem használtunk; szem	30	0,035 [4,4, 1,3–16,0]	0,081 [2,6; 0,9–7,2]	
Szekunder glaukóma nincs; szem	46	0,013 [14,5; 0,8–263]	0,006 [7,0; 1,7–28,7]	
Posztop vérzés nincs; szem	50	0,048 [7,2; 0,9–59,9]	[1,0; 0,3–3,1]	

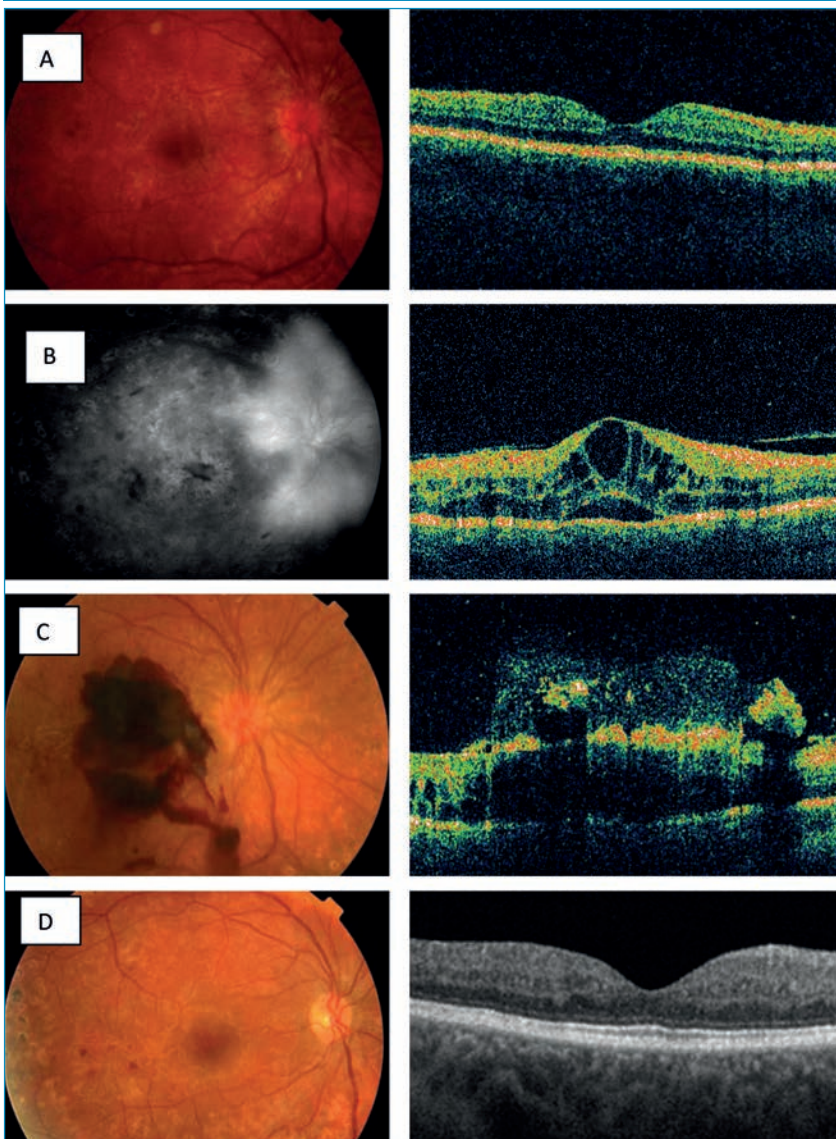
35 esetben trakciós retinaleválás miatt történt a műtét. A 61 cukorbeteg közül az első szem műtétje idején a társszem a cukorbetegség szövődményeként 2 esetben fényérzés nélküli volt. A követési idő végén jó látóélességet (BCVA $\geq 0,5$) az operált esetek egynegyedében találtunk (1. ábra). A klinikán való első megjelenéskor mért látóélesség ETDRS decimális értéke 0,4 (0,1–1,0) volt, közvetlen a műtét előtt pedig 0,01 (0,005–0,9), és az esetek 52,4%-ában (44 szem) nem változott vagy javult, illetve 47,6%-

ban (40 szem) látásromlást tapasztaltunk. Az első BCVA-vizsgálat és a közvetlen preoperatív mérés között átlagosan eltelt idő 8 hónap volt (min 0,06, max. 110). A vizsgált periódusban a műtét utáni átlagos követési idő 35,1 (min. 5, max. 125) hónapot ért el. Összesen 32 nem kombinált és 52 phacoemulsificációval kombinált műtét végeztünk. Preoperatíván 70 szemben történt PRP és 39 szemben anti-VEGF-kezelés. A vitrectomia során számottevő komplikáció nem fordult elő (intraoperatív vér-

zés 7 szemben, retinasérülés pedig 3 esetben). Szilikonolajat az esetek felében alkalmaztunk, 13 szemben a vizsgált periódusban is bent volt. A leggyakoribb posztoperatív szövődmény az üvegtesti térben, illetve a csarnokban kialakuló vérzés volt (15 szemben), 2 szemben alakult ki rhegmatogen retinaleválás, emiatt egy szemben a szilikonolaj a subretinális térbe került. A posztoperatív időszakban 35 esetben találtunk makulaödémát, ezek közül 19 eset a követési idő végére is perzisztált.

1. ábra: A korai PPV jelentősége

A: 21 éves IDDM-es, PDR-es nőbeteg, 2005 áprilisában, az első klinikán történő megjelenésekor készült felvételei. A fundusfotón kiterjedt NVD, a MOCT-n 1-2 kis cytooid ür látható. A beteg előtte nem járt szemészeti vizsgálaton, több évig cukorbetegségével sem foglalkozott. Azonnali PRP kezelést kezdtünk, illetve diabetológusa intenzív inzulininterápiát indított. B: 2005 októberében a több ülésben végzett PRP mellékhatásaként a jobb oldali makulátájon CMO alakult ki, visusa 0,6-ra romlott. C: 2005 decemberében visusa már csak 1 mou volt, jobb szemén kialakult premakuláris, retrohyaloideális vérzés miatt PPV-re került sor. A társszemen 3 évvel később végeztünk PPV-t recidiváló üvegtesti vérzések miatt. D: A korai PPV-nek és szoros diabetológiai kontrollnak köszönhetően 2013 májusában visus 0,9-re javult, OCT felvétele ép, a beteg rendszeresen jár kontrollvizsgálatra. Visusa E: 2019 szeptemberében Vod 0,7, enyhe hátsó kéngi katarakta, ép tomogram. A beteg egyetlen alkalommal sem kapott intravitrealis anti-VEGF/szteroidkezelést.



A követési idő végén mért korrigált látóélességgel kapcsolatos randomizált alapú statisztikai vizsgálatok eredményét a 1. táblázat mutatja. Külön-külön, egymástól függetlenül vizsgálva a paramétereket a kö-

vetkezőket találtuk (Mann-Whitney U és Fisher-teszt). Jó látóélességet (BCVA $\geq 0,5$) idősebb betegekben sikerült elérnünk, a rosszabb kimenetű csoportban lényegesen gyakran fordult elő trakciós retinale-

válás, gyakrabban alkalmaztunk szilikonolajat, gyakoribb volt a posztoperatív vérzés és szekunder glaukóma. A kiindulási/közvetlen preoperatív látóélesség megőrzése, javulását illetően inkább csak a gyengébb funkciót sikerült megőrizni, a rossz kimenetű csoportban gyakrabban talákoztunk iris rubeosissal, és szekunder glaukómával. Akár a jó látóélesség, vagy a kiindulási látóélesség megőrzése/javulása kérdéskörben az ingadozó vérnyomás jelentős szerepet játszott a rosszabb kimenetű csoportokban (1-3. ábra).

Posztoperatív vérzéshez vezető tényezőket vizsgálva szignifikánsan befolyásoló tényezőt nem találtunk, viszont a súlyos és a nem céltérken tartott HT és a trakciós retinaleválás esetén is fokozottabb kockázat.

MEGBESZÉLÉS

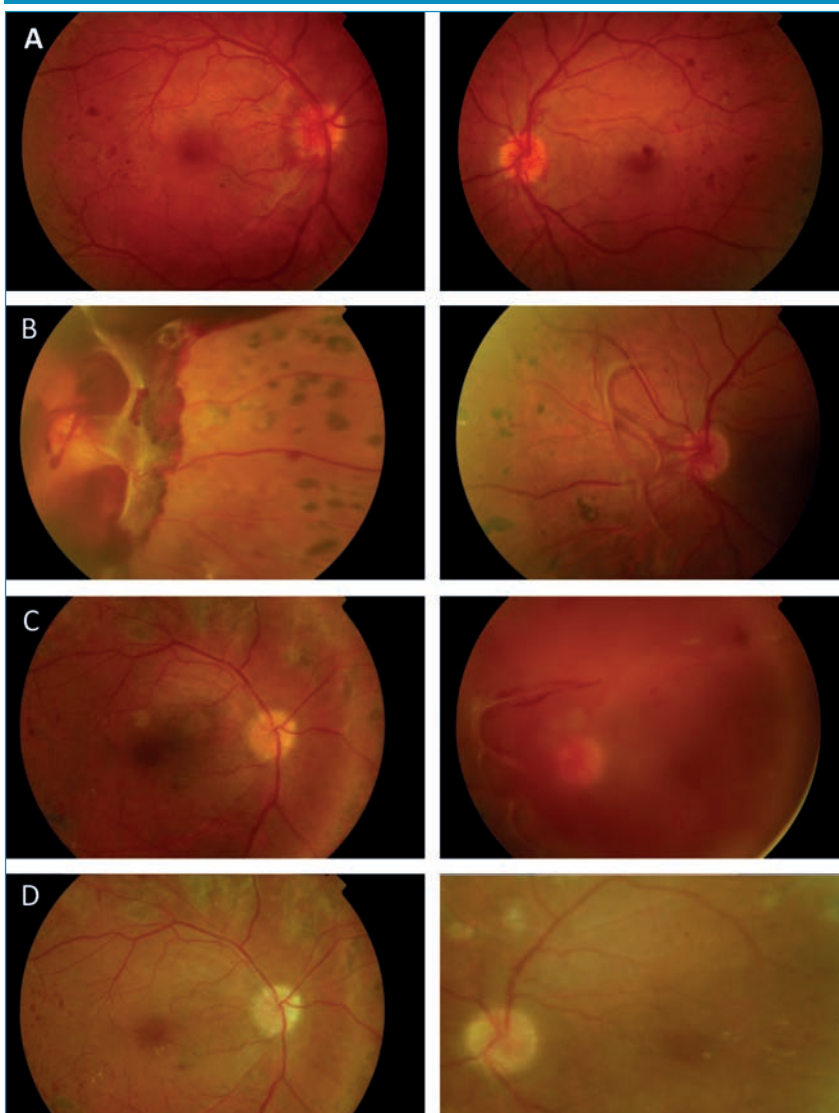
Két retinasebész arra vállalkozott, hogy egy adott intervallumban kontrollvizsgálaton megjelent diabeteses betegek üvegtesti műtétjének elemzésével felmérjék, hogyan tudnának jobb funkcionális eredményt elérni. A statisztikai vizsgálatok szerint jó látást inkább idősebb betegeknek sikerült elérni, illetve ha a betegnek nem volt trakciós leválása, nem alakult ki a műtét után vérzés, nem fejlődött ki szekunder glaukóma, valamint a vérnyomás stabil volt. Kiindulási látóélesség megőrzése/javulása tekintetében a jó látóélességet nehezebb volt megőrizni. Ezen kérdéskör elemzésekor is az derült ki, hogy az ingadozó vérnyomás és a szekunder glaukóma meghatározó kockázati tényező. A posztoperatív vérzést, mint a leggyakoribb komplikációt külön is megvizsgáltuk. Az irodalmi adatokkal összhangban azt találtuk, hogy fokozott kockázatot jelent, ha a vérnyomás nincs műtét előtt céltérken tartva, és ha a betegnek már trakciós retinaleválás volt (23, 31).

Szénhidrát-anyagcsere

Érdekes, hogy a szénhidrát-anyagcserét jellemző preoperatív HbA_{1c}

2. ábra: Szerencsés kimenetelű, súlyos kétoldali PDR-es, 25 éves IDDM-es férfi betegünk szemfenéki felvételei

A: 2016.08.04-i felvételek, amelyeken NVD és NVE (hasalisan) látható. Betegünk ekkor még rendkívül ingadozó vércukorértékeket mért, HbA_{1c} : 9,1%. Több ülésben mindkét szemén PRP-kezelést végeztünk, valamint segítettük a beteg diabetológiai gondozásba vételét. A PRP-kezelés mellett a PDR progrediált, a felajánlott anti-VEGF-kezelést visszautasította, és hosszabb ideig nem jött ellenőrzésre. B: 2017.11.02 jobb oldali, illetve egy bal oldali fundusfotó: jobb oldalon üvegtesti vérzés miatt PPV történt; HbA_{1c} : 8,6. C: 2018.02.23. Később a bal szemben is súlyos üvegtesti vérzés alakult ki, ezért bal oldalon is PPV-t végeztünk. D: 2019.04.25. HbA_{1c} -érték lassan csökkent, jelenleg 7,5%. Mindkét szemén sikerült a jó látóélességet megőrizni (Vou 1,0) 2019. május–augusztus két alkalommal spontán tisztuló üvegtesti térben kialakult vérzés rontotta meg hirtelen a látást. A folyamat háttérében negyed papilláris retinalis NVE volt megfigyelhető a felső temporális értörzs alatt, emiatt fedő lézerkezelést végeztünk.



nem játszott fontos szerepet sem a jó látóélesség, sem a kiindulási visus megőrzésében. Betegünk többségében azonban a szénhidrát-anyagszere messze nem a normális

célértéken mozgott és a műtét kimenetelét a DR súlyos szövődménye, a trakciós retinaleválás jelenléte alapvetően meghatározta. Ugyanakkor meg kell jegyeznünk,

hogy a tanulmány retrospektív jellegéből adódóan a betegek egyegyedében nem szerepelt ez az adat. Ugyancsak nem szerepelt a követés során sem rendszeresen, emiatt a statisztikai elemzésbe nem tudtuk bevonni ezt a paramétert, holott nyilvánvaló, a hosszú távú eredményekben alapvető szerepet játszik. Természetesen nem lehet egy adott HbA_{1c} -érték alapján jellemezni egy cukorbeteg anyagcsere-állapotát, ezen érték hirtelen változása ugyanolyan súlyos szemfenéki szövődményekhez vezethet, mint a folyamatosan magas HbA_{1c} -érték. Cél a kiegyensúlyozott diabetológiai kontroll, amelynek egyik alapköve a szemész-diabetológus kapcsolat szorosabbra fűzése.

A DR terápiája a prevencióval kezdődik a háziiorvosi, illetve diabetológiai rendelésen, mivel az optimálisan kezelt cukorbetegknél – akiknek szénhidrát-háztartását a diabetológus megfelelően állítja be – a látást veszélyeztető proliferatív retinopathia kialakulásának valószínűsége alacsonyabb. A megfelelő betegirányítás, oktatás kulcsfontosságú a diabétesz felismerésének kezdetétől. Mindezek tudatában elgondolkodtató, hogy a drcr.net randomizált Protocol M vizsgálata szerint a szemészeti kontrollvizsgálatok során történő egyéni diabéteszkockázat-értékelésnek és betegoktatásnak nincs jelentős hatása a glikémiás kontrollra (1). Ez arra enged következtetni, hogy a vércukorháztartás optimalizálása és megfelelő kontrollja mindannyiunk számára továbbra is lényeges kihívást jelent.

Leghatékonyabban a HbA_{1c} -érték normalizálásával tudjuk csökkenteni a DR progresszióját, a plazma HbA_{1c} -szint és a plazma VEGF-szint közötti pozitív korrelációt már korábban leírták a 2-es típusú cukorbetegknél (43). Mivel az intraoperatív és posztoperatív komplikációk kifejezetten gyakoribbak rosszul beállított szénhidrátháztartás esetén, vitrectomiát csak megfelelő HbA_{1c} -érték mellett javasolt elvégezni. *Sato és munkatársai* tanulmányában szignifikánsabb maga-

3. ábra: Posztoperatív DME kezelése

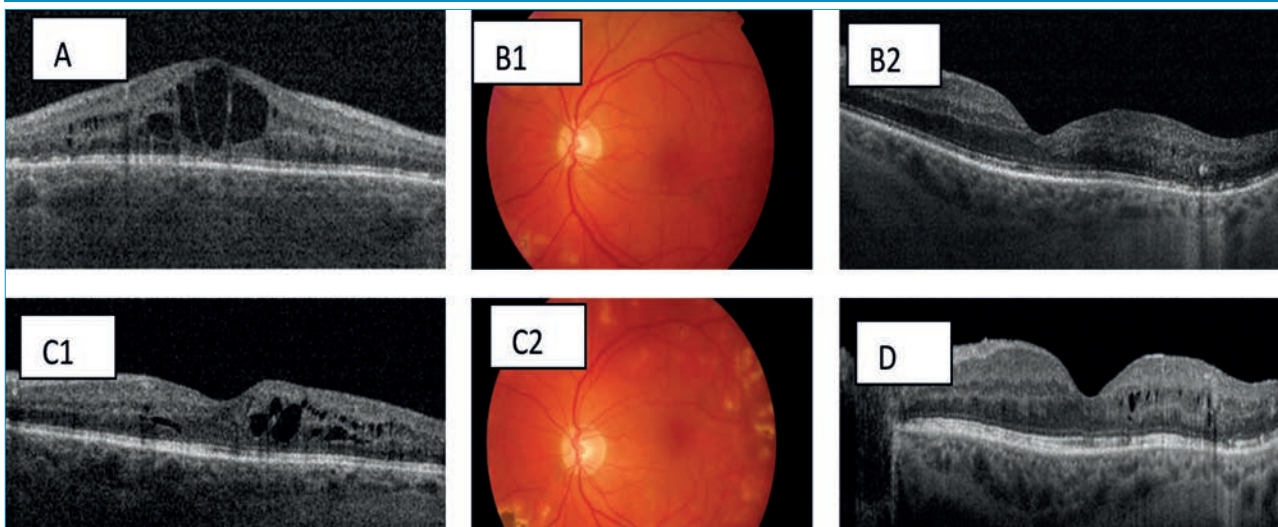
62 éves PDR-es NIDDM betegünkönél 2011-ben bal oldali üvegtesti vérzés miatt PPV-t végeztünk. Előtte mindkét oldalon történt panretinalis lézerkezelés, amelyet a műtét után ki egészítettünk. A proliferatív folyamat leállt, a látást perzisztáló CMO rontotta.

A: 2016 februárjában készült bal oldali OCT-felvétel ekkor visus: 0,32, HgbA_{1c}: 8,5%.

B: Intravitreális anti-VEGF-injekció adása után, 2016 májusában készült bal oldali OCT és fundusfotó, ekkor visus: 0,5. Három alkalommal adtunk a bal szembe intravitrealis anti-VEGF injekciót, majd mikropulzus lézerkezelést végeztünk.

C: 2016 novemberében, a mikropulzus lézerkezelés (577 nm sárga lézer) utáni OCT és fundusfotó-felvétel, ekkor visus: 0,4; HgbA_{1c}: 7,6%. Ezután még további három anti-VEGF-kezelésre volt szükség. Eközben a betegnek sikerült a szénhidrát-anyagcseréjét ismét egyensúlyba hozni. Fontos eszköz volt, hogy megtaláltuk a beteg életében a pozitív célt, amely segítette a megfelelő anyagcsere-kontrollban: korábban buszvezető volt, de elvesztette jogosítványát. Legalább az úrvezetői engedélyét szeretne volna visszakapni.

D: 2019. áprilisi felvétel: CMO jelentősen csökkent, a beteg látóélessége javult (visus: 0,8), HgbA_{1c}: 6,5%.



sabb HbA_{1c}-értékeket találtak a késői posztoperatív üvegtesti vérzéses eseteknél, ami hangsúlyozza a glikémiás kontroll jelentőségét vitrectomia elvégzése után is (31). (További érdekesség, hogy vizsgálatuk szerint az intraoperatív NVD-ből történő vérzés a korai posztoperatív vérzés fő prediktora.)

Hipertónia

A vérnyomáskontrollnak a vérnyomáskor normalizálásával egyenértékű szerepe van a PDR megelőzésében, és a PPV utáni szövődmények kivédésében. Magas és ingadozó vérnyomás mellett gyakrabban alakul ki intraoperatív vagy posztoperatív üvegtesti vérzés. Vizsgálatunkban az ingadozó vérnyomás a műtéti eredményt befolyásoló egyik fő tényező volt.

Lokális tényezők

A műtét előtti PRP és intravitreális antiVEGF-kezelés nem befolyásolta

a műtét kimenetelét. Ezt ismét csak azzal tudjuk magyarázni, hogyha súlyos szövődményből kell kiindulnunk, nem várható jó eredmény. A probléma diszkusszióját két oldalról közelítettük meg: egyfelől hogyan lehet megelőzni a már kialakult PDR esetén a vitrectomiát, másfelől vitrectomia esetén mi segítheti a jobb eredmény elérését.

PRP- ÉS ANTI-VEGF-KEZELÉS

A cél az lenne, hogy a kialakult PDR miatt lehetőleg ne kerüljön sor vitrectomiára. A PDR kezelésében az intravitreális anti-VEGF-injekciók adjuváns hatását a PRP-kezelés után több vizsgálat is bizonyította (11, 37). Néhány éve a legújabb drcr.net-es multicentrikus tanulmányok az injekcióval történő monoterápia hatását is elemezték, a gold standardnak tekintett PRP-kezelés elsővonalbeli szerepét ez idáig nem sikerült megkérdőjelezni. A Protocol S szerint két év után

a ranibizumab hatékonyabbnak bizonyult a PRP-kezelésénél PDR-ben, mivel látóélesség-javulás is elérhető volt, azonban ez a különbség öt év múlva már nem volt megfigyelhető (1, 31). PDR miatti üvegtesti vérzés esetén a drcr.net Protocol N vizsgálata a ranibizumab rövidtávú hatásának előnyeit igazolta (látóélesség-javulás, kevesebb visszatérő üvegtesti vérzés, befejezett PRP nagyobb aránya), viszont nem talált különbséget az intravitreálisan adott ranibizumab és sóoldat adása utáni vitrectomiák (PPV) gyakoriságában (11). A 2. táblázat foglalja össze a legfontosabb drcr.net-es tanulmányok eddigi eredményeit.

A 2017-ben közzétett CLARITY-tanulmányban vizsgált PDR-es esetekben az aflibercept intravitreális adásával nagyobb mértékű BCVA-javulást értek el egy év után, mint a hagyományos PRP-kezeléssel egy év alatt (35). A vizsgálat hosszabb távú eredményei azonban még váratnak

2. táblázat: Lezárt drcrnet tanulmányok üzenetei

(MMG: modified makula grid lézer, mETDRS: módosított ETDRS, VA: visual acuity (látóélesség), BCVA: best corrected visual acuity (legjobb korrigált látóélesség) TCA: triamcinolon-acetát, OCT: optikai koherencia tomográfia, DME: diabéteszes makulaödéma, PDR: proliferatív diabéteszes retinopathia, PPV: pars plana vitrectomia, CST: central subfield thickness)

Tanulmány	Forrás	Terv	Kimenetel
PDR			
Protocol N	(6)	Ranibizumab vs. sóoldat utáni PPV-k	PDR miatti üvegtesti vérzés esetén nem talált különbséget az intravitrealisan adott ranibizumab és sóoldat adása utáni PPV-k gyakoriságában, illetve a ranibizumab rövidtávú hatásának előnyeit igazolta (látóélesség-javulás, kevesebb visszatérő üvegtesti vérzés, befejezett PRP nagyobb aránya).
Protocol S	(13, 14)	PRP vs. Ranibizumab	Két év után a Ranibizumab hatékonyabbnak bizonyult: átlagosan félsornyit javult a látóélesség ETDRS-táblán PDR-es betegeknél, míg a csak lézerkezelésben részesülő pácienseknél nem tapasztaltak látásjavulást. Öt év múlva PRP-kezelést és intravitrealis ranibizumab injekciót kapott betegeknél az átlagos VA-változásban már nem volt különbség, de a PRP-kezelés után több komplikációt írtak le (DME, retinaleválás).
DME			
Protocol M	(1)	Betegoktatás	A szemészeti kontrollvizsgálatok során történő egyéni diabéteszkockázat-értékelésnek és betegoktatásnak nincs jelentős hatása a glikémiás kontrollra.
Protocol A	(33)	MMG-lézer vs. mETDRS-lézer	1 év után MMG < mETDRS az OCT-vel mérhető centrális retinavastagság csökkentésében. A követési idő végén nem különbözött lényegesen a VA.
Protocol K	(4)	Fokális/grid lézer	Fokális/grid lézerkezelés után 16 héttel kifejezett ödémacsökkenés esetén további javulás várható kiegészítő terápia nélkül is az esetek 23–63%-ában.
Protocol B	(17)	TCA vs. lézer	A fokális/grid lézerkezelés hatásosabb a DME terápiájában és kevesebb mellékhatása is van, mint 1 mg/4 mg intravitrealisan adott TCA-nak.
Protocol E	(3)	Peribulbaris TCA ± lézer	Jó látóélességű DME-s eseteknél a peribulbarisan adott TCA-nak fokális lézerrel kiegészítve vagy anélkül sincs előnyös hatása a DME kezelésében.
Protocol I	(9, 10)	TCA+lézer vs. ranibizumab+lézer vs. sham inj. +lézer	Intravitrealis ranibizumab hatékonyabb, mint a fokális/grid lézer, és halasztott (24 héttel) lézerkezeléssel a leghatékonyabb. Az intravitrealis TCA-lézerkezeléssel kiegészítve pseudophakia esetén nagyobb látóélesség-javulást okoz, mint önmagában a lézerkezelés.
Protocol H	(32)	Bevacizumab vs. lézer	Intravitrealis bevacizumab adásával nagyobb mértékű DME-csökkenés érhető el a lézerkezeléssel összehasonlítva.
Protocol T	(18, 30, 40)	Aflibercept vs. bevacizumab vs. ranibizumab	Két év után a kezdő BCVA <20/50 esetén az aflibercept adása után a bevacizumab adásához képest nagyobb mértékben javult a látóélesség. Egy év után aflibercept > ranibizumab, de két évnél ez a különbség már nem volt észlelhető. 20/32 vagy 20/40 kezdő BCVA esetén a három szer egyformán hatékony. DME-s betegeknél a bevacizumab adása a legköltséghatékonyabb.
Protocol U	(24)	Ranibizumab vs. Ranibizumab+intravitrealis dexamethazon	Anti-VEGF-terápiára nem reagáló DME-s esetekben nem volt különbség a látóélesség rövidtávú javulásának (6 hó) tekintetében, és a CST átlagos csökkenés nagyobb volt a kombinációs kezelést kapó esetekben
Protocol J	(5)	Lézer vs. Lézer+1×intravitrealis TCA vs. Lézer+2×Ranibizumab	A lézerkezelést (fokális/grid/PRP) kiegészítve vagy 10 intravitrealis TCA vagy 20 intravitrealis ranibizumab injekcióval jobb BCVA és nagyobb mértékű ödéma csökkenés érhető el 14 hét után. Rövidtávon a DME exacerbációja és a következményes látóélesség romlás is megakadályozható a kieg. kezeléssel.
Protocol V	(2)	Centrumot magába foglaló DME, jó látóélesség: megfigyelés/lézer/aflibercept	Centrumot magába foglaló DME és jó látóélesség esetén a 2 éves követési idő végén nincs különbség a megfigyelés, a lézerkezelés és az intravitrealis aflibercept injekció adása között.

magukra. A CLARITY beteganyagán végzett altanulmányban kimutatták, hogy retinális oxigenizáltság a PRP, illetve aflibercept kezelést követően nem különbözik lényegesen egymástól, aflibercept kezelést követően a neovaszkuarizáció gyorsabban regrediál. Ultraszéles látószögű angiográfiával megmérték, hogy a papillán kialakuló proliferáció esetén a legnagyobb az avaszkuarizált terület (17, 28).

Fontos kiemelni, hogy ezen tanulmányok az injekciók használatával kapcsolatos, csupán néhány éves tapasztalatokról számoltak be, így további vizsgálatok szükségesek a szerkező hosszú távú hatásait kielemezendő. Tisztázásra szorul az anti-VEGF-kezelések időtartama is. Szükséges figyelembe venni, hogy a terápiás döntést lényegesen befolyásolja a beteg általános állapota, mivel az anti-VEGF-injekciók adása kardiovaszkuláris szövődményekkel, a retinális kapilláris hálózat károsodásával járhatnak, illetve a trakciós abláció veszélye sem elhanyagolható. A megfelelő kezelés kiválasztásánál ezeken kívül megfontolandók a kezelés költsége, a betegcompliance és a kontrollvizsgálatok gyakorisága. Például a fiatal, munkaképes cukorbetegknél, akiknél alacsony a compliance és nem biztosítható a folyamatos kontroll, a vakság megelőzésének legfőbb eszközének a korai PPV számít.

VITRECTOMIA

Amióta Robert Machemer 1973-ban elsőként végzett el pars plana vitrectomiát (PPV) egy cukorbeteg páciens szemén nem tisztuló üvegtesti vérzés miatt, a PPV technikája igen nagy fejlődésen, modernizálódáson ment keresztül, így a vitrectomia indikációi is kibővültek, az elérhető eredmények javultak. A Mária utcai Szemklinikán Salacz professzor úr végezte az első pars plana vitrectomiát és nagy szerepet játszott a módszer hazai elterjedésében.

Évtizedekkel a Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study (DRVS) vizsgálatai után a PPV technikai hátterének

fejlesztése (endolézer PRP, 23-27G vitrectom) és anti-VEGF-injekciók megjelenése miatt az akkori ajánlások kezdik elveszíteni jelentőségüket. Vitrectomiát diabeteses betegeknek jelenleg legtöbbször hátsó pólust érintő trakciós leválás, és nem tisztuló üvegtesti vérzés esetén végzik. A perzisztáló üvegtesti vérzésen és a makulátát érintő trakciós retináleváláson kívül a progresszív fibrovaszkuláris proliferáció, ghost cell glaukóma, trakció okozta diabeteses makulaödéma (DME) eseteiben is jó eredményeket értek el (12, 20). Korai PPV-vel megelőzhető a trakciós leválás, hosszú távon stabilizálható a szemfenéki állapot, csökkenthető a komplikációk száma és nem utolsósorban az egészségügyi költségek. Ma már egyre inkább korai műtétet részesítik előnyben, a preglotikus fázisban elvégezve jobb posztoperatív látóélesség érhető el (16). *Berrocal és munkatársai* összehasonlították a PRP- és korai PPV-kezelés minimum nyolc éven át követett hatásait, és mind a posztoperatív látóélesség, mind a később szükséges PRP- és PPV-kezelés arányának tekintetében a korai PPV előnyös hatásait bizonyította. Egyedüli hátránnyként a szürkehályog gyorsabb progresszióját említették ebben a csoportban (22). Vizsgálatunk során is azt tapasztaltuk, hogy a korai szakban végzett vitrectomiák eredményesebbek. Preoperatív adjuváns anti-VEGF injekciós kezeléssel a műtét biztonság még tovább növelhető, illetve az intra- és posztoperatív szövődmények előfordulása is csökkenthető: intraoperatív vérzés ritkábban fordul elő, csökken az intraoperatív endodiathermia igény, rövidebb műtétek, kevesebb iatrogén retinaszakadás, kevesebb korai posztoperatív visszatérő üvegtesti vérzés, vagy annak gyorsabb felszívódása érhető el (34, 44). Intravitrealis anti-VEGF adásával a műtét technika is egyszerűbbé válik, pl. a membránok könnyebben lehúzhatóak lesznek. *Zhao és munkatársai* jobb posztoperatív BCVA-ról is számoltak adjuváns anti-VEGF-keze-

léssel kiegészített PPV-k után (45). Viszont preoperatív adjuváns kezelés esetén sem szabad megfedkezni a műtét alatti, és az azt követő panretinális lézerkezelésről, mivel előkezelés során adott intravitrealis anti-VEGF csupán négy hétig biztosít megfelelő VEGF-gátlást, ráadásul ennek nagy része eltávolításra kerül a vitrectomia során. Bár több nemzetközi tanulmányban leírták a preoperatív anti-VEGF-injekciók adásának előnyeit, jelen vizsgálatunkban az szignifikánsan nem befolyásolta a látóélesség alakulását, a posztoperatív vérzés kockázatát nem csökkentette.

Vitrectomiát követő hetekben-hónapokban az üvegtesti vérzés kialakulása nem ritka, egyes tanulmányok szerint ennek incidenciája 4-45%-os a PDR-es betegeknek (22, 29). *Motoda és munkatársai* vizsgálata szerint a késői posztoperatív szakban kialakuló vérzések legfontosabb prediktora a műtét időtartama (25). Emellett a sclerotomiás sebnél kialakuló fibrovaszkuláris proliferációt is a vérzések egyik lehetséges okaként említik (15). Gáz tamponád használatával, sclerotomiás seb melletti cryopexia végzésével, preoperatív anti-VEGF-kezeléssel és agresszív preoperatív PRP-kezeléssel jelentősen csökkenthető a posztoperatív üvegtesti vérzések kialakulásának valószínűsége (41). Szilikonolajat többnyire a súlyosabb esetekben alkalmaztunk. Hosszú távon azonban neovaszkuarizáció mellett fontos szerepet játszik a szekunder glaukóma kialakulásban.

POSZTOPERATÍV MAKULAÖDÉMA, A KIÚJULÓ NEOVASZKULARIZÁCIÓ KEZELÉSE

Yoshida és munkatársai vizsgálata alapján a PDR-es betegek üvegtesti terében posztoperatív mérhető emelkedett MCP-1- és IL-6-szintek felelősek még a sikeres vitrectomiák után is az elhúzódó gyulladáshoz vezető folyamatokért, amelyek posztoperatív DME kialakulásához vezetnek (42). Bár a szürkehályog-műtétek után kialakuló posztoperatív CME pre-

venciójában és kezelésében ismert a topikális nem szteroid gyulladásgátlók (nepafenac) szerepe, a vitrectomiát követő ödémák megelőzésében és kezelésében viszont már kérdéses (26).

A lézerkezelésen kívül a szteroidok használata is elterjedt a DME kezelésében parabulbaris- és intravitreális injekció, illetve intravitreális implantátum formájában, mivel erős gyulladáscsökkentő hatás mellett javítják a retinális sejtek működését is, csökkentik a retina megvastagodását. A mellékhatások (IOP-emelkedés, katarakta) csökkentésének céljából, valamint a gyakori injekció adásának elkerülése miatt fejlesztették ki az intravitreális depó készítményeket, amelyekből folyamatosan, hónapok alatt szabadul fel a szteroid. (Fluocinolon-acetonid: Retisert, Iluvien; Dexamethason: Ozurdex). Terápiarefrakter makulaödéma eseteinél szteroidimplantátumok üvegtesti térbe helyezésével kiegészített vitrectomiák előnyös hatásairól is beszámoltak már több tanulmányban (19).

Az intravitreális injekcióban alkalmazott triamcinolon-acetát (TCA) makulaödéma-csökkentő és látóélesség javító hatása átmeneti. A Protocol E vizsgálata szerint a peribulbarisan adott TCA-nak még fokális lézerrel kiegészítve sincs előnyös hatása a DME kezelésében. Ezzel szemben a Protocol I szerint az intravitreális TCA lézerkezeléssel kiegészítve pseudophakia esetén nagyobb látóélesség javulást okoz, mint önmagában lézerkezelés (3, 9, 10).

Mind a posztoperatív DME, mind a neovaszkuarizáció kezelésében kiemelt szerepe van az anti-VEGF-injekcióknak. A három különböző anti-VEGF-injekció összehasonlítása a Protocol T-nek köszönhető: kezdő BCVA <20/50 esetén két év után az aflibercept és ranibizumab adása után is a bevacizumabnál nagyobb mértékben javult a látóélesség, míg 20/32 vagy 20/40 kezdő BCVA esetén a három szer egyformán hatékonyak bizonyult, azonban a bevacizumab adását találták a legköltséghatékonyabbnak (18, 30, 40). A Protocol U az intravitreális ranibizumab kezelést hasonlította össze a ranibizumab+intravitreális dexamethason kombinált kezeléssel anti-VEGF-terápiára nem reagáló DME-esetekben, és vizsgálta a kétféle terápia rövidtávú (fél éves) hatását a látóélességre. Nem találtak különbséget a látóélesség-javulás tekintetében, a CST átlagos csökkenés viszont nagyobb volt a kombinációs kezelést kapó esetekben (24).

A tanulmányunk gyengeségei retrospektív jellegéből és a nem nagy elemszámból adódnak: pl. anyagcsere-paraméterek hosszú távú követése, a posztoperatív makulaödéma gyakorisága, kezelése, vagy a látóélesség – ingadozó vérnyomás – posztoperatív vérzés összefüggései a statisztikai modellben. A saját gyakorlatunkra vonatkoztatva azonban levonhatunk néhány következtetést, amelyek mások számára is megfontolhatók lehetnek. Ezek közé tartozik, hogy a korai vitrec-

tomia előnyösebb. Emiatt, bár a műtét előtt alapvető lenne az anyagcsere-paraméterek célértékre való beállítása és azon tartása, a rossz anyagcseréjű betegeknek nem érdemes várni a szénhidrát-anyagcsere normalizálására, mert ez fokozatosan zajlik és hosszabb időt vesz igénybe. Ezalatt a PDR a PRP ellenére tovább progrediálhat, megindulhat a gliotizáció, trakciós leválás alakulhat ki, a prognózis romlik. A PDR progressziójának megelőzésében fontos szerepe lehet az anti-VEGF-kezelésnek. Ekkor azonban mérlegelnünk kell egyfelől a fokozott kardiovaszkuláris kockázatot, hiszen a cukorbeteg egyben érbeteg is, mortalitásuk a szívinfarktust átvészelő betegekével egyezik (21, 39). Másrészt figyelembe kell vennünk a retinális trakció veszélyét. Amit a mindennapi gyakorlatunk számára mindenképp fontosnak tartunk az az, hogy bármennyire is kényszerítő körülmények állnak fenn egy műtétet illetően, a vérnyomás beállítása alapvető, semmiképp ne legyen ingadozó. Vizsgálataink azt mutatták, hogy a szekunder glaukóma jelentős szerepet játszik a rossz prognózisban. Mivel a kezelése hosszú távon nem könnyű, itt is a megelőzésre kell törekednünk, pl. a megfelelően elvégzett PRP-kezeléssel és ha csak lehet, kerüljük a szilikonolaj alkalmazását. Úgy gondoljuk, ma már számos eszköz áll a szemorvos rendelkezésére, hogy segítsen a betegnek a jó látás megőrzésében mindaddig, amíg anyagcsereje ismét tartósan egyensúlyba nem kerül.

IRODALOM

1. International NK-HK. Vision Atlas. Available from: <http://atlas.iapb.org/vision-trends/diabetic-retinopathy/>.
2. Tóth G, Szabó D, Sándor GL, et al. Cukorbetegség és retinopathia diabética regionális egyenlőtlenségei Magyarországon az 50 éves és idősebb korú lakosság körében. (Regional disparities in the prevalence of diabetes and diabetic retinopathy in Hungary in people aged 50 years and older). Orvosi Hetilap 2017; 158: 362–367.
3. Szabó D, Sándor GL, Tóth G, et al. Visual impairment and blindness in Hungary. Acta Ophthalmol 2018; 96: 168–173.
4. Photocoagulation treatment of proliferative diabetic retinopathy. Clinical application of Diabetic Retinopathy Study (DRS) findings, DRS Report Number 8. The Diabetic Retinopathy Study Research Group. Ophthalmology 1981; 88: 583–600.
5. Klein R, Knudtson MD, Lee KE, et al. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: XXII the twenty-five-year progression of retinopathy in persons with type 1 diabetes. Ophthalmology 2008; 115: 1859–68.
6. Flynn HW Jr., Chew EY, Simons BD, et al. 3rd. (Pars plana vitrectomy in the Early Treatment Diabetic Retinopathy Study. ETDRS report number 17. The Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Ophthalmology 1992; 99: 1351–7.
7. Mahalingam P, Topiwala TT, and Ganesan G. Vitreous rebleed following sutureless vitrectomy: Incidence and risk factors. Indian journal of ophthalmology 2018; 66: 558–561.

8. Sato T, Tsuboi K, Nakashima H, et al. Characteristics of cases with postoperative vitreous hemorrhage after 25-gauge vitrectomy for repair of proliferative diabetic retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017; 255: 665–671.
9. Aiello LP, Ayala AR, Antoszyk AN, et al. Assessing the Effect of Personalized Diabetes Risk Assessments During Ophthalmologic Visits on Glycemic Control: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol* 2015; 133: 888–96.
10. Zehetner C, Kirchmair R, Kralinger M, et al. Correlation of vascular endothelial growth factor plasma levels and glycemic control in patients with diabetic retinopathy. *Acta Ophthalmol* 2013; 91: e470–3.
11. Tonello M, Costa RA, Almeida FP, et al. Panretinal photocoagulation versus PRP plus intravitreal bevacizumab for high-risk proliferative diabetic retinopathy (IBeHi study). *Acta Ophthalmol* 2008; 86: 385–9.
12. Figueira J, Fletcher E, Massin P, et al. Ranibizumab Plus Panretinal Photocoagulation versus Panretinal Photocoagulation Alone for High-Risk Proliferative Diabetic Retinopathy (PROTEUS Study). *Ophthalmology* 2018; 125: 691–700.
13. Sivaprasad S, Prevost AT, Vasconcelos JC, et al. Clinical efficacy of intravitreal aflibercept versus panretinal photocoagulation for best corrected visual acuity in patients with proliferative diabetic retinopathy at 52 weeks (CLARITY): a multicentre, single-blinded, randomised, controlled, phase 2b, non-inferiority trial. *Lancet* 2017; 389: 2193–2203.
14. Nicholson L, Crosby-Nwaobi R, Vasconcelos JC, et al. Mechanistic Evaluation of Panretinal Photocoagulation Versus Aflibercept in Proliferative Diabetic Retinopathy: CLARITY Substudy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2018; 59: 4277–4284.
15. Nicholson L, Ramu J, Chan EW, et al. Retinal Nonperfusion Characteristics on Ultra-Widefield Angiography in Eyes With Severe Nonproliferative Diabetic Retinopathy and Proliferative Diabetic Retinopathy. *JAMA Ophthalmol* 2019; 137: 626–631.
16. Early vitrectomy for severe vitreous hemorrhage in diabetic retinopathy. Two-year results of a randomized trial. *Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study report 2. The Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research Group. Arch Ophthalmol* 1985; 103: 1644–52.
17. Simunovic MP, Maberley DA. Anti-vascular endothelial growth factor therapy for proliferative diabetic retinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Retina* 2015; 35: 1931–42.
18. Zhang ZH, Liu HY, Hernandez-Da Mota SE, et al. Vitrectomy with or without preoperative intravitreal bevacizumab for proliferative diabetic retinopathy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Ophthalmol* 2013; 156: 106–115.e2.
19. Zhao X-y, Xia S, and Chen Y-x. Antivascular endothelial growth factor agents pretreatment before vitrectomy for complicated proliferative diabetic retinopathy: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Ophthalmology* 2018; 102: 1077.
20. Lee BJ and Yu HG. Vitreous hemorrhage after the 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *Retina* 2010; 30: 1671–7.
21. Oshima Y, Shima C, Wakabayashi T, Kusaka S, et al. Microincision vitrectomy surgery and intravitreal bevacizumab as a surgical adjunct to treat diabetic traction retinal detachment. *Ophthalmology* 2009; 116: 927–38.
22. Motoda S, Shiraki N, Ishihara T, et al. Predictors of postoperative bleeding after vitrectomy for vitreous hemorrhage in patients with diabetic retinopathy. 2018; 9: 940–945.
23. Hershberger VS, Augsburger JJ, Hutchins RK, et al. Fibrovascular ingrowth at sclerotomy sites in vitrectomized diabetic eyes with recurrent vitreous hemorrhage: ultrasound biomicroscopy findings. *Ophthalmology* 2004; 111: 1215–21.
24. Yang CM, Yeh PT, and Yang CH. Intravitreal long-acting gas in the prevention of early postoperative vitreous hemorrhage in diabetic vitrectomy. *Ophthalmology* 2007; 114: 710–5.
25. Yoshida S, Kubo Y, Kobayashi Y, et al. Increased vitreous concentrations of MCP-1 and IL-6 after vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy: possible association with postoperative macular oedema. *British Journal of Ophthalmology* 2015; 99: 960–966.
26. Naithani P, Puranik S, Vashisht N, et al. Role of topical nepafenac in prevention and treatment of macular edema after vitreoretinal surgery. *Retina* 2012; 32: 250–255.
27. Jung YH, Lee Y. Efficacy of vitrectomy combined with an intra-operative dexamethasone implant in refractory diabetic macular edema. *Acta Diabetologica* 2019; 56: 691–696.
28. Elman MJ, Ayala A, Bressler NM, et al. Intravitreal Ranibizumab for diabetic macular edema with prompt versus deferred laser treatment: 5-year randomized trial results. *Ophthalmology* 2015; 122: 375–81.
29. Elman MJ, Bressler NM, Qin H, et al. Expanded 2-year follow-up of ranibizumab plus prompt or deferred laser or triamcinolone plus prompt laser for diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2011; 118: 609–14.
30. Diabetic Retinopathy Clinical Research N, Chew E, Strauber S, et al. Randomized trial of peribulbar triamcinolone acetonide with and without focal photocoagulation for mild diabetic macular edema: a pilot study. *Ophthalmology* 2007; 114: 1190–1196.
31. Jampol LM, Glassman AR, and Bressler NM. Comparative Effectiveness Trial for Diabetic Macular Edema: Three Comparisons for the Price of 1 Study From the Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. *JAMA Ophthalmol* 2015; 133: 983–4.
32. Ross EL, Hutton DW, Stein JD, et al. Cost-effectiveness of Aflibercept, Bevacizumab, and Ranibizumab for Diabetic Macular Edema Treatment: Analysis From the Diabetic Retinopathy Clinical Research Network Comparative Effectiveness Trial. *JAMA Ophthalmol* 2016; 134: 888–96.
33. Wells JA, Glassman AR, Ayala AR, et al. Aflibercept, bevacizumab, or ranibizumab for diabetic macular edema. *N Engl J Med*, 2015; 372: 1193–203.
34. Maturi RK, Glassman AR, Liu D, et al. Effect of Adding Dexamethasone to Continued Ranibizumab Treatment in Patients With Persistent Diabetic Macular Edema: A DRCR Network Phase 2 Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136: 29–38.
35. Vértess A. Egyéves halálozás miokardiális infarktus után (Myocardial infarction mortality after one year). *Cardiologia Hungarica* 2017; 47: 436–438.
36. Cukorbetegség miatti halálozás, nemeként (2011–2016). (cited 2019 10 July); Available from: https://www.ksh.hu/docs/hun/eurostat_tablak/tabl/tps00137.html.
37. Randomized clinical trial evaluating intravitreal ranibizumab or saline for vitreous hemorrhage from proliferative diabetic retinopathy. *JAMA Ophthalmol* 2013; 131: 283–93.
38. Gross JG, Glassman AR, Jampol LM, et al. Panretinal Photocoagulation vs Intravitreal Ranibizumab for Proliferative Diabetic Retinopathy: A Randomized Clinical Trial. *Jama* 2015; 314: 2137–46.
39. Gross JG, Glassman AR, Liu D, et al. and Network ftDRCR. Five-Year Outcomes of Panretinal Photocoagulation vs Intravitreal Ranibizumab for Proliferative Diabetic Retinopathy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmology* 2018; 136: 1138–1148.
40. Scott IU, Danis RP, Bressler SB, et al. Effect of focal/grid photocoagulation on visual acuity and retinal thickening in eyes with non-center-involved diabetic macular edema. *Retina* 2009; 29: 613–7.
41. The course of response to focal/grid photocoagulation for diabetic macular edema. *Retina* 2009; 29: 1436–43.
42. Ip MS, Bressler SB, Antoszyk AN, et al. () A randomized trial comparing intravitreal triamcinolone and focal/grid photocoagulation for diabetic macular edema: baseline features. *Retina* 2008; 28: 919–30.
43. Scott IU, Edwards AR, Beck RW, et al. A phase II randomized clinical trial of intravitreal bevacizumab for diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2007; 114: 1860–7.
44. Diabetic Retinopathy Clinical Research N, Googe J, et al. Randomized trial evaluating short-term effects of intravitreal ranibizumab or triamcinolone acetonide on macular edema after focal/grid laser for diabetic macular edema in eyes also receiving panretinal photocoagulation. *Retina (Philadelphia, Pa.)*, 2011; 31: 1009–1027.
45. Baker CW, Glassman AR, Beaulieu WT, et al. Effect of Initial Management With Aflibercept vs Laser Photocoagulation vs Observation on Vision Loss Among Patients With Diabetic Macular Edema Involving the Center of the Macula and Good Visual Acuity: A Randomized Clinical Trial. *Jama* 2019; 321: 1880–18

Az akkomodáció jelentősége optikai korrekció rendelésénél gyermekkorban

HORVÁTH HAJNALKA DR.¹, SÁNDOR GÁBOR LÁSZLÓ DR.¹, BAUER FATIME DR.²,
KNÉZY KRISZTINA DR.¹, MANESCHG OTTO DR.¹, NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.¹,
SZAMOSI ANNA DR.¹

¹Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

²Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Budapest

Célkitűzés: Cycloplegiát követően a pre- és postcycloplegiás refrakciós paraméterek összehasonlítása, valamint a fénytörési hibák eloszlási gyakoriságának vizsgálata.

Betegek és módszerek: Tanulmányunkban összesen 77 beteget vizsgáltunk (3–25 év, átlagéletkor: 12,21±5,6 év). Righton Speedy „i” K-model (AR-ARK, Right MFG, Tokió, Japán) típusú automata refraktométerrel rögzítettük a pre- és postcycloplegiás szférikus ekvivalens (SE) értéket. A fénytörési csoportokat a SE alapján állítottuk fel: hypermetropok: SE = +0,50 D és fölött; emmetropiás csoport: SE = –0,5 D és +0,5 D között; myopok: SE = –0,5 D és alatta. A fénytörési hibák életkor szerinti eloszlását a tanulmányban résztvevők két korcsoportra osztásával vizsgáltuk: 10 év alatti gyermekek és 10 évesek vagy idősebbek.

Eredmények: Minden vizsgált életkor szerinti csoportban szignifikáns különbség igazolódott a pre- és postcycloplegiás SE-értékek között (teljes beteganyag: 0,38±2,97 D vs. 1,1±3,04 D; <10 éves gyermekek: 0,77±2,59 vs. 1,09±2,46 D; ≥10 éves betegek: 0,15±3,17 vs. 1,1±3,36 D; p < 0,5). Mindkét életkor szerinti csoportban cycloplegiát követően a myopia súlyosságának csökkenése mellett a hypermetrop és emmetrop paraméterek szignifikáns növekedése figyelhető meg. Cycloplegiát követően mindkét betegcsoportban a hypermetropok számának növekedését, míg a myopia prevalenciájának csökkenését tapasztaltuk.

Következtetés: Cycloplegiát követően a refrakciós paraméterek szignifikáns változása igazolja az akkomodáció felfüggesztésének fontosságát szemüvegrendelés előtti kivizsgálás során a nem megfelelően kezelt fénytörési eltérések további szövődményeinek megelőzése érdekében.

Importance of accommodation for measuring objective refractions in children and young adults

Purpose: To determine the difference between cycloplegic and non-cycloplegic refractive errors and to evaluate their prevalence in Hungarian children and young adults.

Methods: This was a prospective study that recruited 77 healthy children and young adults (with an age range of 3–25 years and a mean age of 12.21±5.6 years) at our Ophthalmology Clinic. Refractions before and after cycloplegia were measured using an auto-refractometer (Righton Speedy „i” K-model; AR-ARK, Right MFG, Tokyo, Japan). Myopia was defined as spherical equivalent (SE) ≤ –0.50 D, emmetropia SE > –0.50 D to < +0.50 D, hyperopia SE ≥ 0.50 D. To evaluate the prevalence of refractive errors, the study participants were divided into two age groups: children under 10 years of age and patients aged 10 years or older.

Results: Significant differences were found between cycloplegic and non-cycloplegic SE parameters in all age groups (the whole study group: 0.38±2.97 D vs. 1.1±3.04 D; children under 10 years of age: 0.77±2.59 vs. 1.09±2.46 D; patients aged 10 years or older: 0.15±3.17 vs. 1.1±3.36 D; p < 0.5). In all age groups the postcycloplegic refractions produced more hyperopic results as well as less myopes. After cycloplegia the prevalence of hyperopia was increased as well as the prevalence of myopia was found to be overestimated in the two age groups.

Conclusions: Lack of cycloplegia in refractive error measurement was associated with significant misclassifications in both myopia and hyperopia among Hungarian children and young adults. Misclassification of the outcome measures is likely to create massive problems for vision screening, glasses prescription and risk factor analysis, making cycloplegia essential in children and adolescents, and even young adults as well.

KULCSSZAVAK akkomodáció, fénytörési hiba gyermekkorban, cycloplegia

KEYWORDS accommodation, refraction errors in children, cycloplegia

BEVEZETÉS

A látásfejlődés szempontjából lényeges fénytörési hibák a nagyfokú hypermetropia, a közepes, vagy súlyos myopia, a közepesen súlyos asztigmia és az anisometropia, amelyek összességében a 7 évesnél fiatalabb gyermekek 5-7 százalékában fordulnak elő (1). Legújabb nemzetközi epidemiológiai vizsgálatok eredményei szerint az általános- és középiskolás korosztály közel 25-75 százalékának lenne szüksége állandó korrekció viselésére (itt jelentős különbségek mutatkoznak a különböző földrajzi régiókban végzett tanulmányok eredményei között) (2-4). A korrigálatlanul maradó, súlyos fokú fénytörési hibák következtében tompalátóság alakulhat ki, amely hatással lehet a gyermekek iskolai teljesítményére is.

Általánosságban elmondható, hogy a szemlencse rugalmassága és alkalmazkodóképessége az életkor előrehaladtával csökken (5). Addig, amíg az akkomodáció megvalósul, jelentős eltéréseket tapasztalhatunk a refraktometriás mérések során, ami megnehezíti mind a fénytörési kórképek diagnózisát, mind a terápiás döntést, például szemüvegrendelés esetén (6). Több vizsgálat is kimutatta, hogy az olyan refraktometriás mérések, amelyek során az akkomodáció nem volt gátolva, jellemzően a myopiát súlyosabbnak, a hypermetropiát enyhébbnek mérték (7, 8). A nemzetközi irányelvek által ajánlott aranystandard technika az akkomodáció kiküszöbölésére a gyógyszeresen paraszimpatolitikumokkal kiváltott cycloplegia, amely a refrakció objektív értékelésére ad lehetőséget (9). Hashemi és munkatársai 2016-ban nagy mintát vizsgálva (3482 fő, átlagéletkor 31,7 év) arra a következtetésre jutottak, hogy myopia esetén a szubjektíven mért refrakció szenzitivitása minden korcsoportban megfelel az aranystandard cyclopleg refrakciónak. Azonban hypermetropia esetén a szubjektív mérés szenzitivitása a kor előrehaladtával nőtt, ami magyarázható a mérést befolyásoló egyéni alkalmazkodóképesség szin-

tén korral való csökkenésével. A mérések szenzitivitása a legalacsonyabb az 5-20 éves korosztály körében volt, legmagasabb a 70 év feletiekénél, elfogadható mértékűvé (>70%) 60 év felett vált (10). Erre a megfigyelésre alapozva egyértelműnek tűnik levonni azt a következtetést, hogy mennyire fontos a 40 év alatti korosztály, elsődlegesen azonban a legnagyobb akkomodációs képességgel rendelkező gyermekek refrakciójának cycloplegia mellett történő meghatározása (11). A szubjektív méréssel fel nem fedezett jelentős mértékű gyermekkori hypermetropia következménye lehet refraktív amblyopia, akkomodatív esotropia és a kancsalságból eredő tompalátás is (10).

Vizsgálatunk elsődleges célja annak kimutatása volt, hogy az akkomodáció mennyiben befolyásolta a mért refrakciót a különböző típusú fénytörési hibák (myopia és hypermetropia) esetében, az életkor függvényében. A vizsgálatban résztvevő gyermekek esetében a cycloplegiát az irányelvek szerint végeztük, majd rögzítettük, hogy milyen mértékben változott a mért refrakció cycloplegiában a megelőző állapothoz képest. Rögzítettük a fénytörési hibák életkor szerinti eloszlását is.

BETEGEK ÉS MÓDSZEREK

A prospektív keresztmetszeti vizsgálatba a Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikáján, a gyermekszemészeti rendelőben 2017.11.09. és 2018.04.12. között megjelent, 25 évnél fiatalabb betegeket válogattunk be. A résztvevők a mérés menetéről, az alkalmazott szemcsepp várható hatásairól, esetleges mellékhatásairól részletes szóbeli tájékoztatást kaptak.

Tanulmányunkban összesen 77 beteget vizsgáltunk. A tanulmányból való kizárási kritériumként szerepelt a korábbi szemműtét, szemsérülés, egyéb szembetegségek (mint glaukóma, corneaopacitás, szürkehályog, uveitis), a 25 évnél idősebb életkor, a mért adatok hiányos rögzítése, illetve, ha a cycloplegiához nem 1% cyclopentolat hatóanyagú szemcseppet (Cicloplegicedol) használtunk. Valamennyi betegünk esetében az anamnézis felvételét követően Righton Speedy „i” K-model (AR-ARK, Right MFG, Tokió, Japán) típusú automata refraktométerrel meghatároztuk a szférikus és cilindrikus refrakciót, majd a látóélességet rögzítettük fiatalabb gyermekek esetében Ammon-villákat ábrázoló kártyákkal, nagyobb gyermekek és fiatal felnőttek esetében Kettesy-táblán számokkal vagy villákkal. Valamennyi betegünk esetében az automata refraktometriás vizsgálatokat és a látóélesség vizsgálatát szemész szakorvos, rezidens vagy tapasztalt gyermekszemészeti szakasszisztens végezte.

Az első szegmentum réslámpás vizsgálatát követően az akkomodációt 1, 2, illetve 3 csepp 1%-os cyclopentolattal (Cicloplegicedol) gátoltuk, a klinikán jelenleg érvényben lévő – a nemzetközi irányelvekre támaszkodó (9) – szokás alapján: az óvodás korú gyermekek háromszori cseppentést kaptak, az általános iskolás korosztály kétszeri szemcseppentésben részesült, az idősebbek pedig csak egyszer kaptak a szemcseppből. A cycloplegiában végzett méréseket az első cseppentéstől számított legkevesebb harminc perc múlva végeztük.

Az újonnan a Klinikára került Righton Speedy „i” automata refraktométer specialitása, hogy a refrakció mérése mellett képes a vizsgált szem akkomodációját is monitorizálni. Az eszköz a páciens szemére egyénileg jellemző mikroingadozásokat méri akkomodáció során (Accomodative Micro Fluctuation, AMF). Az akkomodációs reakció mértékét a pupillaátmérő folyamatos monitorozásával a gép diagramon ábrázolja, ahol az abszcisszán a beállított távolság dioptriában mérve fokozatosan – fél dioptriánként (D) – csökken. Mindeközben az ordinátán az akkomodáció mértékét tünteti fel, szintén dioptriában. A diagramon levő színkód mutatja az akkomodációért fe-

lelős sugárizom összehúzódnásának erejét, ami utal az izom erőltetett használatára is. A színek a kifejtett erő decibel (dB) tartományait jelölik, zöld a minimális (0-53 dB) és piros a maximális (69 dB feletti) érték. A diagram felett pontok mutatják a pupilla tágasságának változását (12, 13). Az egészséges szem diagramja lépcsőzetesen emelkedik az akkomodációs inger növekedésével és valamennyi szín megjelenik benne, mutatva, hogy kiváltható az alkalmazkodás és szükség esetén a sugárizom erő kifejtésre is képes (14). Teljes cycloplegiában az akkomodáció gátolt, a sugárizom összehúzódnásra, erő kifejtésre képtelen. A cyclopleg szem akkomodációs diagramján tehát a presbyopiás szem vizsgálati képéhez hasonlóan találunk (15). Vizsgálatunkban az akkomodációt azokban az esetekben tekintettük gátoltnak, amelyekben az AMF mód grafikonja nem ábrázolt egy lépcsőnél (0,5 D) nagyobb eltérést az ordinátán. Amennyiben az akkomodáció még nem bizonyult teljesen gátoltnak, ismételt cseppentést alkalmaztunk cyclopentolat cseppel (erre 7 beteg esetében volt szükség).

Cycloplegia után is rögzítettük a szférikus és cilindrikus refrakciót a Righton Speedy „i” típusú automata refraktométerrel. A vizsgálat kezdetén és az akkomodáció felfüggesztése után mért refrakciós értékek alapján minden szem esetében kiszámítottuk a pre- és postcycloplegiás

szférikus ekvivalens (SE) értéket (szférikus refrakció plusz a cilindrikus refrakció fele). A fénytörési csoportokat a szférikus ekvivalens alapján, az alábbi határértékek szerint állítottuk fel: hypermetropok: SE = +0,50 D és fölött; emmetropiás csoport: SE = -0,5 D és +0,5 D között; myopok: SE = -0,5 D és alatta. A fénytörési hibák életkor szerinti eloszlását a tanulmányban résztvevők két korcsoportra osztásával vizsgáltuk: 10 év alattiak (óvodás és alsó tagozatos gyermekek) és 10 évesek vagy idősebbek (felső tagozatos és gimnazista gyermekek, fiatal felnőttek).

Statisztikai analízis

A statisztikai tesztek SPSS programmal végeztük (SPSS 23.0, IBM, Armonk, NY, USA). Összehasonlítottuk a fénytörési hibák eloszlását cycloplegia előtt és után az egyes korcsoportokban. *Kolmogorov-Smirnov*-tesztel vizsgáltuk, hogy paramétereink normáloszlást mutatnak-e (leíró statisztikai módszerekkel rögzítettük az átlagot, a standard deviációt, a standard hibát, a ferdeséget – skewness és a lapultságot – kurtosis; normális eloszlás esetén ezen két együttható 0). A pre- és postcycloplegiás fénytörési hibák és refrakciós paraméterek statisztikai összehasonlításához *Mann-Whitney U*-próbát, illetve *Kruskal-Wallis*-tesztet alkalmaztunk. A szignifikancia küszöbeként a $p < 0,05$ értéket jelöltük ki.

EREDMÉNYEK

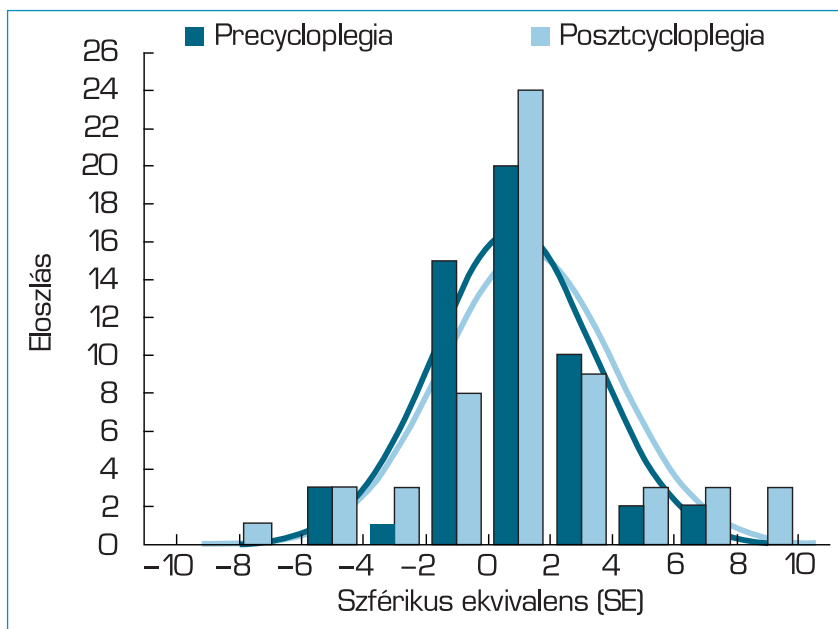
A vizsgálatba bevont 77 beteg átlagéletkora $12,21 \pm 5,6$ év, nem szerinti megoszlása 37 férfi (48%) és 40 nőbeteg (52%) volt. Betegeinket az életkor alapján két csoportra osztottuk: 10 év alatti gyermekek (33 fő, átlagéletkor: $7,15 \pm 1,5$ év, legfiatalabb gyermek: 3 év) és 10 éves vagy idősebb gyermekek, fiatal felnőttek (44 fő, átlagéletkor: $14,92 \pm 5,1$ év, legidősebb beteg: 25 év).

Az 1. táblázat tartalmazza a teljes vizsgált beteganyag, valamint a 10 évnél fiatalabb és a 10 éves, vagy idősebb betegek pre- és postcycloplegiás szférikus ekvivalens értékeinek átlagát, standard deviációját és eloszlási adatait (ferdeség, lapultság). Minden vizsgált életkor szerinti csoportban szignifikáns különbség igazolódott a pre- és postcycloplegiás SE-értékek között (teljes beteganyag: $0,38 \pm 2,97$ D vs. $1,1 \pm 3,04$ D; < 10 éves gyermekek: $0,77 \pm 2,59$ vs. $1,09 \pm 2,46$ D; ≥ 10 éves betegek: $0,15 \pm 3,17$ vs. $1,1 \pm 3,36$ D; $p < 0,05$). A *Kolmogorov-Smirnov*-teszt egyik betegcsoportban sem mutatta a vizsgált paraméterek normál eloszlását ($p < 0,01$). A 1. ábra a 10 évnél fiatalabb gyermekek, a 2. ábra a 10 éves vagy idősebb betegek SE-értékeinek eloszlását mutatja pre- és postcycloplegiában. Mindkét betegcsoport esetében megfigyelhető a cycloplegia előtti átlagos SE-értékek myop irányába tolódása a postcycloplegiás értékekkel összehasonlítva.

1. táblázat: A szférikus ekvivalens (SE) értékek eloszlása a különböző betegcsoportokban cycloplegia előtt és után (D: dioptria)

	Átlag (D)	Standard deviáció (D)	Standard hiba	Ferdeség Skewness	Lapultság Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov-teszt
SE a teljes beteganyagban						
Precycloplegia	0,38	2,97	0,25	-0,35	1,68	$p < 0,01$
Postcycloplegia	1,1	3,04	0,25	-0,7	2,03	$p < 0,01$
SE a <10 éves gyermekekben						
Precycloplegia	0,77	2,59	0,09	-1,00	2,24	$p < 0,01$
Postcycloplegia	1,09	2,46	0,09	-0,8	1,77	$p < 0,01$
SE a ≥ 10 éves betegcsoportban						
Precycloplegia	0,15	3,17	0,05	-1,12	4,75	$p < 0,01$
Postcycloplegia	1,1	3,36	0,05	-1,21	4,81	$p < 0,01$

1. ábra: A szférikus ekvivalens értékek eloszlása pre- és postcycloplegiában a 10 évnél fiatalabb gyermekekben



A 2. táblázat a cycloplegia előtti és a cycloplegia utáni szférikus ekvivalens értékeket mutatja az életkor szerinti két betegcsoportban a különböző típusú fénytörési hibák esetében (hypermetropia, emmetropia, myopia). Mindkét életkor szerinti csoportban (10 évnél fiatalabbak vagy idősebbek), bármely típusú fénytörés esetén a SE-értékek szignifikáns változása figyelhető meg cycloplegiát követően. Cycloplegiát követően a myopia súlyosságának csökkenése mellett a hypermetrop és emmetrop paraméterek szignifikáns növekedése figyelhető meg.

Vizsgáltuk a fénytörési hibák előfordulási gyakoriságát cycloplegia előtt és után. A vizsgálatunkba bevont 10 év alatti gyermekekben szűk pupilla mellett a hypermetropia előfordulási gyakorisága 55,56%, míg a myopiaé 24,07% volt. Cycloplegiát követően a hypermetrop betegek száma nőtt (74,07%), míg a myopia prevalenciája csökkent (16,67%). A 10 éves vagy idősebb betegeink között a hypermetropia 32%-os, míg a myopia 26%-os előfordulási gyakoriságát találtuk a szűk pupilla mellett végzett refrakciós vizsgálatok során. Cycloplegiát követően ebben a betegcsoportban is a hypermetropok

számának növekedését (68,89%), míg a myopia prevalenciájának csökkenését (16,67%) tapasztaltuk.

MEGBESZÉLÉS

A tanulmányunkba bevont 77 (3 és 25 éves kor közötti) beteg esetében vizsgáltuk, hogy az irányelveknek megfelelően elvégzett cycloplegiát követően változnak-e a refrakciós paraméterek az akkomodáció felüggesztését megelőző állapothoz képest. Mind a teljes beteganyagunkban, mind a különböző életkor szerinti csoportokban szignifikáns különbséget találtunk a pre- és postcycloplegiás szférikus ekvivalens értékek között (teljes beteganyag: $0,38 \pm 2,97$ D vs. $1,1 \pm 3,04$ D; <10 éves gyermekek: $0,77 \pm 2,59$ vs. $1,09 \pm 2,46$ D; ≥ 10 éves betegek: $0,15 \pm 3,17$ vs. $1,1 \pm 3,36$ D). Több, nagy számú beteganyagban végzett nemzetközi vizsgálat is hasonló eredményekkel igazolta, hogy az akkomodáció gátlása nélkül végzett refraktometriás mérések megbízhatatlanok a refrakciós hibák pontos kimutatására gyermekekben. Zhu tanulmányában 1565 (21 év alatti) beteget vizsgálva $0,57$ D átlagos különbséget talált a pre- és postcycloplegiás értékek között, míg Zhao több mint 5000 iskoláskorú gyermeket vizsgáló tanulmányában ez a különbség $1,23$ D volt (16,8). A 6497 beteg bevonásával végzett nemzetközi Tehran Eye Studyban $0,71$ D átlagos különbség igazolódott az 5–10 éves korcsoport pre-

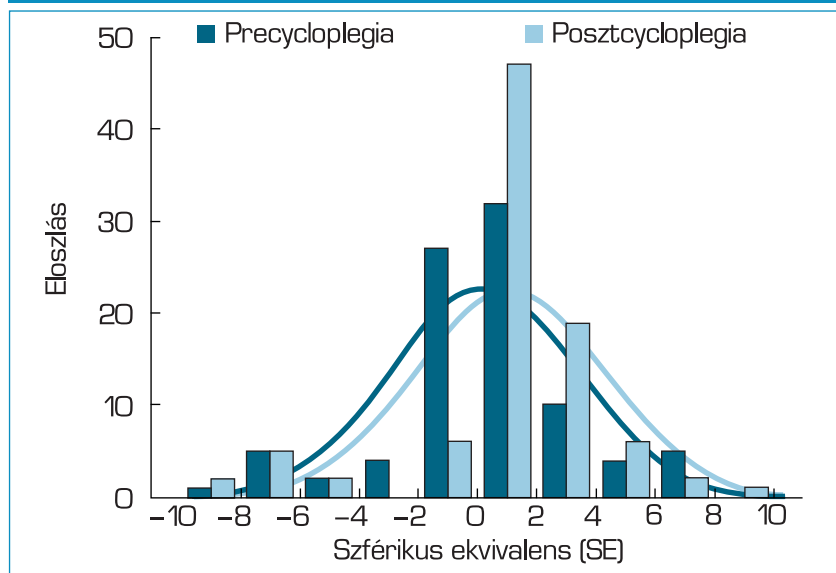
2. táblázat: Pre- és postcycloplegiás refrakciós értékek a különböző típusú fénytörési hibák esetében (SE: szférikus ekvivalens)

	Precyclopleg SE	Standard deviáció	Postcyclopleg SE	Standard deviáció	p-érték
10 év alatti gyermekek					
Emmetropia	-0,05	0,32	1,49	1,28	0,4287
Hypermetropia	2,14	1,51	2,43	1,78	0,0014
Myopia	-2,37	1,93	-1,64	2,98	0,0201
10 éves vagy idősebb betegek					
Emmetropia	0,03	0,32	2,24	2,68	0,001
Hypermetropia	1,53	0,85	2,98	2,23	0,0177
Myopia	-3,18	2,77	-0,84	4,96	0,0001

és postcycloplegiás értékei között, és még a 70 évnél idősebb korcsoportban is kimutattak 0,14 D különbséget az akkomodáció felfüggesztését követően (10).

Az akkomodációhoz szükséges anatómiai struktúrák a szemlencse, a sugárizom (musculus ciliaris), és a kettőt összekapcsoló lencsefüggesztő rostok (zonulae Zinnii). A szemlencse rugalmassága és alkalmazkodóképessége a kor előrehaladtával csökken, fiatalon, körülbelül harminc éves korig a szem akkomodációs képessége azonban akár a 10-12 dioptriát is elérheti (5, 17, 18). Amíg az alkalmazkodás megvalósul, jelentős eltéréseket tapasztalhatunk a refrakometriás mérések során, különösen a nagy akkomodációs szélességgel rendelkező gyermekeknél és fiatal felnőtteknél (6). A cycloplegia során használt szemcseppek a ciliaris izom működésének gátlásával bénítják az alkalmazkodást. A leggyakrabban használt hatóanyagok a cyclopentolat és a tropicamid, mindkettő a muszkarin-receptorokon ható antagonisták. A gyakorlatban a cyclopentolat hatóanyagú Cicloplegicedol és Humapent (0,5-2%), valamint a tropicamid tartalmú Mydrum (0,5%) és Unitropic (1%) vannak használatban (19). Számos tanulmány készült a két hatóanyag összehasonlítására, különböző szempontok alapján. A cyclopentolatnak a tanulmányok jelentős részében erősebb cycloplegizáló hatást tulajdonítottak, kisebb reziduális akkomodációval (20, 21). Az 1% tropicamid tartalmú készítmények esetében gyorsabb hatásbeállásról számol be az irodalom: a maximális cyclopleg hatás 30-70 perc alatt érhető el és hamarabb le is cseng (22), míg az 1%-os cyclopentolat számára a hatásbeálláshoz akár 45-90 perc is szükséges lehet (23). Korábban gyakran használt csepp volt az 1%-os atropin, azonban a cseppentést viszonylag nagy gyakorisággal kísérő toxikus vagy allergiás reakciók miatt használata napjainkra visszaszorult (24). Nincs egységes nemzetközi és hazai konszenzus az optimális cycloplegizáló hatóanya-

2. ábra: A szférikus ekvivalens értékek eloszlása pre- és postcycloplegiában a 10 éves vagy idősebb betegekben



got illetően (9, 20, 22). Abban azonban megegyeznek az irodalmi eredmények, hogy 5 évnél fiatalabb, nagy hypermetrop gyermekeknél, különösen, ha akkomodatív esotropia is jelen van, mindenképpen javasolt az erősebb cycloplegizáló hatással rendelkező cyclopentolat szemcsepp használata a maximális mydriasis elérése érdekében (25, 26).

Tanulmányunkban 1, 2, illetve 3 csepp 1%-os cyclopentollal (Cicloplegicedol) gátoltuk az alkalmazkodást: az óvodás korú gyermekek háromszori cseppentést kaptak, az általános iskolás korosztály kétszeri szemcseppentésben részesült, az idősebbek pedig csak egyszer kaptak a szemcseppből. A cycloplegiában végzett méréseket az első cseppentéstől számított legkevesebb harminc perc múlva végeztük. A refraktometriás méréseket Righton Speedy „i” automata refraktométerrel végeztük, mely eszköz specialitása, hogy a refrakció mérése mellett képes a vizsgált szem akkomodációját is monitorizálni. Az eszköz a páciens szemére egyénileg jellemző mikroingadozásokat méri akkomodáció során (Accomodative Micro Fluctuation, AMF). Vizsgálatunkban az akkomodációt csak azokban az esetekben tekintettük gátoltnak,

amelyekben az AMF-mód grafikonja nem ábrázolt 0,5 D-nál nagyobb alkalmazkodást a cycloplegia utáni vizsgálat közben (ez tanulmányunk egyik legjelentősebb erőssége). Bár az irodalmi ajánlások nagy része fiatalabb életkorban a többszöri cseppentést tartja szükségesnek a teljes mydriasis elérése érdekében (9, 22, 27), leírásra kerültek olyan tanulmányok is, amelyekben egyetlen csepp 1%-os cyclopentolat után már a kívánt mértékben gátoltnak találták az akkomodációt. A Righton Speedy „i” refraktométer AMF-módjának segítségével, nagyszámú vizsgálattal hosszú távon lehetőség nyílhatna az alkalmazott cycloplegiás protokollok pontosítására az alkalmazott szemcseppek számát illetően. Tanulmányunk ilyen irányú folytatása jelenleg folyamatban van.

Vizsgálatunkban mindkét életkor szerinti csoportban (10 évnél fiatalabbak vagy idősebbek) cycloplegiát követően a myopia súlyosságának csökkenése mellett a hypermetrop és emmetrop paraméterek szignifikáns növekedését figyeltük meg. Ezzel összefüggésben a fénytörési hibák előfordulási gyakoriságát vizsgálva cycloplegiát követően a hypermetrop betegek száma növekedését, míg a myopia prevalenciájának csökkenését tapasztaltuk

mindkét betegcsoportban. Hasonló eredményekkel találkozhatunk a jelentősen nagyobb számú beteganyagban végzett nemzetközi tanulmányokban is (8, 11, 28) – vizsgálatunk gyengesége a viszonylag kisszámú beteganyag. Cycloplegiát követően a precycloplegiás myop betegek közül voltak olyanok, akiknél az akkomodáció bénítása után emmetrop vagy akár hypermetrop refrakciós értékeket mértünk.

KÖVETKEZTETÉSEK

Ezen eredmények alapján úgy tűnik, nem lehet eléggé hangsúlyozni, mennyire fontos az akkomodáció felfüggesztése szemüvegrendelés előtti kivizsgálás során a fiatal páciensek körében. Ennek elmulasztása esetén jó eséllyel téves diagnózissal távozik a gyermek, a kiváltott szemüvegét nem fogja szívesen hordani, így a család számára extra időbeli és anyagi teherként jelennek meg az

újabb vizsgálatok és szemüvegek. Amennyiben mégis kötelességtudóan viseli a neki rendelt korrekciót, úgy nemhogy javulást, de inkább fokozott szemfáradtságot, esetleg fejfájást fog tapasztalni, esetlegesen további panaszokkal (korábbi rejtett kancsalság manifesztálódása, a fel nem fedezett hypermetropia következtében kialakuló refraktív amblyopia, akkomodációs esotropia) folytatja pályafutását az egészségügyi ellátórendszerben (15).

IRODALOM

1. Agency for Healthcare Research and Quality. 2004 systematic evidence review number 27: Screening for visual impairment in children younger than age 5 years: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. Available at: <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/prevent/pdfser/visualser.pdf>. Accessed August 20, 2007.
2. Kemper AR, Bruckman D, Freed GL. Prevalence and distribution of corrective lenses among school-age children. *Optom Vis Sci* 2004; 81:7–10.
3. Falkenberg HK, Langaas T, Svarverud E. Vision status of children aged 7–15 years referred from school vision screening in Norway during 2003–2013: a retrospective study. *BMC Ophthalmol* 2019; 19: 180–89.
4. Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, Pakzad R, Ostadimoghaddam H, Khabazkhoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *J Curr Ophthalmol* 2017; 30: 3–22.
5. Mordi J, Ciuffreda KJ. Static aspects of accommodation: age and presbyopia. *Vision Res* 1998; 38: 1643–53.
6. Zadnik, K, Mutti DO, Kim HS, Jones LA, Qiu PH, Moeschberger ML. Tonic accommodation, age, and refractive error in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 40: 1050–60.
7. Choong, YF, Chen AH, Goh PP. A comparison of autorefraction and subjective refraction with and without cycloplegia in primary school children. *Am J Ophthalmol* 2006; 142: 68–74.
8. Zhao, J, Mao J, Luo R, Li F, Pokharel GP, Ellwein LB. Accuracy of noncycloplegic autorefraction in school-age children in China. *Optom Vis Sci* 2004; 81: 49–55.
9. American Academy of Ophthalmology. Pediatric eye evaluations, preferred practice pattern. San Francisco, CA. American Academy of Ophthalmology; 2012.
10. Hashemi, H, Khabazkhoob M, Asharhous A, Soroush S, Yekta A, Dadbin N, Fotouhi A. Cycloplegic autorefraction versus subjective refraction: the Tehran Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2016; 100:1122–7.
11. Fotedar, R, Rohtchina E, Morgan I, Wang JJ, Mitchell P, Rose KA. Necessity of cycloplegia for assessing refractive error in 12-year-old children: a population-based study. *Am J Ophthalmol* 2007; 144: 307–9.
12. Kajita M, Ono M, Suzuki S, Kato K. Accommodative microfluctuation in asthenopia caused by accommodative spasm. *Fukushima J Med Sci* 2001; 47: 13–20.
13. Kaido M, Kawashima M, Shigeno Y, Yamada Y, Tsubota K. Relation of accommodative microfluctuation with dry eye symptoms in short tear break-up time dry eye. *PLoS One* 2017; 12: e0184296.
14. Kiss S. A számítógép-használat hatása az akkomodációra különböző fénytörésű szemeknél. Szakdolgozat. Budapest: Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar; Optometria Tanszék; 2017.
15. Bauer Fatime. Az akkomodáció jelentősége optikai korrekció rendelésénél gyermekkorban. Szakdolgozat. Budapest: Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar; 2018.
16. Zhu D, Wang Y, Yang X, Yang D, Guo K, Guo Y, Jing X, Pan CW. Pre- and Postcycloplegic Refractions in Children and Adolescents. *PLoS One* 2016 Dec 1; 11(12).
17. Duane A. Studies in Monocular and Binocular Accommodation, with Their Clinical Application. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1922; 20: 132–57.
18. Zadnik, K, Mutti DO, Kim HS, Jones LA, Qiu PH, Moeschberger ML. Tonic accommodation, age, and refractive error in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 40: 1050–60.
19. Pinheiro R, Lui Nettó A. Comparative study of residual accommodation after the instillation of the following eye drops: 1% tropicamide, 1% cyclopentolate and 1% tropicamide + 1% cyclopentolate. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* 63; 6: 475–479.
20. Egashira SM, Kish LL, Twelker JD, Mutti DO, Zadnik K, Adams AJ. Comparison of cyclopentolate versus tropicamide cycloplegia in children. *Optom Vis Sci* 1993; 70: 1019–26.
21. Twelker JD, Mutti DO. Retinoscopy in infants using a near noncycloplegic technique, cycloplegia with tropicamide 1%, and cycloplegia with cyclopentolate 1% *Optom Vis Sci* 2001; 78: 215–222.
22. Yazdani N, Sadeghi R, Momeni-Moghaddam H, Zarifmahmoudi L, Ehsaei A. Comparison of cyclopentolate versus tropicamide cycloplegia: A systematic review and meta-analysis. *J Optom* 2018; 11: 135–143.
23. Manny RE, Fern KD, Zervas HJ, Cline GE, Scott SK, White JM, Pass AF. 1% Cyclopentolate hydrochloride: another look at the time course of cycloplegia using an objective measure of the accommodative response. *Optom Vis Sci* 1993; 70: 651–65.
24. Wakayama A, Nishina S, Miki A, Utsumi T, Sugawara J, Hayashi T, Sato M, Kimura A, Fujikado T. Incidence of side effects of topical atropine sulfate and cyclopentolate hydrochloride for cycloplegia in Japanese children: a multicenter study. *Jpn J Ophthalmol* 2018; 62: 531–536.
25. van Minderhout HM, Joosse MV, Grootendorst DC, Schalijs-Delfos NE. A randomized clinical trial using atropine, cyclopentolate, and tropicamide to compare refractive outcome in hypermetropic children with a dark iris; skin pigmentation and crying as significant factors for hypermetropic outcome. *Strabismus* 2019 Jun 24: 1–12.
26. Yoo SG, Cho MJ, Kim US, Baek SH. Cycloplegic Refraction in Hyperopic Children: Effectiveness of a 0.5% Tropicamide and 0.5% Phenylephrine Addition to 1% Cyclopentolate Regimen. *Korean J Ophthalmol* 2017; 31: 249–256.
27. Hopkins S, Sampson GP, Hendicott P, Lacherez P, Wood JM. Refraction in children: a comparison of two methods of accommodation control. *Optom Vis Sci* 2012; 89: 1734–1739.
28. Steele G, Ireland D, Block S. Cycloplegic autorefraction results in pre-school children using the Nikon Retinomax Plus and the Welch Allyn SureSight. *Optom Vis Sci* 2003; 80: 573–577.



Az OCT-angiográfia alkalmazása a szemészeti diagnosztikában

CZAKÓ CECÍLIA DR., KOVÁCS ILLÉS DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Az optikai koherencia tomográfián alapuló angiográfia (OCTA) az utóbbi években forradalmasította a szemészeti diagnosztikát. Legfőbb előnye, hogy intravénás kontrasztanyag beadása nélkül, elkülönítve képes megjeleníteni a retinális és chorioideális érhalózatot. Azon kívül, hogy részletes képet kapunk a szemfenéki érhalózatról, számos adatot is szolgáltat a vérkeringésről, amely lehetővé teszi a felvételek objektív értékelését a követés során. Segítségével diabéteszes betegekben kimutatható a korai kisérvkárosodás, szemfenéki érelzáródásokban megítélhető a kapilláris keringésből kiesett területek kiterjedése, valamint időskori makuladegenerációban követhető a chorioideális neovaszkularizáció aktivitásának változása. Továbbá ígéretes eszköznek bizonyul a glaukóma progressziójának kimutatásában és a demenciák szűrővizsgálatában is. Habár az OCTA a hagyományos szemészeti diagnosztikus eszközök helyét még nem vette át a mindennapi gyakorlatban, számos betegség esetén kiválóan alkalmas a progresszió követésére és a terápiára adott válasz értékelésére.

The diagnostic accuracy of OCT angiography in ophthalmological practice

Optical coherence tomography angiography (OCTA) is an emerging non-invasive imaging technique that is able to visualize separately the different retinal and choroidal vascular layers without the need for intravenous dye injection. Besides detailed visualization of the retinal vasculature, it provides numerous data of retinal blood flow that allows objective evaluation of the images during follow-up. OCTA enables detecting early microvascular alterations in diabetic retinopathy, delineating the boundaries of capillary nonperfusion areas in vascular occlusion, as well as monitoring the evolution of CNV and its response to treatment in age-related macular degeneration. Moreover, OCTA is showing promise as a clinical tool for diagnosing and monitoring glaucoma, and it also may serve as a screening tool in dementia. Although traditional dye-based angiography remains the gold standard for analyzing retinal blood flow, the use of OCTA is rapidly expanding in clinical practice, as it offers a non-invasive tool in the assessment of vascular diseases.

KULCSSZAVAK OCT-angiográfia, diabéteszes retinopátia, időskori makuladegeneráció

KEYWORDS OCT angiography, diabetic retinopathy, age-related macular degeneration

BEVEZETÉS

Az optikai koherencia tomográfia (OCT) 1990-es években történő bevezetése óta az egyik legfontosabb diagnosztikai eszközzé vált a szemészetben (24). A műszer az alacsony koherenciájú interferometria fizikai elvét használja a képalkotásra, amelynek során egy szuperlumineszcens dióda (SLD) fényforrás alkalmazásával az eltérő

optikai denzitású szövetekről visszaverődő fény amplitúdóját méri és nagy felbontású keresztmetszeti felvételeket készít a retina szerkezetéről (17). Habár segítségével a különböző betegségek strukturális eltérései jól ábrázolhatóak, a retinális vérkeringés megjelenítésére azonban nem alkalmas. Számos szemészeti betegség társul vaszkuláris eltérésekkel, ezért a vérkerin-

gés megjelenítése különösen fontos a szemészeti diagnosztikában. A retinális és chorioideális érhalózat ábrázolására használt gold standard képalkotó módszer a fluoreszcein-angiográfia (FLAG) és az indocianin-zöld-angiográfiás (ICG) vizsgálat. Hátrányuk, hogy invazív beavatkozások, az intravénás kontrasztanyag beadása akár életet is veszélyeztető potenciális mellék-

1. táblázat: A hagyományos fluoreszcsein-angiográfiás és az OCT-angiográfiás vizsgálatok összehasonlítása

FLAG	OCTA
Invazív	Nem invazív
Intravénás kontrasztanyag-beadás	Mozgás-kontraszt elv
Mellékhatások (szédülés, hányinger), allergiás reakciók	Nincs mellékhatás
Kétdimenziós képalkotás	Háromdimenziós képalkotás
Kisebb felbontóképesség	Nagyobb felbontóképesség
10-30 perc vizsgálati idő	6 másodperc vizsgálati idő
Széles látószög	Kisebb látószög
Dinamikus felvétel	Statikus felvétel (pillanatkép)
Vérkeringés morfológiai vizsgálata	Vérkeringés morfológiai vizsgálata és számszerűsített paraméterek
FLAG: retina ereinek vizsgálata ICG: chorioidea ereinek vizsgálata	OCTA: retina és chorioidea ereinek vizsgálata
Rövidítések: FLAG: fluoreszcsein-angiográfia, OCTA: optikai koherencia tomográfián alapuló angiográfia	

hatásokkal járhat (29). Veseelégtelenség, szívelégtelenség és terhesség esetén kontraindikáltak, vagy nagyfokú elővigyázatossággal alkalmazhatóak (32). Az OCT-készülék szoftveres továbbfejlesztéséből született meg az OCT-angiográfiás eljárás, amely nem invazív módon, néhány másodperc alatt készít felvételeket a retina és a chorioidea érhalózatáról a különböző rétegekben (37) (1. táblázat). Ezáltal egy gyorsan, egyszerűen kivitelezhető, korlátlanul ismételt és a betegek számára kevésbé megterhelő új módszer áll rendelkezésünkre a szemfenéki keringés vizsgálatára.

Az OCT-ANGIOGRÁFIA MŰKÖDÉSI ELVE

Az OCT-angiográfia a vérkeringés megjelenítéséhez külső kontrasztanyag beadása helyett a mozgás-kontraszt elvet alkalmazza, amely belső kontrasztanyagként az erekben áramló vörösvértestek elmozdulását használja fel. A mozgás detektálása különböző OCT-jelek változásának érzékelésével történhet, ezek alapján megkülönböztetünk fázis-jel alapú, amplitúdó-jel alapú és komplex-jel alapú készülékeket (37). A jelenleg leginkább elterjedt OCT-

angiográfiás készülékek képalkotása a dekorreláció elvén alapul (Split Spectrum Amplitude Decorrelation Algorithm – SSADA). Ez a módszer az egymást közvetlenül követő keresztmetszeti B-scan felvételeken a mozgásban lévő vörösvértestekről visszaverődő jelek amplitúdóját méri, így képes elkülöníteni az ereket a mozdulatlan retinaszövettől (27). Ahhoz, hogy ezt az elmozdulást a készülék érzékelje, a vörösvértestnek megfelelő távolságot kell megtenni az egymás után készült felvételeken. Ezzel magyarázható, hogy az OCTA a vérkeringést csak egy bizonyos áramlási sebességi küszöbérték felett jeleníti meg.

Az EGÉSZSÉGES RETINÁLIS ÉRHÁLÓZAT OCT-ANGIOGRÁFIÁS ÁBRÁZOLÁSA

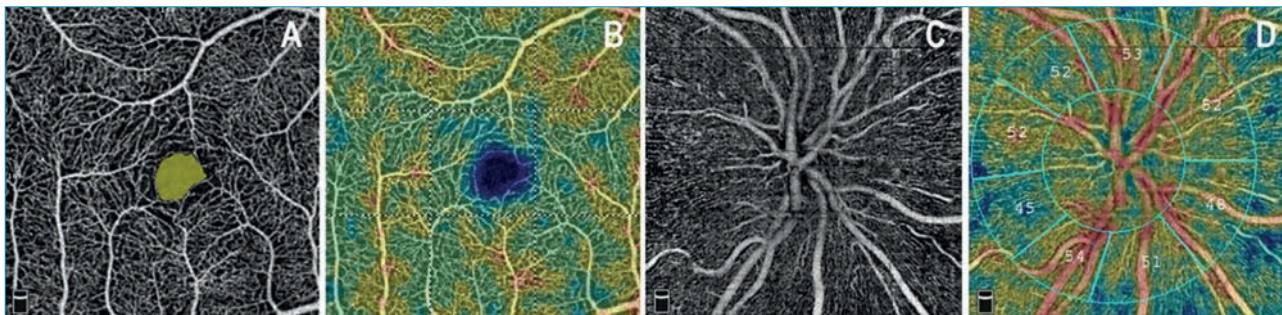
A hagyományos érfestéses vizsgálatok a vérkeringést kétdimenziós képek formájában ábrázolják, így a különböző mélységekben elhelyezkedő érhalózatok egymásra vetülő kép formájában jelennek meg. Ezzel szemben az en face OCT-angiográfiás felvételeken elkülönítve vizsgálható a felszíni kapilláris érhalózat (superficial capillary plexus

– SCP) a ganglionsejt-rétegben, a radiális peripapilláris kapilláris érhalózat (radial peripapillary capillary plexus – RPCP) a retinális idegrostrétegben, valamint a mély kapilláris érhalózat (deep capillary plexus – DCP) a belső magvas és külső plexiform réteg találkozásánál (6). A középső kapilláris érhalózat (intermediate capillary plexus – ICP) a belső plexiform és a belső magvas réteg határán helyezkedik el, közeli elhelyezkedésük miatt a mély kapilláris érhalózattal együtt az irodalomban mély vaszkuláris komplex (deep vascular complex – DVC) néven említik (5).

A VÉRKERINGÉST JELLEMZŐ SZÁMSZERŰ PARAMÉTEREK

Az OCT-angiográfia további előnye, hogy a szemfenéki érhalózat morfológiai vizsgálatán túl a műszer szoftveres továbbfejlesztéseként létrehozott kvantitatív program a vérkeringést jellemző számszerű adatokat is szolgáltat, amelynek köszönhetően objektíven tudjuk követni a keringést érintő elváltozásokat. Az OptoVue készülék esetében az AngioAnalytics szoftver olyan paraméterek kvantitatív analízisét teszi lehetővé, mint a foveális avaszkuláris zóna (FAZ) területének a nagysága és a kapilláris érsűrűség (vessel density) mind a makula területén, mind a peripapilláris régióban (1. ábra). A kapilláris érsűrűség a vizsgált terület ereikkel ellátott százalékos arányát határozza meg (28). Az OCT-angiográfiás mérések jól reprodukálhatóak, emiatt a műszer a betegségek követésére és a terápiára adott válasz értékelésére alkalmas (3, 13). Összehasonlító tanulmányok leírták, hogy a különböző OCT-angiográfiás készülékekkel mért kvantitatív paraméterek egymással nem összehasonlíthatóak, ezért a betegek hosszú távú követése csak ugyanazon algoritmussal rendelkező műszerrel lehetséges (7). Más képalkotó módszerhez hasonlóan, az OCT-angiográfia esetében is

1. ábra: Egészséges, 30 éves nő OCT-angiográfiai felvételei a makula (A–B) és a papilla (C–D) területéről OptoVue készülékkel. Az AngioAnalytics szoftver segítségével meghatározható a FAZ területének nagysága (A), valamint a kapilláris érsűrűség a makula területén (B) és a peripapillaris régióban (D). Rövidítések: FAZ: foveális avaszkuláris zóna, OCT: optikai koherencia tomográfia



előfordulhatnak műtermékek, amelyeket a felvételek helyes értelmezéséhez ismernünk kell. Többek között ilyenek a mozgási- és a projekciós műtermékek. A projekciós műtermékek esetében a felszíni réteg érmintázata a mélyebb rétegekbe vetül, ami a mélyebben elhelyezkedő érhálózatok értékelését pontatlanná teszi. Az utóbbi időben elérhető, projekciós műtermék kiszűrő szoftverrel rendelkező készülékek segítségével ez a jelenség kiküszöbölhető (41). A felvételek minőségét jellemző képminőségi index az OCT-jel erősségéből származtatható. Az egyes műszerekre vonatkozóan a gyártó határozza meg azt a küszöbértéket, amely feletti felvételek elfogadható minőségűek. A képminőséget számos tényező befolyásolja, többek között a törőközegek borúsága, szakkadikus szemmozgások, a beteg kooperációja és a vizsgáló gyakorlottsága (30). Korábbi tanulmá-

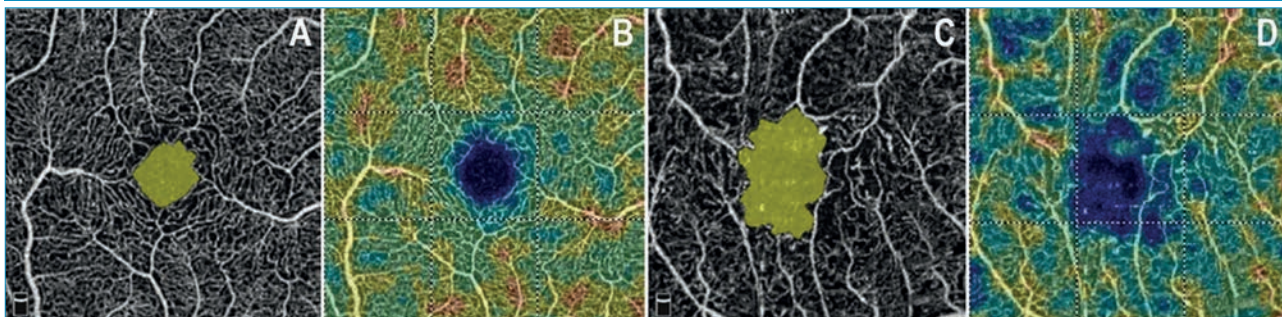
nyok igazolták, hogy a képminőség hatással van az OCT-angiográfias paraméterekre. Azt is leírták, hogy magasabb képminőség mellett a mérések ismételhetősége javul (39). Mindezek alapján az OCT-angiográfias felvételek értékeléséhez fontos a képminőség és a műtermékek jelenlétének figyelembe vétele.

OCTA ÉS A DIABÉTESZES RETINOPÁTHIA KORAI SZÚRÉSE

A diabéteszes retinopátia a megelőzhető vakság egyik vezető oka a fejlett országokban. A betegség szűrésével és időben történő felismerésével a progresszió lassítható, a látásromlást okozó szövődmények kialakulása megelőzhető. OCT-angiográfiával kiválóan ábrázolhatóak a mikroaneurizmák, a kapilláris keringésből kiesett területek és az érújdonképződések (25). Számos

tanulmány, közöttük munkacsoportunk is leírta, hogy diabéteszes betegekben a foveális avaszkuláris zóna területének nagysága szignifikánsan nagyobb, a kapilláris érsűrűség pedig szignifikánsan csökkent az egészséges személyek szeméihez viszonyítva, amely összefüggésben áll a diabéteszes retinopátia súlyosságával (2. ábra) (16). Ráadásul az érsűrűség-csökkenés már azokban a szemekben is megfigyelhető, amelyekben a diabéteszes retinopátia jelei még nem láthatóak a szemfenéki vizsgálaton (15). Azt is megfigyeltük, hogy a csökkent érhálózat-sűrűség és a két szem közötti aszimmetria a diabétesz fennállási idejével arányos (12). Függetlenül az általános rizikófaktorok hatásától mind a diabéteszes retinopátia megjelenésének, mind a látásromlásnak nagyobb a valószínűsége azokban az esetekben, ahol a retinális érhálózat-sűrűség csökkent

2. ábra: Egészséges (A–B) és diabéteszes (C–D) beteg jobb szeméről készült en face OCT-angiogram a FAZ kijelölésével és a kapilláris érsűrűségi térkép ábrázolásával. Rövidítések: FAZ: foveális avaszkuláris zóna, OCT: optikai koherencia tomográfia



(11). Ezáltal az OCTA alkalmas lehet a diabéteszes kisércárosodás korai formáinak kiszűrésére, a betegek szorosabb követésére és a terápia mielőbbi megkezdésére.

OCTA SZEREPE AZ IDŐSKORI MAKULADEGENERÁCIÓ KÖVETÉSÉBEN

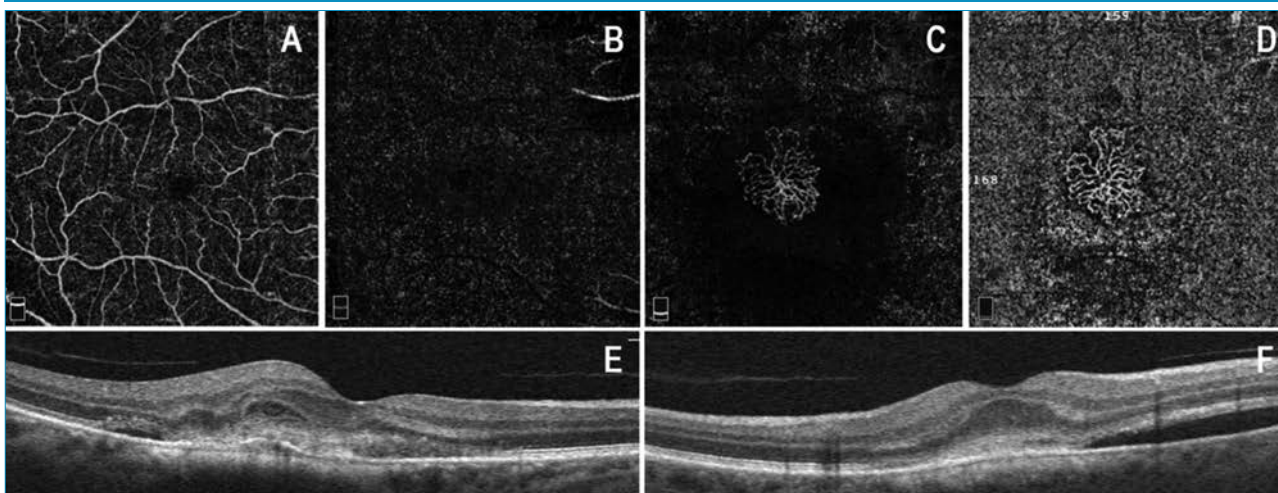
Az időskori makuladegenerációban (age-related macular degeneration – AMD) előforduló súlyos látásromlásért az esetek döntő többségében a nedves típusú (exszudatív) formában kialakuló chorioideális érújdonképződés (chorioidea neovaszkularizáció – CNV) tehető felelőssé (1). Az elmúlt 15 évben a képalkotásban bekövetkező fejlődések a nagy felbontású OCT-készülékek megjelenésével forradalmasították az időskori makuladegeneráció diagnózisát és kezelését. Az időskori makuladegeneráció követésében hagyományosan használt képalkotó módszerek (FLAG, OCT) célja a CNV kialakulásának monitorozása, valamint az anti-VEGF-terápiára adott válasz értékelése. Mivel a nedves típusú AMD kialakulását követően a jellemzően idős betegek kontrollvizs-

gálata 1-3 havi rendszerességgel válik szükségessé, fontos, hogy a képalkotó módszer könnyen ismételhető és kockázatmentes legyen. Az OCT-angiográfia nagy szenzitivitással és specificitással képes a CNV-k megjelenítésére időskori makuladegenerációban (14). Segítségével megállapítható az érújdonképzés pontos elhelyezkedése, szerkezete, mérete, és a benne lévő vérkeringésről is kaphatunk információt (3. ábra) (31). Az OCT-angiográfia egy statikus vizsgálat, ezért a CNV-k struktúrája precízebben és éles határral ábrázolható, mivel nem kell számolni az érfestéses vizsgálatnál bekövetkező festékszívárgással. A különböző rétegek szegmentált vizsgálatával meghatározható az érújdonképződés retinális szöveten belüli pontos lokalizációja, így az 1-es típusú (okkult), a 2-es típusú (klasszikus), a 3-mas típusú (retinális angiomatosus proliferáció – RAP) és a 4-es típusú (kevert) CNV-k egymástól elkülöníthetők (26). A CNV-k OCT-angiográfiás megjelenésének aktivitási kritériumait *Coscas és munkatársai* írták le, miszerint a CNV morfológiai tulajdonságai alapján az aktív és a remisszióba került forma egymástól elkülöníthető. Az aktív CNV jelleg-

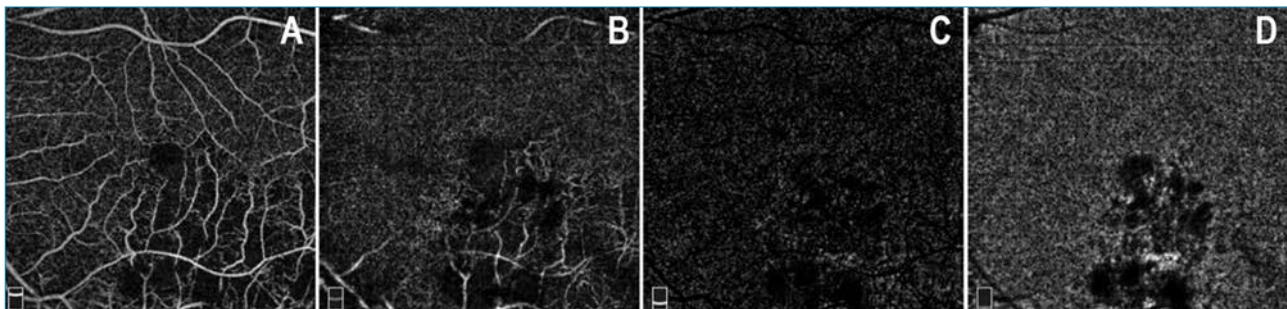
zetesen kerékküllő- vagy korall alakra emlékeztet, szerkezete sűrűn elágazódó apró kapillárisokból áll, a szélén árkádszerű érhurkokkal, és sötét udvar (halo) veszi körül. A terápia hatására remisszióba kerülő, nyugvó formára jellegtelen alak, az elágazódások és érhurkok megfigyatkozása, a lézió körüli halo jelenlétének a hiánya jellemző (10). További vizsgálatok során azt találták, hogy a CNV területének kvantitatív analízise prediktív értékkel bírhat a terápiára adott válasza (8). Számos tanulmányban, közöttük egy hazai közleményben is beszámoltak a CNV-k OCT-angiográfiás morfológiai jellemzőiről anti-VEGF-terápiát követően (23, 36). A hagyományos érfestéses vizsgálatokhoz képest a szubklinikai CNV-k jobban azonosíthatóak OCT-angiográfiával, így ezekben az esetekben a betegek szorosabb követésével a terápia mielőbbi elkezdése válik lehetővé (34). Az OCT-angiográfia nem invazív módon képes a CNV-k monitorozására, elősegítve a terápiás döntést a követés során (10).

A fentiekben említett szemészeti betegségeken kívül az OCT-angiográfia számos más kórkép hasznos képalkotó eszköze lehet. Szemfe-

3. ábra: Időskori makuladegeneráció talaján kialakult, 2. típusú (klasszikus) CNV en face OCT-angiográfiás (A–D) és keresztmetszeti (E–F) OCT-felvétele anti-VEGF-terápia előtt. Az érújdonképződés a külső retina (C) és a chorioidea (D) mélységében látható, aktivitását sűrűn elágazódó kapillárisokból álló szabályos medúza alakja, a széli érhurkok és a lézió körüli sötét udvar (halo) jelzi. Rövidítések: CNV: chorioidea neovaszkularizáció, VEGF: vascular endothelial growth factor; OCT: optikai koherencia tomográfia



4. ábra: 38 éves férfi bal szem alsó vénaág elzáródásának en face OCT-angiográfias megjelenítése a felszíni kapilláris érhalózat (A), a mély kapilláris érhalózat (B), a külső retina (C) és a chorioidea (D) mélységében. A mély kapilláris érhalózat szintjében megfigyelhetők a felszíni rétegből vetülő projekciós műtermékek (B)



néki érelzáródásokban jól ábrázolja a kapilláris keringésből kiesett területeket és az iszkémia kiterjedését (4. ábra), valamint segítségével megjeleníthetők a sönt erek, azonosíthatók az érújdonképződések (9). Először iszkémiás opticus neuropathiában segíthet a differenciáldiagnosztikában és a prognózis megítélésében (18). Az utóbbi időben intenzív kutatások tárgyát képezi az OCT-angiográfia alkalmazása glaukómában, amely a glaukómás látóidegfő-károsodás patomechanizmusának megértésében és a betegség progressziójának követésében ígéretes eszköz lehet (2, 40). Hazánkban *Holló és munkacsoportja* több közleményben is beszámolt eredményeiről a papilla keringésének OCT-angiográfias vizsgálatával kapcsolatban (19–22).

OCTA, MINT A DEMENCIA LEHETSÉGES SZŰRŐVIZSGÁLATA

A demencia világszerte súlyos népességügyi probléma. A demenciák jelentős részének kialakulásában az agyi vaszkuláris eltéréseknek is szerepet tulajdonítanak. A retinális keringés az agyi vérkeringési rendszerrel közös anatómiai, fejlődéstani és élettani tulajdonságokkal rendelkezik, ebből kifolyólag a retinális keringési eltérések tükrözhetik az agyi keringési állapotot, így a kognitív funkciókat. Az utóbbi időben több tanulmány foglalkozott a retinális keringés OCT-angiográfias vizsgálatával demen-

ciában szenvedő betegekben. Megfigyelték, hogy Alzheimer-kórban a retinális érsűrűség szignifikánsan csökkent, a foveális avaszkuláris zóna területének nagysága pedig szignifikánsan nagyobb nem demens személyekhez képest (4). Ráadásul ezt a megfigyelést már a preklinikai stádiumú, béta-amiloid biomarker pozitivitással igazolt Alzheimer-kórban is leírták (33). Habár a módszer klinikai gyakorlatban történő alkalmazásához további, hosszú távú vizsgálatok szükségesek, a retina ereinek OCT-angiográfias vizsgálatával lehetőség nyílik a beteg cerebrovaszkuláris állapotának gyors és nem invazív vizsgálatára, az enyhe kognitív zavar (minimal cognitive impairment – MCI) korai kiszűrésére, valamint a demencia progressziójának követésére (35).

AZ OCT-ANGIOGRÁFIA KORLÁTAI

Az OCTA számos előnyeinek túl korlátokkal is rendelkezik. A jelenleg kereskedelmi forgalomban elérhető készülékek nagy része nem széles látószögű, ami a vizsgálatot a hátsó pólus ábrázolására korlátozza, a retina perifériájáról nem nyújt információt. Mivel az OCT-angiogramok a leképezés pillanatában rögzített statikus felvételek, a vérkeringés dinamikus vizsgálata nem lehetséges, így a vér-retina-gát károsodását jelző festékszivárgást sem mutatja. Továbbá a műtermékek előfordulása gyakoribb, mint a ha-

gyományos strukturális OCT- és az érfestéses vizsgálatok esetében, ami a felvételek téves értelmezéséhez vezethetnek (38).

KÖVETKEZTETÉSEK

Az OCT-angiográfia néhány éve hazánkban is elérhető szemészeti vizsgáló eljárás, amely a hagyományos képalkotó módszerek helyét habár nem vette át a mindennapi szemészeti diagnosztikában, egy rendkívül ígéretes eszköz, amit az egyre nagyobb számban megjelenő közlemények is bizonyítanak. Kiemelt előnye, hogy a retina és a chorioidea érhalózata gyorsan és nem invazív módon képes ábrázolni, emiatt a betegek számára kevésbé megterhelő és gyakrabban elvégezhető vizsgálat. Segítségével kimutatható a korai, szemfenéki vizsgálattal még nem látható diabéteszes kisércárosodás, igazolhatóak a szemfenéki keringési zavarok következtében létrejövő iszkémiás területek és érújdonképződések, valamint időskori makuladegenerációban nyomon követhető a chorioideális érújdonképződés változása. A betegségek szűrésén, követésén és a terápiás indikáció felállításán túl a kórképek patomechanizmusát vizsgáló kutatásoknak is hasznos eszköze lehet. Az utóbbi időben egyre nagyobb figyelem irányul a glaukómás látóidegfő károsodás OCT-angiográfias vizsgálatára, azonban a módszer klinikumban történő alkalmazásáig további, hosszú távú vizsgálatok szükségesek.

IRODALOM

1. Age-Related Eye Disease Study Research Group. Risk factors associated with age-related macular degeneration. A case-control study in the age-related eye disease study: Age-Related Eye Disease Study Report Number 3. *Ophthalmology* 2000; 107: 2224–2232.
2. Akil H, Huang AS, Francis BA, et al. Retinal vessel density from optical coherence tomography angiography to differentiate early glaucoma, pre-perimetric glaucoma and normal eyes. *PLoS One* 2017; 12: e0170476.
3. AlSheikh M, Tepelus TC, Nazikyan T, et al. Repeatability of automated vessel density measurements using optical coherence tomography angiography. *Br J Ophthalmol* 2017; 101: 449–52.
4. Bulut M, Kurtuluş F, Gözkaya O, et al. Evaluation of optical coherence tomography angiographic findings in Alzheimer's type dementia *Br J Ophthalmol* 2018; 102: 233–237.
5. Campbell JP, Zhang M, Hwang TS, et al. Detailed vascular anatomy of the human retina by projection-resolved optical coherence tomography angiography. *Sci Rep* 2017; 7: 42201.
6. Cicinelli MV, Carnevali A, Rabiolo A, et al. Clinical spectrum of macular-foveal capillaries evaluated with optical coherence tomography angiography. *Retina* 2017; 37: 436–443.
7. Corvi F, Pellegrini M, Erba S, et al. Reproducibility of vessel density, fractal dimension, and foveal avascular zone using 7 different optical coherence tomography angiography devices. *Am J Ophthalmol* 2018; 186: 25–31.
8. Coscas F, Cabral D, Pereira T, et al. Quantitative optical coherence tomography angiography biomarkers for neovascular age-related macular degeneration in remission. *PLoS One* 2018; 13: e0205513.
9. Coscas F, Glacet-Bernard A, Miere A, et al. Optical coherence tomography angiography in retinal vein occlusion: Evaluation of superficial and deep capillary plexa. *Am J Ophthalmol* 2016; 161: 160–171.
10. Coscas GJ, Lupidi M, Coscas F, et al. Optical coherence tomography angiography versus traditional multimodal imaging in assessing the activity of exudative age-related macular degeneration: a new diagnostic challenge. *Retina* 2015; 35: 2219–2228.
11. Czako C, Sándor G, Ecsedy M, et al. Decreased retinal capillary density is associated with a higher risk of diabetic retinopathy in patients with diabetes. *Retina* 2018 Jun 25. [Epub ahead of print]
12. Czako C, Sándor G, Ecsedy M, et al. Diabeteses kísér-károsodás vizsgálata optikai koherencia tomográfián alapuló angiográfiával. *Orv Hetil* 2018; 159: 320–326.
13. Czako C, Sándor G, Ecsedy M, et al. Intrasection and Between-Visit Variability of Retinal Vessel Density Values Measured with OCT Angiography in Diabetic Patients. *Sci Rep* 2018; 8: 10598.
14. de Carlo TE, Bonini Filho MA, Chin AT, et al. Spectral-domain optical coherence tomography angiography of choroidal neovascularization. *Ophthalmology* 2015; 122: 1228–1238.
15. Dimitrova G, Chihara E, Takahashi H, et al. Quantitative Retinal Optical Coherence Tomography Angiography in Patients With Diabetes Without Diabetic Retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2017; 58: 190–196.
16. Durbin MK, An L, Shemonski ND, et al. Quantification of Retinal Microvascular Density in Optical Coherence Tomographic Angiography Images in Diabetic Retinopathy. *JAMA Ophthalmol* 2017; 135: 370–376.
17. Fujimoto JG. Optical coherence tomography for ultrahigh resolution in vivo imaging. *Nat Biotechnol* 2003; 21: 1361–1367.
18. Gaier ED, Wang M, Gilbert AL, et al. Quantitative analysis of optical coherence tomographic angiography (OCT-A) in patients with non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION) corresponds to visual function. *PLoS One* 2018; 13:e0199793.
19. Holló G. Comparison of peripapillary OCT angiography vessel density and retinal nerve fiber layer thickness measurements for their ability to detect progression in glaucoma. *J Glaucoma* 2018; 27: 302–305.
20. Holló G. Influence of removing the large retinal vessels-related effect on peripapillary vessel density progression analysis in glaucoma. *J Glaucoma* 2018; 27: 137–139.
21. Holló G. Optical Coherence Tomography Angiography in Glaucoma. *Turk J Ophthalmol* 2018; 48: 196–201.
22. Holló G. Valsalva maneuver and peripapillary OCT angiography vessel density. *J Glaucoma* 2018; 27: 133–136.
23. Huang D, Jia Y, Rispoli M, Tan O, Lumbroso B. Optical coherence tomography angiography of time course of choroidal neovascularization in response to antiangiogenic treatment. *Retina* 2015; 35: 2260–2264.
24. Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. *Science* 1991; 254: 1178–1181.
25. Ishibazawa A, Nagaoka T, Takahashi A, et al. Optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy: a prospective pilot study. *Am J Ophthalmol* 2015; 160: 35–44.
26. Jia Y, Bailey ST, Wilson DJ, et al. Quantitative optical coherence tomography angiography of choroidal neovascularization in age related macular degeneration. *Ophthalmology* 2014; 121: 1435–1444.
27. Jia Y, Tan O, Tokayer J, et al. Split-spectrum amplitude-decorrelation angiography with optical coherence tomography. *Opt Express* 2012; 20: 4710–4725.
28. Lavia C, Bonnin S, Maule M, et al. Vessel density of superficial, intermediate, and deep capillary plexuses using optical coherence tomography angiography. *Retina* 2018; 39: 247–258.
29. Lopez-Saez MP, Ordoqui E, Tornero P, et al. Fluorescein-Induced Allergic Reaction. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1998; 81: 428–430.
30. Leung CK, Ye C, Weinreb RN, Cheung CY, Qiu Q, Liu S, et al. Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography a study on diagnostic agreement with Heidelberg Retinal Tomograph. *Ophthalmology* 2010; 117: 267–274.
31. Ma J, Desai R, Nesper P, et al. Optical Coherence Tomographic Angiography Imaging in Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmol Eye Dis* 2017; 9: 1179172116686075.
32. Musa F, Muen, WJ, Hancock R, et al. Adverse effects of fluorescein angiography in hypertensive and elderly patients. *Acta Ophthalmologica Scandinavica* 2006; 84: 740–742.
33. O'Bryhim BE, Apte RS, Kung N, et al. Association of Preclinical Alzheimer Disease With Optical Coherence Tomographic Angiography Findings. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136: 1242–1248.
34. Palejwala NV, Jia Y, Gao SS, et al. Detection of nonexudative choroidal neovascularization in age-related macular degeneration with optical coherence tomography angiography. *Retina* 2015; 35: 2204–2211.
35. Querques G, Borrelli E, Sacconi R, et al. Functional and morphological changes of the retinal vessels in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Sci Rep* 2019; 9: 63.
36. Resch M, Németh C, Barcsay G, et al. Szemfenéki érfestés festék nélkül: Az optikai koherencia tomográfia alapú angiográfia exsudatív típusú időskori maculadegenerációban. *Orv Hetil* 2016; 157: 1683–1690.
37. Spaide RF, Fujimoto JG, Waheed NK, et al. Optical coherence tomography angiography. *Prog Retin Eye Res* 2018; 64: 1–55.
38. Spaide RF, Fujimoto JG, Waheed NK, et al. Image artifacts in optical coherence tomography angiography. *Retina* 2015; 35: 2163–2180.
39. Venugopal JP, Weinreb RN, Pradhan ZS, et al. Repeatability of vessel density measurements of optical coherence tomography angiography in normal and glaucoma eyes *Br J Ophthalmol* 2018; 102: 352–357.
40. Yarmohammadi A, Zangwill LM, Diniz-Filho A, et al. Optical Coherence Tomography Angiography Vessel Density in Healthy, Glaucoma Suspect, and Glaucoma Eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016; 57: 451–459.
41. Zhang M, Hwang TS, Campbell JP, et al. Projection-resolved optical coherence tomographic angiography. *Biomed Opt Express* 2016; 7: 816–828.



Fiatalkori kétoldali makulalyuk ritka esete

KRISKÓ DOROTTYA DR., RÉCSÁN ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.,
ECSEDY MÓNIKA DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Bevezetés: A makulalyuk a neuroretina teljes vastagságú defektusa a foveola területén. Leggyakoribb típusa az ismeretlen eredetű, úgynevezett idiopátiás vagy elsődleges makulalyuk, amelynek patomechanizmusa a mai napig nem teljesen tisztázott. Irodalmi adatok alapján más szisztémás megbetegedésekkel is kapcsolatba hozható a betegség.

Esetbemutató: 57 éves nőbetegünk másfél hónapja észlelt kétoldali torzlátás és centrális foltlátás miatt kereste fel Klinikánkat. Általános anamnézisében gyermekkora óta észlelt szívzöreje szerepelt, amelynek hátterében mitralis prolapsus szindróma (Barlow-szindróma) és mitralis insuficiencia állt. Szemészeti kivizsgálása során kétoldali makulalyuk igazolódott, amely miatt műtéti megoldás mellett döntöttünk, a makula foramen mindkét oldalon gyógyult.

Következtetések: A makulalyuk pontos patofiziológiája és etiológiája a mai napig nem teljesen tisztázott, azonban ismert, hogy genetikai hátterű kötőszöveti betegségek kapcsán már fiatalabb életkorban is megjelenhet. Ezen eset kapcsán szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy fiatal korban megjelenő kétoldali makulalyuk esetén gondoljunk más szervet is érintő szisztémás megbetegedés fennállásának lehetőségére.

Rare case of bilateral macular holes in a young patient

Introduction: Macular hole is a complete defect of the neuroretina in the foveolar area. The most common type is the idiopathic or primary macular hole, the pathomechanism of which is still unclear. According to the literature, the disease can be linked to other systemic diseases.

Case presentation: 57-year-old female patient visited our Clinic because of bilateral central scotoma and metamorphopsia. Within the history of the patient a childhood heart murmur was mentioned, which has been confirmed as mitral valve prolapse syndrome (Barlow syndrome) and mitral insufficiency. A bilateral full-thickness macular hole was confirmed based on macula OCT examination. Macula surgery resulted in closing the macular holes.

Conclusion: The clear pathophysiology and etiology of macular foramen is still unsolved, however it might be connected with connective tissue diseases with genetical background by younger patients. We would like to draw attention that in case of bilateral macular holes in younger age, systemic disease affecting other organs should be considered.

KULCSSZAVAK makulalyuk

KEYWORDS macular hole

BEVEZETÉS

A teljes vastagságú makulalyuk a neuroretina rétegeinek defektusa a foveola területén, amely a 65 év feletti populációban, különösen a nők körében a centrális látóélesség

jelentős csökkenésével jár. A patogenezis nem teljesen tisztázott, de a legelfogadottabb elmélet szerint kialakulásukban elsődleges szerepet játszik a hátsó üvegtesti cortexnek a foveola területén kifejtett

anterioposterior irányú, illetve tangenciális húzó hatása. Predisponáló tényezőnek tartják a makula involúciós elvékonyodását (1). Az anteroposterior irányú húzó hatás feltételezhetően egy abnor-

mális vitreofoveolaris kapcsolatnak köszönhető a perifoveolaris üvegtesti szeparálódás után (2). A tangenciális húzó hatás feltehetően az üvegtesti prefovealis kéreg összehúzó hatásából adódik, amely hatására a Müller-sejtek proliferációját figyelték meg (3). A Müller-sejtek kúp alakú zónája képezi a fovea centrális belső részét, amely támasztékként szolgál a fotoreceptor-sejtréteg összekapcsolására (4). A vitreofoveolaris trakciós hatás a Müller-sejt kúp leválását eredményezheti az alatta fekvő fotoreceptor-sejtekről, amely egy foveolaris schisis vagy ciszta kialakulásához vezethet (2). A ciszta nagyobodása végül szakadással jár operculum képződésével. Az operculum üvegtesti kérget, glia elemeket és változó mennyiségű foveolaris szövetet is tartalmaz, beleértve fotoreceptor-sejteket is (5). A Müller-sejtek által ilyen módon már nem rögzített fotoreceptor-réteg oldal irányba visszahúzódik. Az így kialakult lyuk szélét vastagítja a viszsaáramló üvegtesti folyadék (6). Amennyiben a kóros vitreomakuláris húzó hatás még a foramen kialakulása előtt megszűnik, és a ciszta regressziója következik be, részleges vastagságú vagy lamelláris lyukat eredményez.

Míg az életkorral összefüggő makulalyukak többsége idiopátiás, a teljes vastagságú makulaforemenek előfordulhatnak nagyfokú myopiával összefüggésben, illetve a hátsó szegmentum műtétét követően. Fiatal betegeknél trauma után kialakuló makulalyuk gyakran magától, spontán záródik jó vizuális funkció megmaradásával.

Az irodalmi adatok alapján kevés adat van arra vonatkozóan, hogy milyen szisztémás megbetegedéssel kapcsolatban alakulhat ki gyakrabban makulalyuk. A rendelkezésre álló adatok alapján kevés esetben feltételezhető hátterükben más szervrendszert érintő kórkép (8).

A műtéti technika alkalmazásával a nagyméretű, jelentősen csökkent látóélességet eredményező makulalyukak esetében is jelentős sikere-

ket értek el a szemsebészek az 1990-es évektől. A vitrectomia célja ebben az esetben az abnormális vitreofoveolaris kapcsolat megszüntetése, a gáztamponád pedig csökkenti a lyuk körül az intraretinális folyadékbeáramlás útját. Célja az ILM (internal limiting membrane) peelingnek, hogy a makula területében minél inkább helyre tudjuk állítani a megfelelő anatómiai struktúrát azáltal, hogy a trakcióért felelős ágenseket megszüntetjük, beleértve a kortikális üvegtesti maradékot, az epiretinális membrán hátsó komponensét és a gliasejteket is (7). Ez a későbbiekben nagyon fontos ahhoz is, hogy a sebészi módszerrel záródó lyukakból ne alakulhasson ki ismételt foramen. A legújabb műtéti technika az úgynevezett flap ráhajtásos módszer, amelynek célja a foramen sebészi úton történő zárása.

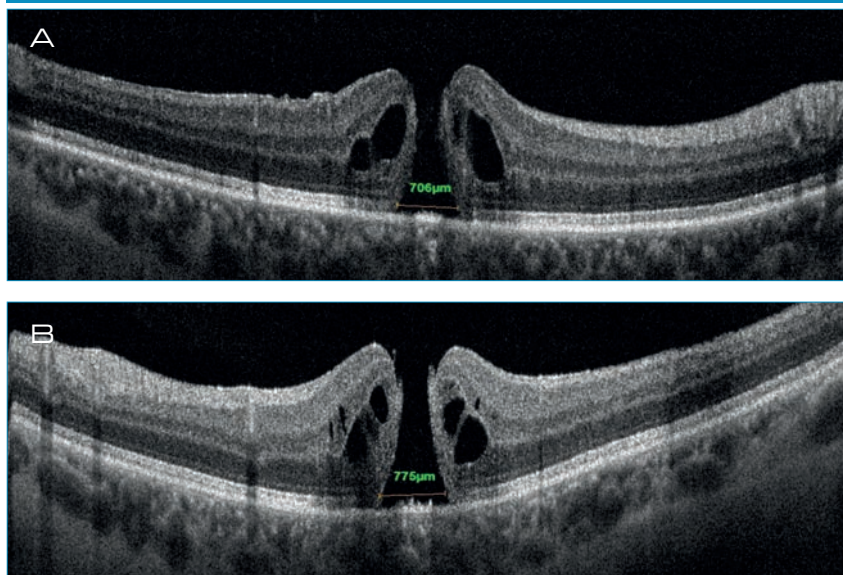
ESETISMERTETÉS

57 éves nőbetegünk másfél hónapja észlelt kétoldali torzlátás és centrális foltlátás miatt kereste fel Klinikánkat. Általános anamnézisében gyermekkor óta észlelt szívzöreje szerepelt, amelynek hátterében mitralis prolapsus szindróma (*Barlow-szindróma*) és mitralis insuficiencia igazolódott, ezért 48 éves korában mitralis valvulo-, anulo-, és

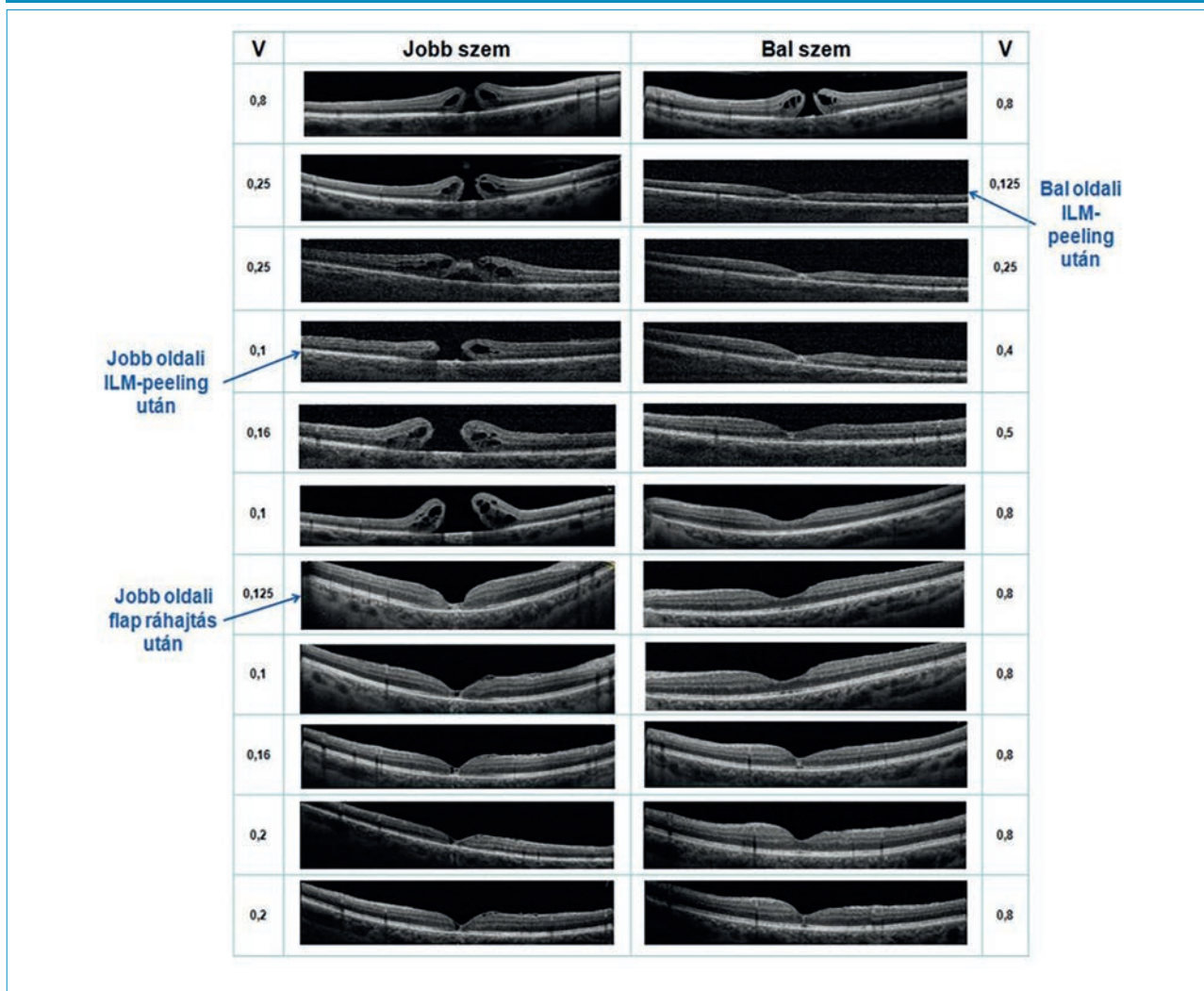
ínhúrpasztika történt. Látóélessége első vizsgálatakor 0,8 volt mindkét oldalon. Makula OCT-vizsgálat kétoldali teljes vastagságú makulalyukat igazolt (1. A és 1. B ábra), amelyek nagysága jobb oldalon 697 μm , bal oldalon 775 μm volt. A beteg jelentős panaszai miatt műtéti megoldás mellett döntöttünk, a bal szemben ILM-peelinget végeztünk, majd az üvegtesti teret gázbuborékkal töltöttük fel. A makulalyuk záródott (2. ábra), a műtétet követő három kontrollvizsgálat alkalmával azonban még jelentős hegesedés volt látható az OCT-felvételeken, a látóélesség érdemben nem változott. A későbbi kontrollok alkalmával gyors regenerációt észleltünk, a foveola területén normális szerkezetű pigmentepithelium alakult ki, a látóélesség javult.

Tekintettel arra, hogy a kontrollok során, a jobb oldalon a foramen mérete a kezdeti 697 μm -ról 775 μm -re növekedett (2. ábra) a látóélesség romlása mellett, ismét műtéti megoldást javasoltunk. Ebben az esetben is ILM-peelinget alkalmaztunk gázfeltöltéssel, azonban a foramen nem záródott. Nagysága 1650 μm -re növekedett, a visus 0,2-re csökkent. Flap ráhajtásos technika során a perifériáról határhártyát preparáltunk, és a foramen területére helyeztük, majd az üvegtesti teret

1. ábra: Makula OCT-vizsgálat az első vizsgálatkor; A: jobb szem; B: bal szem



2. ábra: A makulalyuk méretének változása a műtétek előtt és után



gázzal töltöttük fel. A gáz felszívódása után makula OCT alapján a makulalyuk zárult. Bár a foveola területén a szöveti folytonossághiány megszűnt, a neuroretina regenerációja az eddigi obszervációnk során nem vált teljessé, a látóélesség is csekély mértékben javult a műtétet követő két hónapban.

MEGBESZÉLÉS

A mitralis prolapsus szindróma (*Barlow-szindróma*) nem egy definiált genetikai betegség, hanem a mitralis billentyű záródási hibáját leíró diagnózis. Etiológiája ilyen formában nem egyértelmű, és gyakran nem is tudjuk a konkrét hátterét. Leggyakrabban fiatal, alacsony test-súlyú felnőtt nők érintettek. Gyak-

ran találkozunk családi halmozódással, emiatt felmerül, hogy örök-lődő kórképről van szó. A mitralis regurgitáció súlyossága alapján lehet osztályozni a betegséget, ez alapján történik a kezelés is. Súlyos esetben más szervrendszeri érin-

1. táblázat: Mitralis prolapsus szindróma lehetséges etiológiai tényezői

Marfan-szindróma
Ehlers–Danlos-szindróma
Ebstein-anomália
Graves-betegség
Scoliosis
Hipertrofiás cardiomyopathia

tettség kizárása céljából fontos lehet a pontosabb diagnosztika. Kötszöveti betegség (*Marfan-szindróma*, *Ehlers–Danlos-szindróma*) (9), vagy más szisztémás betegséghez is társulhat, amelyet az **1. táblázatban** foglaltunk össze.

Makulalyuk és a *Barlow-szindróma* egyidejű fennállása az irodalomban ezidáig nem került leírásra. A fiatal életkor és a kétoldali megjelenés miatt felmerül, hogy van kapcsolat a két betegség között, ez a továbbiakban még részletesebb kivizsgálást igényel. Szeretnénk azonban felhívni a figyelmet arra, hogy fiatalokban megjelenő, kétoldali makulaforamen esetén javasolt lehet egy rutin kardiológiai kivizsgálás, hogy az esetlegesen tünetmentes, de életet veszélyeztető betegséget kizárjunk.

IRODALOM

1. Morgan CM, Schatz H. Involutional macular thinning. A pre-macular hole condition. *Ophthalmology* 1986; 93(2): 153–161.
2. Tanner V, Chauhan DS, Jackson TL, Williamson TH. Optical coherence tomography of the vitreoretinal interface in macular hole formation. *Br J Ophthalmol* 2001; 85(9): 1092–1097.
3. Gass JD. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. *Arch Ophthalmol* 1988; 106(5): 629–639.
4. Gass JD. Muller cell cone, an overlooked part of the anatomy of the fovea centralis: hypotheses concerning its role in the pathogenesis of macular hole and foveomacular retinoschisis. *Arch Ophthalmol* 1999; 117(6): 821–823.
5. Ezra E, Munro PM, Charteris DG, Aylward WG, Luthert PJ, Gregor ZJ. Macular hole opercula. Ultrastructural features and clinico-pathological correlation. *Arch Ophthalmol* 1997; 115(11): 1381–1387.
6. Tornambe PE. Macular hole genesis: the hydration theory. *Retina* 2003; 23(3): 421–424.
7. Hisatomi T, Enaida H, Sakamoto T, Kagimoto T, Ueno A, Nakamura T et al. A new method for comprehensive bird's-eye analysis of the surgically excised internal limiting membrane. *Am J Ophthalmol* 2005; 139(6): 1121–1122.
8. Evans JR, Schwartz SD, McHugh JD, et al. Systemic risk factors for idiopathic macular holes: a case-control study. *Eye* 1998; 12 (Pt 2): 256–9.
9. Freed LA, Levy D, Levine, RA, et al. Prevalence and clinical outcome of mitral-valve prolapse. *N Engl J Med* 1999; 341: 1–7.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Kriskó Dorottya, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. E-mail: kriskodorottya@gmail.com



Refrakter stádiumú szekunder glaukóma kezelése komplikált ideghártya-leválás miatt vitrectomizált betegek gondozása során

SZILÁGYI ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., RÉCSÁN ZSUZSANNA DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Komplikált retinaleválás miatt szilikonolajjal kezelt betegek kórtörténeke bemutatása, akiken refrakter stádiumú szekunder glaukóma miatt mikropulzus lézer cyclophotocoagulációt (CPC) alkalmaztunk.

Betegek, módszer: 6 beteg (4 férfi, 2 nő) 6 szemén 810 nm dióda lézer mikropulzus kezelését végeztük, amelynek idején az átlagos életkor 49,5 év (23–67 év), a mikropulzus-lézerkezelés átlagos követési ideje 11,8 hónap (10–14 hónap) volt. A kezelés után 2 hétig minden beteg szteroidtartalmú cseppterápiában részesült (3× dexamethason), a korábban beállított glaukómaellenes cseppek mellett.

Eredmények: 3 betegnél 1 alkalom elégnék bizonyult a 18 Hgmm-es határérték vagy a 30%-os szemnyomás-csökkenés eléréséhez. 2 betegnél 2-szer, 1 betegnél pedig 3-szor ismételtük a beavatkozást. Az ismételt kezelések között átlagosan 7,3 hónap (1–11 hónap) telt el.

Következtetés: Refrakter stádiumban az alapbetegség és a látásfunkciók figyelembevételével dönthetünk a további műtéti kezelésről, a mikropulzus-lézerkezelés új lehetőség a terápiás palettán.

The therapy of refractory stage secondary glaucoma in patients who had vitrectomy due to complicated retinal detachment

Aim: The aim of this study was to present the history of patients suffering from refractory stage secondary glaucoma after silicon oil implantation due to complicated retinal detachment and were treated by micropulse laser cyclophotocoagulation.

Method: 810 nm diode laser micropulse cyclophotocoagulation was performed on 6 eyes of 4 men and 2 women (mean age at the micropulse laser treatment: 49.5 ys; 23–67). Mean follow-up time after the laser treatment was 11.8 months (10–14). After the laser treatment every patient applied steroid eye drop (dexamethasone 3× for 2 weeks) along with their antiglaucomatous medications adjusted earlier.

Results: 3 of 6 patients managed to reach the 18 mmHg threshold or 30% reduction after one treatment. The procedure was repeated twice in 2 patients and 3 times in 1 patient. An average of 7.3 months passed between repeated treatments.

Conclusion: At refractory stage, we can decide on further surgical treatment taking into consideration the underlying disease and visual functions. Micropulse laser cyclophotocoagulation could be a new therapeutic option.

KULCSSZAVAK szilikonolaj, szekunder glaukóma, mikropulzus cyclophotocoagulatio

KEYWORDS silicon oil, secondary glaucoma, micropulse cyclophotocoagulation

BEVEZETÉS

A glaukóma a retinális ganglion-sejtek progresszív apoptózisával járó betegség, amely miatt a retinális idegrostréteg és a papilla nervi optici (látóidegfő) irreverzibilisen károsodik. A szekunder glaukómák különböző állapotok heterogén csoportja. A iatrogen szekunder nyitott zugú glaukómák közé olyan esetek tartoznak mint amikor pl a retinalválás során alkalmazott szilikonolaj eredményezi az állapotot.

Az üvegtesti térbe ültetett szilikonolaj többféle úton okozhat szemnyomás-emelkedést: Pupilláris blokk glaukóma aphakiás szemeken, túltöltés, szilikonolaj vándorol az elülső csarnokba, másodlagos krónikus zárt zugú glaukóma, másodlagos krónikus nyitott zugú glaukóma (24). Jelen közlemény szempontjából ez utóbbinak van jelentősége. Az emulzifikálódott szilikonolaj elülső csarnokba „vándorlása” a trabecularis hálózat elzáródását és korai posztoperatív intraocularis nyomásemelkedést okozhat. Amennyiben a trabecularis hálózat makrofágjai elkezdik fagocitálni a szilikonolajgömböket és itt számuk megnövekszik, trabeculitist okozhatnak, amely késői nyomásemelkedés képében manifesztálódhat. Hosszú távon a szilikonolaj komoly strukturális változásokat hozhat létre a trabecularis hálózat szerkezetében, amelyek később állandósulhatnak. A szilikonolaj implantációval kombinált pars plana vitrectomiát követő szemnyomás-emelkedés kockázati tényezői közé tartoznak a preoperatív intraocularis hipertenzió, a nagyfokú myopia, a pseudophakia, valamint az alacsony viszkozitású szilikonolaj alkalmazása műtét során (6, 12). Kezelése azért nehéz, mert a lokális vagy általánosan alkalmazott szemnyomás-csökkentő szereken túl filtrációs műtét nem jön szóba, hiszen ekkor az emulgeálódott szilikont még inkább az orbita felé vezetnénk, ugyanakkor a ciklodestruktív beavatkozásoknak számos, a szemgolyó egészét is veszélyeztető mellékhatása lehet (pl. hipotónia,

phtisis, hyphaema, choroidea leválás, uveitis, makulaödéma, heves szemkörnyéki fájdalom, lencse szubluxáció, kiugróan magas szemnyomás-értékek, látásvesztés). Újabb lehetőségként a mikropulzus lézerkezelés vetődik fel.

A hagyományos Nd-YAG-lézerrel vagy diódalézerrel működő transzcleralis cyclophotocoagulation folyamatos lézertény-kibocsátással működik és a ciliáris epithelsejtekben található melaninban abszorbeálódik. A ciklodestruktív eljárások a ciliáris epithelsejtek részleges elpusztításával csökkentik a csarnokvíz termelődését, így csökkentve a szemnyomást. A módszer adott területben nagy hőképződéssel járó fókuszált energiával koagulációs nekrozist és iszkémiát okoz. A módszer problémája, hogy a hatáserőt nehezen lehet szabályozni, gyakoriak a posztoperatív komplikációk. Ezzel szemben a mikropulzuslézer hideg ablációt okoz, amely nem jár nekrozissal. Hatása ezzel még nem ér véget, egyelőre még ismeretlen mechanizmussal befolyásolja az uveoscleralis elvezetést, csökkenti a csarnokvíz-termelést és modulálja a gyulladásos mediátorok képződését, csökkentve így a fibrózis lehetőségét (1, 13).

A mikropulzuslézer működési elve, hogy az energia repetitív szegmensekre, ún. mikropulzusokra oszlik. „on” üzemmódban a mikropulzus 30-300 μ s-ig tart, majd „off” módban 1700-2000 μ s-nyi „szünet” következik. A 810 nm dióda lézerrel leadott hőenergia jelentős része a pigmentepitheliumban nyelődik el, fokozatos közlése fehérje denaturációhoz vezet a sejtekben, a stressz hatására pedig apoptózis indukálódik. Ezalatt „off” módban a környező nem pigmentált szöveteknek van idejük lehűlni, így ezek a koagulációs küszöb alatt maradhatnak (15).

Jelen tanulmányban komplikált ideghártya-leválás miatt szilikonolaj-implantáción átesett, refrakter stádiumú szekunder glaukómás betegeink kórtörténetét elemeztük, amelyek a mindennapi gyakorla-

tunkban nem ritkák, ugyanakkor a jó látásminőség megőrzése nehéz.

MÓDSZER, BETEGEK, EREDMÉNYEK

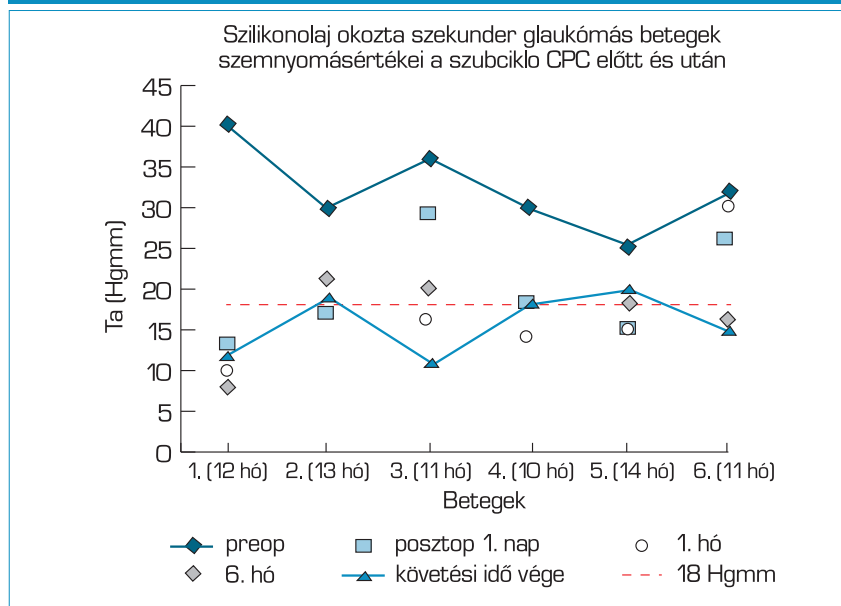
A 4 férfi és 2 nőbeteg kórtörténete több évre nyúlik vissza. A mikropulzus-lézerkezelés idején az átlagos életkor 49,5 év (23–67 év), a mikropulzus-kezelés átlagos követési ideje 11,8 hónap (10–14 hónap). A kezelést Supra 810 nm dióda lézer készülékkel (Bausch & Lomb) a limbustól 3 mm-re végeztük G-probe eszközzel, kihagyva a 3 és 9 óránál lévő régiókat (energia: 2000 mW; duty cycle első alkalommal: 31,3%, további alkalommal 25%; 2×80 ms: 9:30-2:30 felső és 3:30-8:30 alsó kvadránsoknak megfelelően). A mikropulzus-lézerkezelés után a szakirodalom által javasolt 2 hétig minden beteg szteroidtartalmú cseppterápiában részesült (3× dexamethason), a korábban beállított glaukómaellenes cseppek mellett. Három betegnél 1 alkalom elégnék bizonyult a 18 Hgmm-es határérték, 2 betegnél 2-szer, 1 betegnél pedig 3-szor ismételtük a beavatkozást. Az ismételt kezelések között átlagosan 7,3 hónap (1–11 hónap) telt el. Átlagosan a szemnyomás az 1. posztoperatív napra 38,2%-kal, az 1. hónapra 44,5%-kal, a 6. hónapra 44,7%-kal, a követési idő végére pedig 48,2%-kal csökkent a műtét előtti értékhez képest (1. ábra).

ESETISMERTETÉSEK

1. beteg

A ma 56 éves nőbeteget 2010 óta gondozzuk. A jobb szemén 2008-ban többszörös retinaszakadás miatt pars plana vitrectomia (PPV) és szilikonolaj-beültetés történt, ebben az évben derült ki primer nyitott zugú glaukómája is, amely miatt 2× brinzolamid+timolol kombinált cseppekre állították be mindkét oldalon. 2010 áprilisában a jobb szem látása megromlott, fájdalomossá vált, a vegyes belőveltség mellett a cornea hátlapján nagy pigmentált precipitátumok jelen-

1. ábra: A preoperatív és a követési idő végén mért szemnyomásértékeket a csökkenés vizualizálása érdekében vonallal kötöttük össze, bár az egyes betegek adatai között összefüggés nincs



tek meg. A szemnyomás megemelkedett (Ta 28 Hgmm), a retina felszínén emulgeálódott szilikonolaj volt megfigyelhető, a retina alsó részén mindkét kvadránsban laposan levált, megrövidült, ívesen elülső proliferatív vitreoretinopathia jelei voltak láthatók. A lokálisan napi 3× alkalmazott dexamethason kezelés mellett a gyulladásos tünetek mérséklődtek, a szemnyomás-csökkentő terápiát prosztaglandin analóg (latanoprost) cseppel egészítettük ki. A szemnyomás normál tartományba került, a látóélesség a korábban leírtaknak megfelelővé vált (Vod: +1,0 Dsph -1,5 Dcyl 90°= 0,3; Ta 10 Hgmm). 2011 januárjában a jobb szem látása elülső kérgi lencsehomályok miatt megromlott (Vod: 0,15 ünj), azonban a májusban elvégzett szürkehálygműtét és hátsó csarnok műlencsebeültetés után a visus lényegesen nem változott, 0,1 értéken stabilizálódott. A beteg 2014-ig nem jelent meg ambulanciánkon. Ekkor ismét fájdalom, és gyulladásos tünetek miatt fordult hozzánk, a látóidegfejn körben súlyos peremvesztés volt megfigyelhető, ezért ismét dexamethason gyulladáscsökkentő kezelést alkalmaztunk, valamint

2× brimonidin+timolol és 3× brinzolamid nyomáscsökkentő terápiára váltottunk. 2017 decemberében jelentkezett ismét, amikor az egész jobb arcfél fájdalmasá vált és a szemnyomás 40 Hgmm körül volt, ezért az alsó kvadránsokban 810 nm dióda lézerrel cyclophotocoagulációt végeztünk. Emelkedett szemnyomás (Ta 34 Hgmm) és fájdalom miatt a beteg 2018 szeptemberében 810 nm dióda lézer mikropulzus fotostimulációs kezelésben részesült. A beteg 2019 januárjában jobb szeme ismét fájdalmas, de szemnyomása normális, a szélígg excavált papillának megfelelően azonban látótere súlyosan beszűkült (centrális 10°), kézmozgásokat látta, utolsó megjelenésekor 2019 szeptemberében 2 mou volt. A mindkét szemet érintő uveitises tünetek hátterében rheumatoid arthritis derült ki. Mikropulzus-lézerkezelések száma: 1, követési idő 13 hó.

2. beteg

A jelenleg 67 éves férfi jobb szemén a hátsó pólust is magába foglaló retinaleválás miatt 2013 márciusában szürkehálygműtéttel kombinált

vitrectomiát végeztünk C3F8 gázfeltöltéssel. A gáz felszívódása után a visus 0,2 ünj volt, szemnyomása normális tartományban mozgott. 2014 októberében cisztoid makulaödémát okozó epiretinális membrán miatt membranectomiát végeztünk, proliferatív vitreoretinopathiára utaló jelek miatt szilikonolaj-implantációval, 3× nepafenac, és 2× brimonidin+timolol, 3× brinzolamid cseppterápiával. 2015 márciusában a szemnyomás 30 Hgmm volt 0,15-ös visussal, a papillán kifejezett peremvesztés, a hátsó póluson megvastagodott makula volt látható. Áprilisban a retina felszínén emulgeálódott szilikonolaj volt látható, így májusban explantációval egybekötöttén ismételt epiretinális membránt távolítottunk el a hátsó pólusról. Októberben a jobb szemgolyó fájdalmasá vált, koromszerű pontokat látott. Az üvegtesti térben lévő szilikonolaj-maradékot novemberben elülső csarnok öblítéssel egybekötve, pars plana kapukon keresztül kiöblítettük. 2017-ig az állapot stagnált, ekkor októberben a jobb szem ismét fájdalmas lett, szemnyomása 28 Hgmm, 2× brinzolamid+brimonidint váltottunk. 2018 szeptemberében emelkedett szemnyomás (Ta 30 Hgmm) miatt mikropulzus-CPC-t végeztünk. Ezt követően a beteg fájdalma megszűnt, a szemnyomások normál értéktartományban voltak. 2019 áprilisában ismét cyclophotocoagulációt végeztünk fájdalmas szem miatt az eddigi cseppterápiát 2× timolollal kiegészítve. A visus legutóbbi szeptemberi megjelenésekor 0,6, Ta 19 Hgmm volt. A társ-szem ép. A mikropulzus CPC-kezelések száma: 1, követés 13 hó.

3. beteg

A jelenleg 49 éves férfi jobb szemén makulát is magába foglaló retinaleválás miatt vitrectomiát és 20% SF6 gázfeltöltést végeztünk 2018 májusában, a gáz felszívódása után visusa 0,3 volt. Tíz nappal a műtét után fájdalom és magas szemnyomás jelentkezett, a dexamethason tartalmú szemcseppet 3× nepafe-

nac cseppre váltottuk, valamint 2× timolol+dorzolamid nyomáscsökkentő kombinációt adtunk, amelyre a fájdalom megszűnt és a szemnyomás rendeződött. Júniusban alacsony szemnyomást (Ta 9 Hgmm) észleltünk, a retina nasalis fele levált, így re-PPV-re került sor szilikonolaj-implantációval. A posztoperatív időszakban 30 Hgmm feletti szemnyomásokat mértünk, amely 2× timolol+dorzolamid hatására normalizálódott. Októberben a szilikonolajat lebocsátottuk, de a beállított cseppterápián történt változtatás (2× brinzolamid+brimonidin) ellenére a magas szemnyomások ismét jelentkeztek, ezért még ebben a hónapban 810 nm dióda lézer mikropulzus photocoagulációt végeztünk. A műtét után a szemnyomások normál tartományba kerültek. Februárban szürkehályogműtét történt PCL-beültetéssel, majd júniusban utóhályog miatt Nd: YAG capsulotomiát végeztünk, amelyet követően a korrigált látóélesség 1,0 volt korrekciójával. A szemnyomás 20 Hgmm volt a beállított cseppterápia mellett. Októberben a jobb szemén fátyolos látás miatt és 26 Hgmm-es szemnyomással ismételt mikropulzus CPC-t végeztünk. Társszem panaszmentes, látóélessége 1,25. A mikropulzus CPC-kezelések száma: 2, beteg követési ideje 10 hónap, az 1-2. kezelés között eltelt idő: 10 hónap.

4. beteg

A jelenleg 23 éves, volt koraszülött nő 2015 áprilisában került intézményünkbe a tompalátó jobb szem tölcsészerű retinaleválása miatt. Szürkehályogműtéttel kombinált vitrectomiát végeztünk membranectomiával és szilikonolaj-implantációval, amely után a visus 3 mou volt, felső tartományban mozgó szemnyomásértékek (TA 22-26 Hgmm) miatt 2× brimonidin+timolol, 3× brinzolamid cseppeket állítottunk be. A perifériás részekben a volt sánctól kifelé, a korábbi avaszkuláris területnek megfelelően több ülésben fedő jellegű

lézerkoagulációt végeztünk. Az emulgeálódás jeleit mutató szilikonolajat 2016 januárjában eltávolítottuk, júniusban Nd: YAG capsulotomiát végeztünk hátsó tok fibrózis miatt. 2017 januárjától magasabb szemnyomásokat mértünk (26 Hgmm) 3 mou visus mellett, ezért a korábbi cseppkombinációt este 1× tafluprost kezeléssel egészítettük ki. 2018 decemberéig a szemnyomás kompenzált volt, ekkor azonban az alkalmazott cseppek mellett 28-30 Hgmm-es értékeket mértünk, a beteg fájdalomról panaszkodott. 810 nm dióda lézerrel mikropulzus-kezelést végeztünk, áprilisban a visus 3 mou, szemnyomás 13 Hgmm, látótere 20°-ig beszűkült. Októberi megjelenésekor 32 Hgmm-es szemnyomás mellett 4 mou volt a látóélesség, ismételt mikropulzus CPC-t végeztünk. A társszemben a volt koraszülöttekre jellemző enyhe, kóros ér-
oszlásokban megnyilvánuló szemfenéki elváltozás volt megfigyelhető. A beteg műtét utáni követési ideje 10 hónap, mikropulzus CPC-kezelések száma: 2.

5. beteg

A 38 éves nőbetegnél 9 éves kora óta ismert 1-es típusú cukorbetegség. 2010-ben első megjelenésekor mindkét szem fundusán enyhe nem-proliferatív diabéteszes retinopathia jelei voltak láthatók, visusa ekkor 1,0. Első élve született gyermeke várandóssága idején (2011) mindkét szemfenéken súlyos proliferatív retinopathia kezdődött. Emiatt a bal szemén panretinális lézerkezelést kezdtünk, majd a makuláris trakciót okozó gliotikus membránrendszer szürkehályogműtéttel és hátsó csarnok műlencse-beültetéssel kombinált pars plana vitrectomia során távolítottuk el, szilikonolajat ültetünk be. A műtét után szemnyomás-emelkedés jelentkezett, amely gyulladás-csökkentő (dexamethason) és hármastámadáspontú szemnyomás-csökkentő terápiával (2× dorzolamid+timolol, 3× brinzolamid) normalizáltunk 2013-ban a bal szemén epiretinális membrán jelent

meg, visusa 0,1, emiatt 2014-ben szilikonolaj-eltávolítással egybekötve membranectomiát végeztünk, a visus változatlan volt. 2017 októberétől kezdődött a szemnyomásértékek emelkedése (25 Hgmm), mely konzervatív kezelésre nem reagált. 2018 augusztusában mikropulzus lézer cyclophotocoagulációt kezdtünk, amelynek hatására normál tartományba került az IOP, visus nem változott. Műtét utáni követési ideje 14 hónap, mikropulzus CPC-kezelések száma: 1. A társszemben 2012 januárjában kezdődött trakciós retinaleválása üvegtesti vérzéssel, amelyet kialudt a nasalis kvadránsokat érintő papillo-retino-vitreális proliferációk okoztak, ekkor visusa 1,0. 2016-tól kezdődően a jobb szemén többször volt üvegtesti vérzés, a látóélessége 0,1 és 0,8-ra között ingadozik.

6. beteg

A jelenleg 64 éves férfi beteget először 2011-ben vizsgáltuk, amikor jobb szemén epiretinális membrán igazolódott, valamint perifériás foramen retinae miatt lézerkoaguláció történt. Ekkor legjobb korrigált látóélessége 1,0. Ezt követően 2017 májusában jobb szemén retinaleválás miatt szürkehályogműtéttel és hátsó csarnok műlencse-beültetéssel kombinált pars plana vitrectomiát végeztünk szilikonolaj-implantációval. A műtétet követően legjobb korrigált látóélessége 0,2-nél nem lett jobb krónikus cisztoid makulaödéma miatt. A szilikonolaj-eltávolításra és 10%-os C3F8 gáz implantációjára 2018 augusztusában került sor, amely után a korai posztoperatív szakban átmeneti szemnyomás-emelkedést tapasztaltunk. Szeptembertől 0,4-es visus mellett emelkedett szemnyomás-értékeket (32 Hgmm) mértünk, amelyet konzervatív kezeléssel (2× brimonidin+timolol, 2× brinzolamid+timolol) sem sikerült uralni, így októberben mikropulzus CPC-t végeztünk. Sajnos a szemnyomás nem csökkent (36 Hgmm), így a beavatkozást decemberben megismételtük és 2× brimonidin+

timolol, $3 \times$ brinzolamid, valamint $1 \times$ tafluprost terápiára váltottunk. 2019 februárjától ismét emelkedett a szemnyomás (26 Hgmm), amely cseppkombináció változtatására sem csökkent, így szeptemberben ismét mikropulzus cyclophotocoagulációt végeztünk. Jelenleg 0,2-es visus mellett a szemnyomás normál tartományban van. A beteg követési ideje 11 hónap, mikropulzus CPC-kezelések száma 3, kezelések között eltelt idő: 4 hó – 8 hó; az utolsó kezelés óta eltelt idő: 2 hónap.

A társszemen 2018 júniusában alsó vérzés ág elzáródása igazolódott FLAG-val, legjobb korrigált látóélessége 0,8.

MEGBESZÉLÉS

A szekunder glaukómák kezelése olyan irányelvek mentén ajánlott, amely figyelembe veszi a betegség kialakulásának okát és a következményesen kialakult anatómiai viszonyokat. A szekunder glaukómás beteg követésénél is érdemes figyelembe venni a primer esetekben leírt (5) morfológiai és funkcionális progresszióanalízis lehetőségét. Bemutatott eseteinkben a terápiás váltásokat a szemnyomás-mérés határozta meg. Ennek részben technikai, részben egyéb okai vannak. Mind a látóideg állapotát, mind pedig a látóteret nemcsak a szekunder glaukóma, hanem az alapbetegség, illetve annak kezelése is befolyásolja. Pl. volt koraszülöttekben ismert, hogy a spontán regrediált retinopathiás szemek látótere szűkebb, mint az időre született populációé (3).

Maga az intravitrealis manipuláció is komoly hatással lehet az idegrostréteg állapotára. Két betegünkben a hátsó pólusról kiterjedt epiretinális membránt kellett eltávolítani. Korábbi tanulmányok kimutatták, hogy a hátsó pólusról eltávolított epiretinális membránban (ERM) retinális ganglionsejt axonok is találhatóak (10). Az ERM eltávolítását követően, a megvastagodott GCC fokozatosan vékonyodik és a posztoperatív 6. hónaptól éri el az

egészséges kontrollszemélyekben mért vastagságot. Ugyanakkor a kütag vastagsága nem változott. Ebből arra a következtetésre jutottak, hogy a GCC vastagságbeli változásának fontos szerepe lehet a műtét előtti látásromlásban, illetve a látóélesség műtét utáni javulásában (17).

A rhegmatogén retinaválás miatt végzett PPV utáni szilikonolaj-tamponád szintén hatással van a ganglionsejtekre. Egy tanulmány kimutatta, hogy a 24%-os kénhexafluorid (SF₆) és 14%-os oktafluor-propán (C₃F₈) gáztamponádokkal összehasonlítva a szilikonolaj a ganglionsejtkomplex csökkenését okozza, valamint citotoxikus is. A toxicitás hátterében mechanikai és biokémiai okok állnak. Az olaj által kifejtett nyomás iszke-miát okozhat, amely sejthalálhoz vezető biokémiai változásokat indukál a sejtekben. Továbbá az emulzifikálódott szilikonolaj alacsony molekulásúlyú lineáris és ciklikus alkotóelemei a sejtek közé diffundálva krónikus okuláris toxicitást okozhatnak (18).

A vitreoretinális sebészetben használt szilikonolajok különböző lánc-hosszúságú és molekulatömegű poli-dimetil-sziloxán származékok, amelyek különböző viszkozitásúak lehetnek. Eltérő emulzifikációra való hajlamukat a rövid lánc-hosszúságú molekulák koncentrációkülönbsége okozza, valamint függ a biológiai környezettől is (16).

A szilikonolaj beültetését követően a kialakult másodlagos, cseppekre, egyéb beavatkozásokra (pl. csarnok és üvegtesti tér öblítés) már nem reagáló betegeinknél alkalmaztuk a corpus ciliare mikropulzus-lézerkezelést. A nemzetközi irodalomban a mikropulzus transclerális cyclophotocoagulációt (MP-TS-CPC) elsősorban primer nyitott zugú glaukóma kezelésében használják, bár a szekunder glaukómára vonatkozóan is már egyre több adat áll rendelkezésre (1. táblázat). Magát a módszert biztonságosabbnak tartják a korábbi módszerekénél, mert hatása jobban megjósolható és kevesebb szövődmenyt okoz, mint elődei. A

műtét sikerességi rátája a tanulmányokban 72-80% között mozog. A sikeresség általános feltétele, hogy a szemnyomásérték 6 és 21 Hgmm közé kerüljön, vagy az eredeti értékhez képest 30%-os csökkenést érjenek el. Hátránya, hogy nem lehet egységes kezelési protokollt megalkotni, hiszen a beállításokat a glaukóma típusára és súlyosságára, valamint a beteg egyénre szabottan kell beállítani (pl. sötétbőrű pácienseknél alacsonyabb energia is elég lehet a kívánt hatás eléréséhez) (11). Kérdéses az is, hogyan határozzuk meg a corpus ciliare helyét egy többször operált szem esetében.

A corpus ciliare transsclerális fotostimulációs kezelésével kapcsolatosan elsőként *Tan és munkatársai* közöltek nagyobb betegcsoporton eredményeket 2010-ben (21). Ahogy ez az 1. táblázatból is kitűnik, a corpus ciliare mikropulzus-lézerkezelést elsősorban primer nyitott zugú glaukóma esetén végezték. Amennyire a közleményekből ez kiolvasható, POAG esetén érték el a legjobb eredményeket. A szekunder glaukómás szemeken a sikeraráta alacsony, szövődmenyek kialakulásának kockázata magas (2, 4, 7–9, 14, 19–23, 25, 26). A statisztikai analízisek szerint a mikropulzus-kezelést követő szemnyomás-csökkenést elsősorban a kiindulási szemnyomás határozza meg, alacsonyabb értékeknél jobb eredményt lehet elérni (25). Nem-fehér egyéneknél a szokásos paraméterek mellett gyakoribbak a szövődmenyek, emiatt alacsonyabb dózist javasolnak (23).

Szilikonolajjal kezelt, refrakter stádiumú szekunder glaukómás betegeinknél a mikropulzus lézerkezelés esélyt adhat arra, hogy a vitreoretinális beavatkozással elért látóélességet minél hosszabb ideig megőrizhessük. Betegeinknél a követési idő során cseppterápiával kiegészítve a mikropulzus lézerkezeléssel sikerült a szemnyomást normál tartományban stabilizálni, az újabb kezeléseket biztonságosan tudtuk végezni. A módszer helyét és értékét a hosszú távú megfigyelés adhatja meg.

1. táblázat: A 810 nm lézer mikropulzus cyclophotocoagulation eredményei az irodalomban (PubMed, hívószavak: micropulse, subcyclo laser, cyclophotocoagulation, refracter glaucoma) (2, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26)

Szerzők, év, tanulmány típusa, szemek (betegek száma), követés (hó±SD), kiindulási IOP (átlag)	Indikáció (szemek száma)	IOP alap (Hgmm)	Siker definíciója	Siker (%)	Eredményesség
Souissi et al, 2019 Retrospektív 37 (37) szem(beteg) 9,7±3,9 hó 28,7 Hgmm	POAG (17) Uveitishez társult glaucoma (3) Congenitalis glaucoma (3) Poszttraumás glaucoma (3) Pigmentglaucoma (3) Pseudoexfoliatív glaucoma (2) Neovascularis glaucoma (2) Juvenil glaucoma (1) Malignus glaucoma (1) CACG (1) Sturge-Weber-Krabbe szindr. (1)	28,7	<i>Kritérium A:</i> IOP: 6-18 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% <i>Kritérium B:</i> IOP: 6-15 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥25% <i>Kritérium C:</i> IOP: 6-12 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥30% nem szükséges glaucoma elleni csepp hozzáadása a terápiához vagy a látóélesség nem csökken a kialakult komplikációk vagy az ingadozó szemnyomás miatt vagy nincs szükség glaucoma ellenes műtét (kivéve MP-TSCPC)	3. hó: 76 6. hó: 46 9. hó: 35 3. hó: 43 6. hó: 32 9. hó: 27 3. hó: 30 6. hó: 16 9. hó: 11 –	• alap IOP 18,5 (±7,0) Hgmm-re (36%) csökkent a 12. hónapra (p<0,01) • glaukóma ellen használt gyógyszerek száma 4,7±1,9-ről 3,6±1,9-re csökkent a 12. hónapra (p<0,05) Elért IOP ± SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): • 1. hét: 16,2±8,4; 44% • 1. hónap: 21,0±8,4; 27% • 3. hónap: 18,5±8,7; 36% • 6. hónap: 18,4±6,8; 36% • 12. hónap: 18,5±7,0; 36% össz. IOP csökkenés: 43,7% 5 beteg (13,5%) ism. MP-TSCPC 12 beteg (32,4%) nonresponder, emiatt • 6 beteg: filtrációs műtét • 2 beteg: Ahmed-sönt • 2 beteg: CW-TSCPC
Varikuti et al, 2019 Retrospektív 61 (46) szem(beteg) 10,2±3,1 hó 25,69 Hgmm	Beválogatás: glaukómás beteg, a legjobb korrigált látóélesség jobb, mint 0,3 (20/60), követési idő min 3 hó POAG: 51 szem CACG 5 szem Egyéb (nem PEX) 4 szem	n/a	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% BCVA csökkenése ≥2 sor nincs szükség glaukómaellenes műtét (kivéve MP-TSCPC)	1. hó: 74,1 3. hó: 83,6 6. hó: 84,2 12. hó: 75,0	• alap IOP 40,2%-kal csökkent a 12. hónapra • ≥20%-os IOP alap ↓: betegek 85,4%-ban • a betegek 79,6%-nál legalább egy glaukómaellenes szerrel csökkent a terápiája • BCVA-ban nem volt szignifikáns csökkenés a kiindulási értékhez képest (p<0,05)
Jammal et al, 2019 Prospektív 21 (21) szem(beteg) 12 hó 33,38 Hgmm	Neovascularis glaucoma (11) POAG (7) Szilikonolaj indukálta gl. (2) Poszttraumás glaucoma (1)	33,38	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥30% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	1. nap: 71,4 1. hó: 76,2 3. hó: 57,1 6. hó: 55,6 12. hó: 66,7	• glaukóma ellen használt szerek száma átlagosan 3,5-ről 2,0-re csökkent a 12. hónapra (p<0,044) Elért IOP±SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): • 1. hét: 18,5; 45% • 1. hónap: 17,6; 38% • 3. hónap: 19,0; 34% • 6. hónap: 22,3; 34% • 12. hónap: 18,9; 42% ismételt lézerkezelés 7 beteg (33,3%): 3 beteg: CW-TSCPC 1 beteg: MP-TSCPC 3 beteg: nem vállalta
Nguyen et al, 2019 Retrospektív 95 (95) szem(beteg) 12 hó 25,1 Hgmm	POAG (51) Pseudoexfoliatív glaucoma (24) CACG (15) Congenitalis vagy juvenilis gl. (5)	25,1	IOP alap ↓ ≥20%	76,8	Elért IOP±SD (Hgmm): • 1. hét: 15,1±7,4 (p=0,002) • 1. hónap: 14,1±5,6 (p=0,001) • 3. hónap: 16,2±4,5 (p=0,003) • 6. hónap: 16,1±4,4 (p=0,001) • 12. hónap: 17,5±5,1 (p=0,004) • alap IOP 30-3%-kal csökkent a 12. hónapra • a glaukóma ellen használt gyógyszerek száma 3,0±1,1-ről 1,4±1,0-re csökkent a 12. hónapra. komplikációk: enyhe átmeneti hypotonia 10 szem átmeneti felszínes keratopathia: 10 szem Chorioidea leválás: 3 szem Hyphaema: 6 szem

(Folytatás a következő oldalon.)

Az 1. táblázat folytatása az előző oldalról

Szerzők, év, tanulmány típusa, szemek (betegek száma), követés (hó±SD), kiindulási IOP (átlag)	Indikáció (szemek száma)	IOP alap (Hgmm)	Siker definíciója	Siker (%)	Eredményesség
Zaarour et al, 2019 Prospektív 75 (69) sze (beteg) 13,2±3,0 hó 26,0 Hgmm	POAG (26) Szekunder glaucoma (10) PKP után (7) CACG (6) Congenitalis glaucoma (5) Ismeretlen eredet (5) Neovasculáris glaucoma (4) Kévert mechanizmusú glaucoma (4) Pseudoexfoliatív glaucoma (3) Aphakia (2) Aniridia (1) Fuchs heterochromiás iridocyclitis (1) Juvenilis glaucoma (1)	26,0	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	1. nap: 65,3 1. hét: 92,0 1. hó: 76,0 3. hó: 80,6 6. hó: 81,4 9. hó: 78,5 12. hó: 73,3 15. hó: 66,0	Elért IOP ± SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): • 1. nap: 21,0±6,9; 16% • 1. hét: 13,8±5,6; 44% • 1. hónap: 18,0±7,7; 26% • 3. hónap: 18,4±7,1; 24% • 6. hónap: 16,7±6,2; 29% • 9. hónap: 15,1±4,1; 37% • 12. hónap: 15,7±5,3; 32% • 15. hónap: 14,8±5,5; 35% • glaucoma ellen használt gyógyszerek száma átlagosan 0,72-ről 0,15-re csökkent a 12. hónapra (p<0,008) • posztoperatív komplikáció nem volt
Lutic I et al. 2018 Retrospektív 50 (32) szem(beteg) Min. 6 hó 26,27 Hgmm	POAG: 40 NVG 3 Uveitises eredetű: 2 Juvenilis: 2 Pigment glauc: 2 Poszttraumás: 1	26,27	Retrospektív elemzés		Követési idő végén átlagos IOP: 16,32, az átlagos szemnyomás csökkenés: 37% Glaukómaellenes szerek száma átlag 3,14-ről 2,56-ra csökkent (átlagos csökkenés: 18,47%) Komplikáció: nincs Ismételt MP-TSCPC POAG 4 szem NVG 2 szem Uveitises eredetű glaukóma 1 szem Juvenilis glaucoma 1 szem Pigment glaucoma 1 szem
Sanchez et al., 2018 Nincs megadva 22 (17) szem(beteg) 7,9 (hó) 26,3 Hgmm	Congenitalis (7) Pseudoexfoliatív (5) Aphakiás (3), Post-PKP (2) POAG (2), Kévert mechanizmusú gl. (2) Juvenilis glaucoma (1)	26,3	IOP: 5-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% Nem kell posztoperatív carboanhidráz inh. Nem kell re-op.	1. hó: 72,7 4. hó: 54 6. hó: 41 utolsó alk.: 27,3	Elért IOP ± SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): 16,7±4,58 (p<0,028) • komplikáció nem volt
Yelenskiy et al., 2018 Retrospektív longitudinális 161 (197) szem(beteg) 12 hó 22 Hgmm	POAG (141) Neovasculáris glaucoma (8), Uveitishoz társuló gl. (4) CACG (4) Post-PKP gl. (3) ICE szindr. (1)	22 hó (median)	IOP: 6-18 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥ 20%	71	• Elért IOP (Hgmm) a követési idő végére: 15,8 (p<0,001) • Glaucoma ellen használt gyógyszerek száma 3-ról 2-re csökkent • Komplikációk: 4 betegnél makulaödéma, szteroid szemcsepp mellett megszűnt
Williams et al., 2018 Retrospektív 79 (79) szem(beteg) 7,8±4,5 hó 31,9	POAG 40 CACG 18 Pseudoexfoliatív 9 Uveitises 3, NVG 6 Pigment glaucoma 3	31,9	6-21 Hgmm, Ta ↓ ≥20%	3. hó: 75 6. hó: 66 utolsó alk.: 67	• Elért IOP±SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%) a követési idő végére: 31,9 ±10,2; 51% POAG 100% siker • komplikációk: 5 beteg: perzisztáló hipotónia 21 beteg: perzisztáló gyulladás 13 beteg: visusromlás 4 beteg: makulaödéma 2 beteg: corneaödéma 2 beteg: phthisis 1TIDDM alapú NVG; sarcoidosis és nanophthalmus)
Emanuel et al, 2017 Retrospektív 84 4,3±3,0 27,7	POAG (49) CACG (6) Pseudoexfoliatív glaucoma (8) Uveitishoz/gyulladásos társ. gl. (2) Kévert mechanizmusú gl. (2) Poszttraumás glaucoma (2) Pigmentdiszperzió (1) Ismeretlen eredetű gl. (1)	27,7	n/a	n/a	Elért IOP ± SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): • 1. hónap: 16,3±9,5; 41% • 3. hónap: 14,6±8,8 • 6. hónap: 13,0±6,9 • 12. hónap: 11,1±4,4 • komplikációk: 11 szem hipotónia 46% perzisztáló gyulladás 41% visusromlás

(Folytatás a következő oldalon.)

Az 1. táblázat folytatása az előző oldalról

Szerzők, év, tanulmány típusa, szemek (betegek száma), követés (hó±SD), kiindulási IOP (átlag)	Indikáció (szemek száma)	IOP alap (Hgmm)	Siker definíciója	Siker (%)	Eredményesség
Kuchar et al., 2016 Retrospektív 19 szem 2 hó (60,3 nap) 37,9	Szekunder nyílt zugú gl. (6) POAG (5) PACG (5) Neovascularis glaucoma (3)	37,9	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	73,7	• követési idő végére 40,1%-os IOP csökkenés • glaucoma ellen használt gyógyszerek száma 2,6-ről 1,9-re csökken • komplikációk: 4 szem: visusromlás 1 szem hipotónia • ismételt kezelések: 3 beteg (15,8%) 1x1 szem: filtrációs műtét kellett
Aquino et al, 2015 Prospektív, randomizált 14-14 (28) szem(beteg) 17,5±1,6 hó 36,5	MP-TSCPC/CW-TSCPC: POAG (5/6) PACG (5/1) Neovascularis glaucoma (7/12) Egyéb glaucoma: (7/5) Szilikonolaj indukálta gl. Aphakiás glaucoma Poszttraumás glaucoma	36,5	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥30% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	MP-TSCPC: 12. hó: 75 18. hó: 52 (p<0,01) CW-TSCPC: 12. hó: 29 18. hó: 30 (p<0,13)	• glaucoma ellen használt gyógyszerek száma MP-TSCPC csoportban 1,75-ről 1,00-re, CW-TSCPC csoportban 3,00-ről 2,00-re csökkent • komplikációk: 1 szem: látásvesztés 1 szem perzisztáló gyulladás • ismételt kezelés: betegek 30% 1x; illetve 17% 2x
Tan et al, 2010 Prospektív 40 (38) szem (beteg) 17,3±2,0 40,1 Hgmm	Neovascularis glaucoma (16) PACG (10) POAG (9) Aphakia (2) Szilikonolaj indukálta gl. (2) Juvenilis glaucoma (1)	40,1	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥30% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	72,7	Elért IOP ± SD (Hgmm): • 1. nap: 31,1±13,4 • 1. hónap: 27,4±12,7 • 6. hónap: 25,8±14,5 • 12. hónap: 24,7±10,8 • követési idő vége: 24,6±9,6 • glaucoma ellen használt gyógyszerek száma 0,72-ről 0,15-re csökkent a 12. hónapra • komplikációk: 4 szem: perzisztáló gyulladás 7 szem: hyphagma

IRODALOM

1. Amoozgar B, Phan EN, Lin SC, Han. Update on ciliary body laser procedures. Curr Opin Ophthalmol 2017; 28(2): 181–186.
2. Aquino MCD, Barton K, Tan AMW. Micropulse versus continuous wave transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: a randomized exploratory study. Clin Exp Ophthalmol 2015; 43: 40–46.
3. Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. Results of Goldman perimetry at the age of 10 years. Arch Ophthalmol 2001; 119: 1120–1125.
4. Emanuel ME, Grover DS, Fellman RL, Godfrey DG, Smith O, Butler MR, Goyal S. Micropulse Cyclophotocoagulation. J Glaucoma 2017; 26: 726–729.
5. Holló G. A látóideg OCT leképezése. In: Optikai koherencia tomográfia a szemészetben. Budapest: Semmelweis Kiadó; 2018; pp. 29–48.
6. Jabbour E, Azar G, Antoun J, Kourie HR, Abdelmassih Y, Jalkh A. Incidence and risk factors of ocular hypertension following pars plana vitrectomy and silicone oil injection. Ophthalmologica 2018 DOI: 10.1159/000489792
7. Jammal AA, Costa DC, Vasconcellos JPC, Costa VP. Prospective evaluation of micropulse transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: 1 year results. Arq Bras Oftalmol 2019; 27: 381–388.
8. Lutic I, Dragne C, Filip M, Filip A, Nicolae M, Moisesescu R, Ungureanu I, Triantafy G, Antonescu C. Subcyclo laser procedure results in patients with glaucoma. Romanian J Ophthalmology 2018; 62: 296–299.
9. Kuchar S, Moster MR, Reamer CB, Waisbourd M. Treatment outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in advanced glaucoma. Lasers Med Sci 2016; 31: 393–396. doi: 10.1007/s10103-015-1856-9.
10. Lewis GP, Betts KE, Sethi CS, Charteris DG, Lesnik-Oberstein SY, Avery RL, Fisher SK. Identification of ganglion cell neurites in human subretinal and epiretinal membranes. Br J Ophthalmol 2007; 91: 1234–1238.
11. Masis Solano M, Huang G, & Lin SC. When Should We Give Up Filtration Surgery: Indications, Techniques and Results of Cyclo-destruction. Dev Ophthalmol 2017; 59: 179–190.
12. Miller JB, Papakostas TD, Vavvas DG. Complications of emulsified silicone oil after retinal detachment repair. Seminars in Ophthalmology 2014; 29 (5–6): 312–318.
13. Ndulue JK, Rahmatnejad K, Sanvicente C, Wizov SS, Moster MR. Evolution of Cyclophotocoagulation. Ophthalmic Vis Res 2018; 13: 55–61.
14. Nguyen AT, Maslin J, Noecker RJ. Early results of micropulse transscleral cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma Eur J Ophthalmol 2019; https://doi.org/10.1177/112067211983930.
15. Pantcheva MB, Kahook MY, Schuman JS, Rubin MW, Noecker RJ. Comparison of acute structural and histopathological changes of the porcine ciliary processes after endoscopic cyclophotocoagulation and transscleral cyclophotocoagulation. Clin Exp Ophthalmol 2007; 35: 270–274.
16. Papp A, Kiss E B, Tímár O, Szabó E, Berecki A, Tóth J, Páli J. Long-term exposure of the rabbit eye to silicone oil causes optic nerve atrophy. Brain Res Bull 2007; 74: 130–3.
17. Pierro L, Iuliano L, Gagliardi M, Codenotti M, Ambrosi A, Bandello F.

- Role of ganglion cell complex in visual recovery following surgical internal limiting membrane peeling. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2015; 253: 37–45.
18. Raczynska D, Mitrosz K, Raczynska K, Glasner L. The Influence of Silicone Oil on the Ganglion Cell Complex After Pars Plana Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment. Curr Pharm Des 2018; 24: 3476–3493.
 19. Sanchez FG, Lerner F, Sampaioles J, Noecker R, Becerra N, Iribarren G, Grippo TM. Efficacy and safety of micropulse® transscleral cyclophotocoagulation in glaucoma. Arch Soc Esp Oftalmol 2018; 93: 573–579. doi: 10.1016/j.oftal.2018.08.003.
 20. Souissi S, Baudouin C, Labbé A, Hamard P. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation using a standard protocol in patients with refractory glaucoma naive of cyclodestruction. Eur J Ophthalmology 2019; doi:10.1177/1120672119877586
 21. Tan AM, Chockalingam M, Aquino MC. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. Clin Exp Ophthalmol 2010; 38: 266–272.
 22. Varikuti VNV, Shah P, Rai O, Chaves AC, Miranda A, Lim BA, Dorairaj SK, Sieminski SF. Outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in eyes with good central vision. J Glaucoma 2019; 28: 901–905.
 23. Williams AL, Moster MR, Rahmatnejad K, Resende AF, Horan T, Reynolds M, Yung E, Abramowitz B, Kuchar S, Waisbourd M. Clinical efficacy and safety profile of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. J Glaucoma 2018; 27: 445–449.
 24. Wong IY, Wong D. Special adjuncts to treatment. In Ryan's Retina (szerk Schachat AP) Vol 3, Part 1, Section 2. Elsevier; 2018. pp. 1985–86.
 25. Yelenskiy A, Gillette TB, Arosemena A, Stern AG, Garriss WJ, Young CT, Ayyala RS. Patient outcomes following micropulse transscleral cyclophotocoagulation. J Glaucoma 2018; 27: 920–925.
 26. Zaarour K, Abdelmassih Y, Arej N, Cherfan Tomey KF, Khoeir Z. Outcomes of Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation in Uncontrolled Glaucoma Patients J Glaucoma 2019; 28(3): 270–275. doi: 10.1097/JG.0000000000001174.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Récsán Zsuzsanna, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. E-mail: zsrecsan@gmail.com

Március 15-i pályázat

A Magyar Szemorvostársaság március 15-e alkalmából minden évben pályázatot hirdet 35 évnél fiatalabb szemész orvosok részére. 2020-ban három téma kerül meghirdetésre.

A pályázat maximális terjedelme 10 szabvány oldal, a szöveg a Szemészet újságban elvárt formátumot kell, hogy kövesse (lásd Tájékoztató a szerzőknek)

A pályázatot elektronikus úton kell beküldeni a Magyar Szemorvostársaság címére:

elnokseg@szemorvostarsasag.hu

A pályázat jelíges, kérjük 2 külön pdf fájlt küldjön:

1. Kézirat olyan formában, hogy sem a szerző neve, sem a munkahelye ne legyen beazonosítható. A fájl neve a jelige legyen (pl. „Vision2020_kezirat.pdf”)
2. A pályázó nevét, munkahelyét, e-mail címét, valamint telefonszámát tartalmazó fájl. A fájl neve a jelige legyen (pl. „Vision2020_palyazo.pdf”)

Az email tárgyszavába írja: „Március 15. pályázat”.

Beküldési határidő: 2020. március 31.

Az Elnökség biztosítja a pályázat elbírálásának anonimitását. A pályázatok elbírálását a Magyar Szemorvostársaság által felkért zsűri végzi, a díjak átadása a Magyar Szemorvostársaság 2020. évi Kongresszusán történik.

A 2020 évre meghirdetett témák:

1. Vision 2020: Diagnosztikus és terápiás eljárások a látás megőrzéséért és helyreállításáért.
2. Kazuisztika
3. A szemészet története. Pl. A hazai szemészet jeles alakjai. A XIX-XX. századi hirdetések a Szemészet folyóiratban.

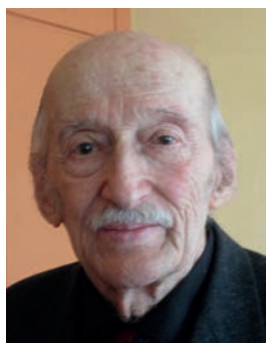
Díjazás (kategóriánként):

- I. díj: 100.000 Ft
- II. díj: 60.000 Ft
- III. díj: 40.000 Ft

Prof. Dr. Facskó Andrea, MSZT elnök sk.

Dr. Resch Miklós MSZT főtktár sk.

In memoriam dr. Szabó György 1929–2019



1929. nov. 21-én született Budapesten. Anyja óvónő, apja községi jegyző, majd főjegyző volt. 1948-ban érettségizett a budapesti Lónyai utcai Református gimnáziumban. A Budapesti Orvostudományi Egyetemen szerezte diplomáját 1954-ben. 1954–1974 között az I.sz Szemklinikán dolgozott mint tanársegéd, elsősorban gyerekszemésszel, szemészeti élettannal, műszerek tervezésével foglalkozott.

1974-85-ig szemész főorvos a Kispesti SzTK-ban. 1985-től 2001-ig az Országos Szemészeti Intézet főorvosa. 2001-től a Fodor József Országos Közegészségügyi Központ szemészeti szakrendelés főorvosa. Alapítója az optometrista képzésnek, és tevékenyen részt vett a szemészeti szakasszisztensek képzésében. Több bejegyzett szabadalma és közel 35 első szerzős közleménye volt. Közreműködött *Radnót*: „A szemészet alapvonalai” c. könyvének megírásában.

Fő érdeklődési területe a színlátás, a csapok és pálcák egyedi működése, időbeli fényfelbontó képessége, színérzékelés folyamata. Több nyelven beszélt. Tanulmányúton járt Erfurtban (1960) és Magdeburgban (1965), ahol elektrofiziológiai témákat tanulmányozott. Számos oktatási, szemészeti vizsgálati eszközt és DCR műtétekhez, sérültek ellátásához kézi eszközöket tervezett és készített.

Több kitüntetés: Hirschler-emlékérem (1989), Magyar Optikus Ipartestület emlékérmé (1989), kiváló orvos (1991) tulajdonosa.

Foglalkozott zenével, zeneakadémián tanult zongorista volt. Medikus éveiben az Egyetemi Szimfonikus Zenekarral szólistaként is játszott. Írt egy zongoraversenyt is. Régi órákat nagy hozzáértéssel restaurált, kiválóan elsajátította a műbútor asztalos mesterséget is és tervezett és készített egyedi bútorokat.

Halálával, 2019. augusztus 21-én, a Magyar Szemorvostársaság egyik igen sokrétű, színes alakját veszítettük el.

Magyar Szemorvostársaság

Impresszum

Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Biró Zsolt

Főszerkesztő:

Dr. Sziklai Pál

Főszerkesztő helyettes:

Dr. Dégi Rózsa

Rovatvezetők:**Cataracta és refractív sebészet:**

Dr. Vámosi Péter

Cornea: Dr. Módos László**Glaukóma:** Dr. Holló Gábor**Gyermekszemészet:**

Dr. Maka Erika

Kontaktológia és plasztika:

Dr. Végh Mihály

Neuro-ophthalmologia:

Dr. Janáky Márta

Retina: Dr. Papp András**Továbbképzés:** Dr. Kerényi Ágnes**Szerkesztőbizottsági tagok:**

Dr. Berta András, Dr. Biró Zsolt,
Dr. Facskó Andrea, Dr. Hammer Helga,
Dr. Kolozsvári Lajos, Dr. Kovács Bálint,
Dr. Nagy Zoltán Zsolt, Dr. Németh János,
Dr. Rácz Péter, Dr. Salacz György,
Dr. Süveges Ildikó

Angol nyelvi lektorok:

Dr. Szabó Áron, Dr. Szalai Irén,
Dr. Szalay László

Szerkesztőség elérhetősége:

office.opht@med.u-szeged.hu vagy
sziklaipal@gmail.com

Kiadja a Promenade Publishing House Kft.

1037 Budapest, Montevideo u. 7.
Postacím: 1535 Budapest, Pf. 804

Felelős vezető: a PPH Kft. ügyvezetője**Lapigazgató:** Veress Pálma**Print manager:** Gyarmati Edina

E-mail: gyarmati.edina@promenade.hu
Tel.: 06-70 427-5086

Key account manager: Tóth Edina

E-mail: toth.edina@promenade.hu
Tel.: 06-70 368-9982

Online manager: Magyar Dóra

E-mail: magyardora@promenade.hu
Tel.: 06-30 450-1064

Előfizetési ügyek: Bakos Attila

E-mail: bakos.attila@promenade.hu
Tel.: 06-30 933-0434

Tördelőszerkesztő: Kónya Erika

E-mail: konya.erika@promenade.hu

Nyomdai előállítás: Conint-Print Kft.

Felelős vezető: Váradi Attila

A kiadvány az MSZT tagjai számára ingyenes,
orvosok számára megrendelhető és előfizethető
a Promenade Publishing House Kft.-nél

Szemészet © 2019. Minden jog fenntartva.
A folyóiratban megjelent valamennyi eredeti írás és képi
anyag közlési joga a Magyar Szemorvostársaságot illeti. A meg-
jelent anyagoknak, vagy egy részének bármely formában való má-
soláshoz, felhasználáshoz, ismételt megjelentetéséhez a
Magyar Szemorvostársaság írásbeli hozzájárulása szükséges.

ISSN 0039-8101

<http://szemorvostarsasag.hu>

Tartalomjegyzék

- 228** **A szürkehályog-sebészet helyzete Magyarországon 2018-ban. A „Katarakta regiszter” eredményeinek összegzése**
Current status of the cataract surgeries in 2018-Summary of results of the Hungarian “Cataract and Refractive Registry”
NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., CSORBA ANITA DR., DORMÁN PÉTER DR., KISS HUBA J. DR.
- 235** **Mikroperimetriai vizsgálatok sikeres makulalyuk elleni műtét eseteiben**
Microperimetry in cases underwent successful macular hole surgery
RÉCSÁN ZSUZSA DR., ECSÉDY MIKLÓS DR., KOVÁCS ILLÉS DR., BARBONI MIRELLA, NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., NÉMETH JÁNOS DR.
- 242** **Könnyművezetési zavarok és kezeléseik**
(Pontszerző továbbképző közlemény tesztkérdésekkel)
Pathologies and treatments of the lacrimal pathway
SZALAI IRÉN DR.
- 257** **A multifokális ERG szerepe örökklődő retinabetegségek hordozó állapotának felismerésében**
The role of multifocal electroretinography in detecting carriers of inherited retinal diseases
VÁMOS RITA DR.
- 263** **Centrális serosus chorioretinopathia (CSCR) talaján kialakult chorioideális neovaszkularizációs membránok Angio-OCT-s vizsgálata**
Chorioidal Neovascularization Shown by OCT Angiography in Patients with Chronic Central Serous Chorioretinopathy
ECSÉDY MÓNKA DR., GERGELY RÓBERT DR., KOVÁCS ILLÉS DR., RÉCSÁN ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.
- 269** **Vogt-Koyanagi-Harada-betegség új terápiás lehetősége a szemészetben. Esetismertetés**
New therapeutic approaches for Vogt-Koyanagi-Harada disease in ophthalmology
SZEPESY ZSUZSANNA DR., BENYÓ FRUZZINA DR., FARKAS ALEXANDRA DR., SÁNDOR GÁBOR DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.
- 275** **Idiopatiás epiretinális membránműtét utáni várható látásjavulásának megítélése optikai koherencia tomográfias vizsgálatok alapján**
The use of optical coherence tomography in predicting visual acuity improvement following idiopathic epiretinal membrane surgery
FERENCZ MÁRIA ÉVA DR., TUZSON RITA DR., DIENES LÓRÁNT DR., GÁSPÁR ÁKOS DR.
- 280** **A szemészeti műtétek érzéstelenítése. Mitől érzi jól magát a beteg a műtőben?**
Anesthesia in Ophthalmic Surgery — What Makes A Patient Feel Good In The Operation Room?
GOMBOS KATALIN DR., JAKUBOVITS EDIT DR., KEKECS ZOLTÁN DR.
- 285** **Cornealis denzitometria szerepe Fabry-betegségben**
Corneal densitometry in Fabry disease
KRÁNITZ KINGA DR., SZÉCHEY RITA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.
- 289** **A proliferatív diabéteszes retinopathia miatt végzett vitrectomia sikerét befolyásoló tényezők**
Factors influencing outcomes after vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy
SZABÓ DOROTTYA DR., ECSÉDY MÓNKA DR., KOVÁCS ILLÉS DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., RÉCSÁN ZSUZSANNA DR.
- 299** **Az akkomodáció jelentősége optikai korrekció rendelésénél gyermekkorban**
Importance of accommodation for measuring objective refractions in children and young adults
HORVÁTH HAJNALKA DR., SÁNDOR GÁBOR LÁSZLÓ DR., BAUER FATIME DR., KNÉZY KRISZTINA DR., MANESCHG OTTO DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., SZAMOSI ANNA DR.
- 305** **Az OCT-angiográfia alkalmazása a szemészeti diagnosztikában**
The diagnostic accuracy of OCT angiography in ophthalmological practice
CZÁKÓ CECÍLIA DR., KOVÁCS ILLÉS DR.
- 311** **Fiatalkori kétoldali makulalyuk ritka esete**
Rare case of bilateral macular holes in a young patient
KRISKÓ DOROTTYA DR., RÉCSÁN ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., ECSÉDY MÓNKA DR.
- 315** **Refrakter stádiumú szekunder glaukóma kezelése komplikált ideghártya-leválás miatt vitrectomizált betegek gondozása során**
The therapy of refractory stage secondary glaucoma in patients who had vitrectomy due to complicated retinal detachment
SZILÁGYI ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., RÉCSÁN ZSUZSANNA DR.
- 324** **In memoriam**



A szürkehályog-sebészet helyzete Magyarországon 2018-ban. A „Katarakta regiszter” eredményeinek összegzése

NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., CSORBA ANITA DR., DORMÁN PÉTER DR., KISS HUBA J. DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: A magyarországi hályogsebészet helyzetének felmérése a 2018-as év adatai alapján.

Módszer: 14+1 kérdésből álló kérdőívet küldtünk ki 75 szemészeti műtétet végző magyarországi intézménynek, amelyek közül 72-ből érkezett vissza válasz. A választ adó intézmények megoszlása a következő volt: 4 egyetemi szemészeti klinika, 59 kórházi és egynapos sebészeti központ, 9 refraktív műtétet végző intézmény.

Eredmények: A magyarországi évi kataraktaműtét-szám: 80-90 ezer között van. Jelenleg a hályogműtétek 84%-a egynapos sebészeti ellátás formájában történik mind az egynapos, mind a fekvőbeteg-intézmények vonatkozásában.

A prémium lencsék (multifokális) beültetésének aránya növekszik. A tórikus/multifokális/multifokális-tórikus műlencsék aránya 5,54%-ról 6,5%-ra növekedett az előző évhez képest. A növekedés mögött feltehetőleg a tórikus műlencsék 2018. második félévétől történő finanszírozása állhat.

Az intracameralis cefuroximot gyakorlatilag minden intézményben alkalmazzák, preoperatív antibiotikus szemcseppet még mindig a központok 1/4-e használ.

A presbyopia kezelése az adatok alapján nem cornealis beavatkozással, hanem multifokális műlencsék implantációjával történik sebészileg.

A nagysebés hályogműtétek (ECCE) aránya extrém alacsony Magyarországon, aranystandardnak a phacoemulsificatio tekinthető.

Az egynapos sebészeti központok aránya magas Magyarországon, további központok nyitása, illetve társadalombiztosítás általi finanszírozása nem indokolt, mert az tovább erodálja a jelenlegi humán erőforrást, hiszen legtöbb esetben a kórházi dolgozók látják el az egynapos sebészeti központok szemorvosi és műtősnői szükségletét. Helyette a fekvőbeteg-intézményekben is szükség lenne és lehetőséget kellene teremteni az ott dolgozók esetenkénti plusz finanszírozására (teljesítményarányos bérezés), ahogyan ez az egynapos sebészeti átlami és magán ellátóknál is történik most.

Következtetések: Ma a magyar betegek a jóval alacsonyabb finanszírozás mellett ugyanolyan minőségű műtéti ellátást kaphatnak a társadalombiztosításon belül, mint a nyugat-európai kataraktás betegek. A jóval alacsonyabb mértékű finanszírozás mellett ez mindenképpen a magyar szemorvosok és szemészeti szakdolgozók jelentős pozitív eredménye. A humán erőforrás megtartás érdekében felhívjuk a figyelmet a teljesítményarányos finanszírozás bevezetésére a fekvőbeteg-intézményeken belül is.

KULCSSZAVAK kataraktasebészet, katarakta regiszter

Current status of the cataract surgeries in 2018-Summary of results of the Hungarian “Cataract and Refractive Registry”

Purpose: To create a register with the data of the Hungarian cataract procedure for the year of 2018.

Methods: A questionnaire with 14+1 questions was sent to 75 institutions which are dealing with ophthalmic surgeries, 72 institutions answered, among them 4 university departments, 59 hospital and one-day surgery centers and 9 were refractive surgical centers.

Results: In Hungary the number of cataract procedures is between 80,000 to 90,000. Today, 84% of cataract procedures are performed in a one-day surgery basis both in hospitals and one-day ophthalmic surgery centers.

The ratio of premium lenses (multifocal) is increasing, regarding the toric lenses, the ratio increased from 5.54% to 6.5% compared to the previous year. From middle of 2018, toric lenses are reimbursed by the National Insurance presumably this is behind the increase.

Intracameral cefuroxim is administered in all institutes at the end of the surgery preoperative antibiotics are prescribed in 1/4 of the institutions.

The presbyopia treatment is mainly performed with multifocal lenses, instead of corneal procedures.

The extracapsular cataract extraction (ECCE) with large wound is extremely seldom in Hungary, phacoemulsification became the gold-standard.

The ratio of one-day surgical centers is high in Hungary. To open more one-day surgical centers with financing of the National Insurance is not recommended, especially due to lack of human resources. Usually the same personnel work in the hospitals and one-day centers. Instead, in the hospitals plus financing based on surgical numbers should be introduced, to motivate the personnel, as it is organised in the one-day private and state-owned ophthalmic surgical centers.

Conclusions: Today, the Hungarian patients receiving the same quality of care financed by the National Insurance as the Western European cataract patients. Due to the different and lower financing this is the very positive results of the Hungarian ophthalmologists and patient care staff. In order to keep the human resources, authors call the attention, to introduce the case-based financing in the hospital based (inpatient cataract surgery) institutions as well.

KEYWORDS

cataract surgeries, Hungarian “Cataract and Refractive Registry”

BEVEZETÉS

A szürkehálygműtét az egyik leggyakrabban végzett műtéttípus és a QoL (Quality of Life) felmérések alapján a legmagasabb életminőségbeli javulással (QoL), a legnagyobb refraktív sikerrel és legkisebb ráfordítással járó implantációs műtéttípus. Mindez érthető, ha belegondolunk abba, hogy az információszerzés napjainkban mennyire felgyorsult: okos telefonok, táblagépek, számítógépek, digitális könyvolvasók, internet, számítógépes játékok, e-mail-rendszer stb.). Mindezek hatékony használatához jó közeli- és távoli látóélesség szükséges. Az információszerzésben látásunk 90-95%-os jelentőséget szerzett az utóbbi évtizedekben. Ráadásul az ügyintézés nagy része is ma már számítógép segítségével

történik. Az idősebb generáció is egyre gyakrabban veszi igénybe a számítógépek nyújtotta információszerzés lehetőségét.

A hálygműtétek története szinte egyidős az emberiséggel. Az első írásos emlékek i. e. 2600-ból származnak, már akkor a „reclinatio lentis”, azaz a szemlencse elsüllyesztése volt az előrehaladott szürkehályog megoldásának a módja. A technika több ezer évig tartotta fenn magát, néhány gazdaságilag fejletlenebb országban még ma is gyakorolják.

A hályogsebészet fejlődéséhez több faktor volt szükséges: az operációs mikroszkóp megalkotása, a mikrosebészeti műszerek megtervezése és kialakítása, a biokompatibilis műanyagok kifejlesztése, a sterilítás szabályainak kidolgozása, a sze-

mészeti érzéstelenítés, a sebészeti gyakorlottság, a mikrosebészeti hatékony technikák kidolgozása, az optikailag tökéletes, összehajtható műlencsék megtervezése és legyártása és utoljára, de nem utolsósorban a phacoemulsificatio bevezetése és a lézertechnológia elterjedése. A hályogsebészet igazi fejlődése a XX. század második felére tehető, a leglényegesebb fejlesztések pedig az utóbbi 30 évben történtek. Az intracapsularis műtéti technikától az extracapsularis műtéti technika felé terelődött először a szemorvosok figyelme. Ezzel együtt a sebméret feleződött és már egy 6,0 mm-es corneoscleralis seb is elegendő volt a szemlencse magjának eltávolítására. A phacoemulsificatio 1967-es megjelenése és elterjedését követően ismét megfeleződött a

szükséges sebméret. Ma az optimális sebméret 2,2-2,4 mm körül van és a szemsebészek és a hályogműtét műszereiben érdekelt cégek ma a tized milliméterekért küzdenek.

Jelenleg a hályogsebészzel és a műlencse-implantációval elérhető optikai rehabilitációs eredménye elérte a maximumát, azaz egy 70 éves páciens, amennyiben nincs más szemészeti megbetegedése úgy láthat, mint 20 éves korában látott, azaz sem közelre, sem távolra nem kell szemüveget hordania a mindennapi életben. Ehhez nemcsak kiváló műtési technika, hanem a prémium műlencsék megjelenése is előfeltétel volt.

A magyarországi hályogsebészet helyzetéről Kovács (2) és Salacz professzorok (3, 4, 5, 6) számoltak be a Szemészet és az Orvosi Hetilap hasábjain korábban, illetve Facskó professzor (1) közölt még eredményeket. A „Katarakta regiszter” kialakítása Salacz György nevéhez fűződik, aki több mint egy évtizeden át évente ismertette a felmérés adatait az SHIOL éves kongresszusain (3). Jelen közleményben a 2018-as év hályogregiszter eredményeit foglaljuk össze.

BETEGANYAG ÉS MÓDSZER

A magyarországi hályogsebészzel foglalkozó Szemészeti Klinikáknak, kórházi osztályoknak és egynapos sebészeti állami/magán központoknak 14+1 kérdésből álló kérdőívet küldtünk ki. Ez 75 intézményt érintett, választ 72 intézményből kaptunk. A 75 intézmény megoszlása: 4 egyetemi szemészeti klinika, 59 kórházi és egynapos sebészeti intézmény, 9 refraktív műtétet végző intézmény küldte vissza a válaszokat.

A korábbiakhoz hasonlóan 14 kérdést tettünk fel és plusz 1 kérdést a corneaműtétekre vonatkozóan. A válaszok beérkezése után az eredményt összegeztük és kiértékeljük.

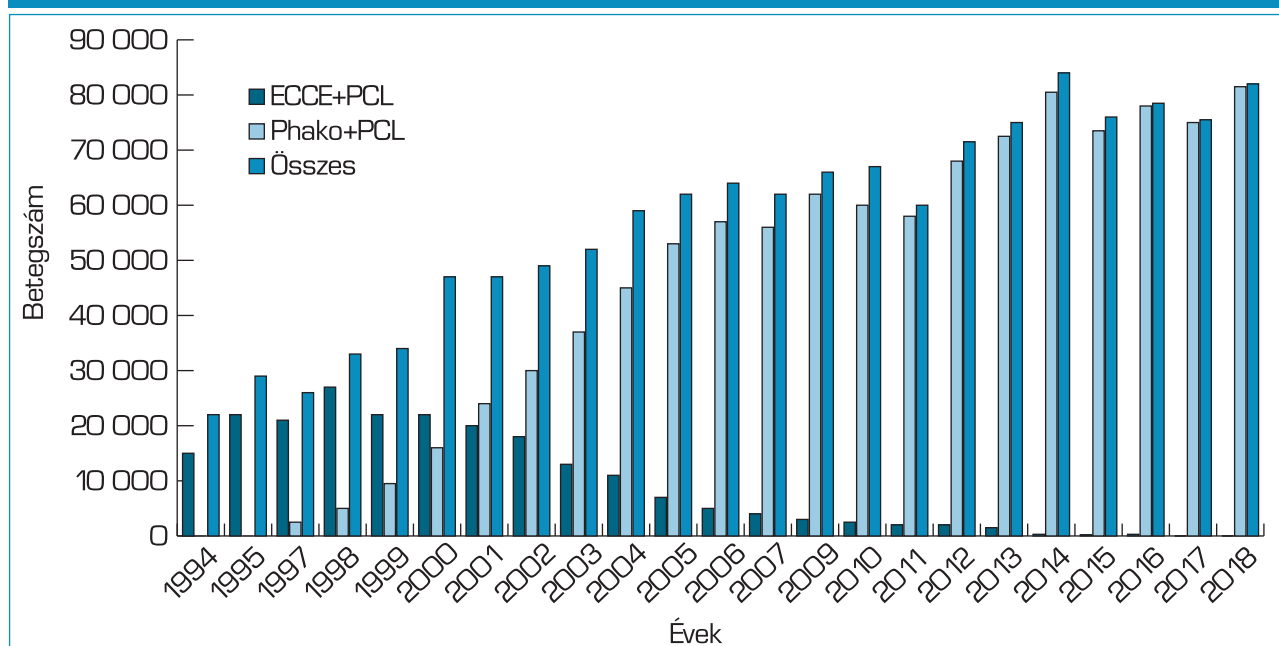
EREDMÉNYEK

1. A 2018-as évben 363 szemész szakorvos és 70 rezidens végzett hályogműtéteket Magyarországon. Megjegyezzük, hogy a 2 évvel ezelőtti felmérés szerint csak 37 rezidens volt a rendszerben.
2. A cseppérzéstelenítést minden központban alkalmazzák (100%-

os arány), ezenkívül 32 helyen retrobulbaris injekciót is adnak még szükség esetén, 10 intézményben peribulbaris az érzéstelenítés módja, 26 intézményben biztosított az általános anesztézia.

3. A sebkészítés módja: minden intézményben alkalmazzák a tisztán cornealis sebet (100%-os penetrancia), 16 operáló központban alkalmazznak limbalis sebet és 5 intézményben egyéb sebet (scleralis, illetve sclerocornealis seb extracapsularis műtétek kapcsán).
4. A mageltávolítás módja kérdésével kapcsolatosan a hályogműtétek 98,8%-a phacoemulsificációval történik, 0,8%-ban exprimálással (ECCE) és 0,4%-ban femtolézeres előfragmentációt végeznek. Utóbbi esetében megjegyezzük, hogy a 2008-as számadatok 2× magasabbak, mint 2017-ben.
5. A kéregeltávolítás módja 6,6%-ban bimanuális I/A (szívó-öblítő) technikával, ez 22 központot fed le (a tavalyihoz képest 1%-os növekedés) és 93,4%-ban még egykezes, koaxiális szívó-öblítő

1. ábra: 1994 óta a szürkehályogműtétek növekedése jellemző a phacoemulsificatio robbanásszerű elterjedésével és a nagysebességű technikák háttérbe szorulásával



1. táblázat: Ameddig 2006-ban még minden tízedik szürkehályog-műtét nagysebességi technikával történt, ma ez 1000 műtétből már csak 3 alkalommal fordul elő

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018
ECCE+PCL	9,1%	7,4%	6,5%	4,8%	3,7%	2,8%	1,7%	0,6%	0,5%	0,7%	0,43%	0,3%
Phaco+PCL	90,9%	92,6%	93,5%	95,2%	96,3%	97,2%	98,3%	99,4%	99,5%	99,3%	99,57%	99,7%

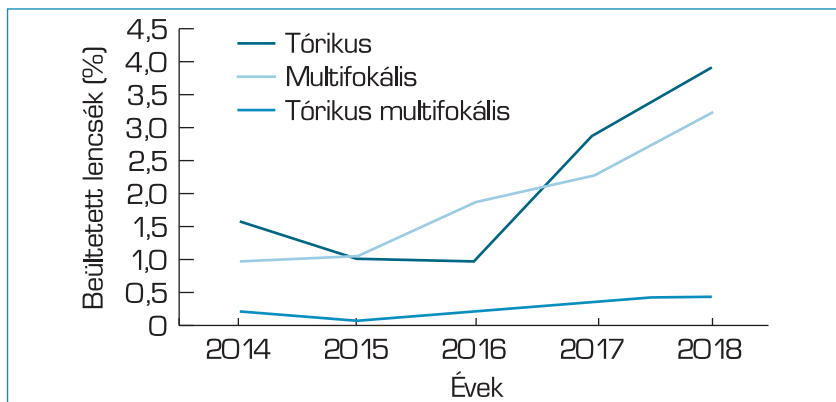
végül történik a kéregrészek eltávolítása.

6. A kataraktaműtétek alakulását mutatja az 1. ábra 1994 és 2018 közötti időszakban. Figyelemre méltó, hogy az extracapsularis technika 2012-től szinte teljes mértékben visszaszorult.
7. Az ECCE és phacoemulsificatio arányát ábrázolja a 1. táblázat 2006 és 2018 között. A két műtét típus közül a phacoemulsificatio aránya 99,7%-ban dominál 2018-ban. Ez az arány 2006-ban még csak 90,9% volt.
8. A helyi antibiotikum-kezelés módja: A kataraktaműtét előtt 31 helyen (42%) adnak átlagosan 3 napig modern fluorokinolon származékokat (levo és moxifloxacin). A műtétet követően 56 központban alkalmaznak antibiotikum-kezelést, 80%-ban csak modern fluorokinolonokat, 10%-ban modern fluorokinolonokat és/vagy aminoglikozidokat és 10%-ban kizárólag aminoglikozidokat (tobramycin). A tobramycin alkalmazásának aránya egyébként 10%-kal csökkent az előző évhez képest. A helyi antibiotikum-cseppek adása átlagosan 14 napig tart a műtétet követően Magyarországon.

2. táblázat: A műtét során biztosított antibiotikum-profilaxis módjai

	Esetek hány százalékában?
Kötőhártyaszákba (csepp a műtét végén)	21,4%
Subconjunctiválisan	3,1%
Intracamerálisan	~100%

2. ábra: Az elmúlt években a tórikus és multifokális műlencsék beültetésének aránya nő



9. Az endophthalmitis profilaxis módját mutatja a 2. táblázat. A kötőhártyaszákba 21,4%-ban csepptenek antibiotikumot a műtét végén, 3,1%-ban subconjunctivalis injekciót alkalmaznak. Intracamerálisan mind-egyik szemsebészeti központban adnak cefuroximot (100%-os penetrancia) az ESCRS ajánlása alapján.
10. A műtét számok alakulását mutatja a 3. táblázat megállapítható, hogy az előző évekhez képest tovább emelkedett 2018-ban az elvégzett hályogműtétek száma. Megjegyezzük, hogy sajnálatosan nem minden intézményből kaptunk vissza adatokat, tehát a teljes műtét szám ennél valamivel magasabb.
11. Az intézményi műtétszámról: Öt intézményben haladta meg az éves műtétszám a 3000-et, 2 központban volt 2500-3000 között, 4 intézményben 2000-2500 között, 18 intézményben 100-500 között és 1 intézményben 100 alatt. Az alacsony műtétszámok fenntartása meggondolandó, mert ilyen esetekben magasabb a potenciális szövőd-

mények száma és állandó géppark és személyzet fenntartása nem rentábilis.

12. A kombinált műtétek arányára 2016 és 2018 között a stagnálás volt jellemző (phaco+ppV, kb. 1600 műtét/év), ugyanez vonatkozik a phaco+trabeculectomia arányára is (20-25 műtét/év), valamint a PKP+ACL/PCL arányára is (40-50 műtét/év). A szaruhártya-ellátás nehézségei miatt itt visszaesés tapasztalható.
13. A beültetett műlencsék típusai szerint viszonylag nagy a növekedés a tórikus, a multifokális és multifokális-tórikus prémium lencsékkel illetően (2. ábra).
14. A phacoemulsificációs készülékek száma 100 felett van az országban, a számot a viszonylagos állandóság jellemzi. Az amortizáció még mindig nem került beépítésre a társadalombiztosítási finanszírozásba.
15. Az átlagos ápolási idő lényegesen csökkent az utóbbi években, 2018-ban ez 6,4 óra volt, azaz a beérkezéstől, a műtét utáni távozásig átlagosan ennyi időt töltött egy beteg az egészség-

3. táblázat: A szürkehályog-műtétek és műlencse-beültetések számának alakulása hazánkban 1995-től

	1995	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018
ICCE	1511	112	38	48	273	39	47	42	43	40	45	31	22	24	20
ICCE+ACL	563	90	28	11	22	17	17	8	15	26	33	18	19	15	19
ECCE	1267	272	88	62	57	51	71	63	57	56	53	40	51	24	23
ECCE+ACL	1249	653	268	440	136	68	126	80	86	54	28	40	35	24	17
ECCE+PCL	22 324	19 833	7279	5679	4175	3497	2922	2146	1939	1281	467	387	380	254	249
Sec.ACL/PCL	1151	395	282	280	183	102	275	192	191	338	257	250	272	311	290
Scl.fix.PCL	226	211	177	146	150	115	267	108	208	169	105	83	85	103	86
Phako	10	420	221	197	231	195	217	227	221	282	275	197	234	202	186
Phako+PCL	566	23 859	53 186	56 889	56 297	61 410	60 293	57 643	68 251	72 643	80 726	73 157	74 584	75 013	79 763
Phako+ACL	-	176	186	167	81	55	134	61	74	62	22	62	36	56	72
Expl.ps.phak	-	155	150	134	99	125	125	87	74	88	117	92	73	108	103
Összesen	28 867	46 418	61 972	64 207	61 746	65 690	66 983	60 665	71 241	75 106	84 211	74 448	77 513	78 080	82 326

ügyi intézményben. Az adat az egynapos sebészeti ellátás térhódítását mutatja és igazolja szakmánkon belül.

16. Az egynapos (6 óra) esetek arányát mutatja a 3. ábra. A 2007-es évhez viszonyítva ez az ellátási forma vált dominánssá a szemészetben mind az egynapos, mind a fekvőbeteg-intézményekben.
17. A refraktív műtétek (PRK és LASIK) száma növekedett az országban 2018-ban, a LASIK és epi-LASIK-műtétek száma ezzel szemben visszaesett. A hullámfront-vezérelt kezelések aránya közel 70%-os, a plano (nem hullámfront-vezérelt) műtétek aránya 30% körül mozgott 2018-ban.

18. A presbyopia kezelését illetően, a „monovision” korrekció jelentősen, közel 1/3-ra csökkent (2/3-os csökkenés!), a Laser-Blended Vision (LBV) aránya növekedett, de még mindig alacsony, a Supracor kezelések száma jelentősen visszaesett. Összesen 1000 körüli volt a cornealis refraktív célú presbyopiás kezelések száma 2018-ban Magyarországon.

19. A PTK, azaz a terápiás célú excimer lézeres keratectomiák száma 80 és 100 között ingadozik stabilan évek óta.

20. A korai, közepes fokú és előrehaladott keratoconusos corneák „crosslinking kezelése” növekedést mutat, 2018-ban a kezelések száma 200 körül alakult.

MEGBESZÉLÉS

A hályogműtétek száma folyamatos, és lassú emelkedést mutat Magyarországon és 80 000-90 000 között mozog, ezzel megközelítjük, néhány ország vonatkozásában elértük a fejlettebb nyugat-európai országok egy főre eső hályogműtét számának arányát.

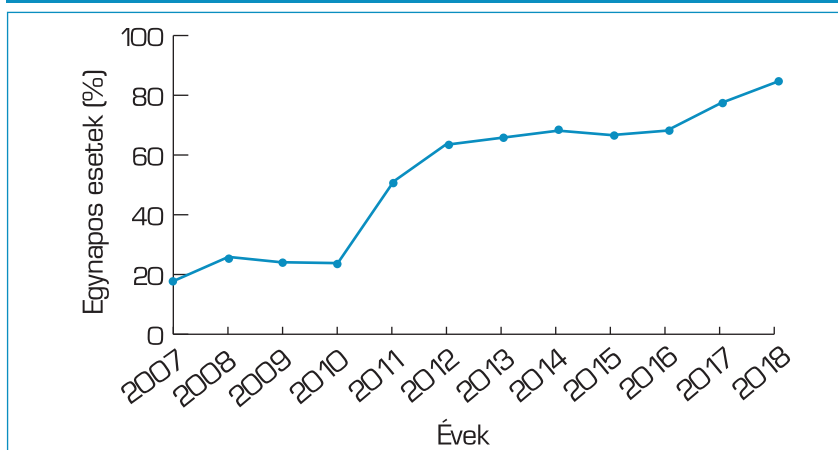
Jelenleg a hályogműtétek 84%-a egynapos sebészeti ellátás formájában történik mind az egynapos, mind a fekvőbeteg-intézmények vonatkozásában.

A prémiumlencsék beültetésének aránya növekszik az országban. Ennek gátat szab, hogy a magyar lakosság hozzá van szokva az ingyenes ellátáshoz és a prémiumlencsék (multifokális, multifokális-tórikus) vonatkozásában a fizetési hajlandóság alacsony.

2018 júliusától az egyfókuszú tórikus lencsék finanszírozása megoldódott, emiatt a tórikus műlencsék implantációjának aránya növekedést mutatott már 2018-ban is. Ebben további emelkedés várható a közeljövőben.

Az egynapos sebészeti központok aránya magas Magyarországon, további központok nyitása, illetve társadalombiztosítási általi finanszírozása nem indokolt, mert az tovább erodálja a jelenlegi humán erőforrást, hiszen legtöbb esetben a kórházi dolgozók látják el az egynapos sebészeti központok szemorvo-

3. ábra: 2007 óta az egynapos ellátási mód a szürkehályog-sebészetben dominánssá vált



si és műtősnői szükségletét. Helyette a fekvőbeteg-intézményekben is szükség lenne és lehetőséget kellene teremteni az ott dolgozók esetenkénti plusz finanszírozására (teljesítményarányos bérezés), ahogyan ez az egynapos sebészeti állami és magán ellátóknál is történik most.

Az intracamerális cefuroximet minden intézményben alkalmazták, preoperatív antibiotikum-szemcseppet még mindig a központok 1/4-e használ.

A tórikus/multifokális/multifokális-tórikus műlencsék aránya 5,54%-ról 6,5%-ra növekedett az előző évhez képest. A növekedés mögött feltehetőleg a tórikus műlencsék 2018. második felétől történő finanszírozása állhat.

A presbyopia kezelése az adatok alapján nem cornealis beavatkozással, hanem multifokális műlencsék implantációjával történik sebészileg.

A nagysebességű hályogműtétek (ECCE)

aránya extrém alacsony Magyarországon. A fiatalabb generáció ezt a műtétet ma már csak hallomásból ismeri, pedig vannak olyan helyzetek, amikor szükségessé válhat a seb megnagyobbitása és a műtét átkonvertálása extracapsularis műtét típusú (cataracta brunescens et nigra), amennyiben a lencse mag extrimálása kevesebb potenciális szövődémmel jár, mint egy kőkemény szemlencse phacoemulsifikációja.

KÖVETKEZTETÉSEK

Összefoglalásul megállapítható, hogy a magyar szürkehályog-sebészet jól követi az európai és nemzetközi trendeket. Ma a magyar betegek a jóval alacsonyabb finanszírozás mellett ugyanolyan minőségű műtétit ellátást kaphatnak a társadalombiztosításon belül, mint a nyugat-európai vagy amerikai kataraktás betegek. A jóval gyengébb finanszírozás mellett ez mindenké-

pen a magyar szemorvosok és szemészeti szakdolgozók jelentős pozitív eredménye. A humánerőforrás-megtartás érdekében felhívjuk a figyelmet a teljesítményarányos finanszírozás bevezetésére a fekvőbeteg-intézményekben belül is, hiszen az egynapos sebészeti intézményekben ez évek óta már hallgatólagosan így történik, tehát a működési modell rendelkezésre áll. Sajnos a fekvőbeteg-ellátó intézmények vezetése a szemészeti plusz teljesítményt az egyéb tevékenységből fakadó hiányok pótlására használják fel, figyelmen kívül hagyva az egyéni érdekeltiségi viszonyokat és a már létező és jól működő egyéb egészségügyi modelleket. Továbbá kiemelten fontos lenne a társadalombiztosítási finanszírozása beépíteni az amortizáció összegét is, hiszen csak így lehet lépést tartani a szemészeti diagnosztika továbbra is robbanásszerű fejlődésével és ennek költség igényével.

IRODALOM

1. Facskó A, Süveges I. A katarakta műtétre került betegek életkorának változása klinikánk 10 éves beteganyagában: a környezeti hatások feltételezett szerepe a szürkehályog kialakulásában. Szemészet 1992; 129: 24–26.
2. Kovács B. A phacoemulsificatio helyzete Magyarországon. Szemészet 1998; 135: 5–7.
3. Salacz Gy. A hályogműtét hazai állása 1993-ban. Szemészet 1994; 132: 193–195.
4. Salacz Gy, Ferencz M. A hályogműtét technikájának változása Magyarországon az 1995-ös felmérés szerint. Szemészet 1997; 134: 135–138.
5. Salacz Gy, Ferencz M, Papp M. Hogyan alakult a hályogműtét és refraktív sebészet helyzete Magyarországon az ezredfordulón? Orv Hetil 2001; 142: 2611–2614.
6. Salacz Gy, Ferencz M. A hályogműtét és a refraktív sebészet helyzete Magyarországon 2001–2002-ben. Szemészet 2005; 142: 67–70.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Nagy Zoltán Zsolt, egyetemi tanár, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. E-mail: nagy.zoltan_zsolt@med.semmelweis-univ.hu



Mikroperimetriai vizsgálatok sikeres makulalyuk elleni műtét eseteiben

RÉCSÁN ZSUZSA DR., ECSÉDY MIKLÓS DR., KOVÁCS ILLÉS DR., BARBONI MIRELLA, NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., NÉMETH JÁNOS DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Körkörös lamina limitans interna (cILM) lefejtéssel vagy ILM-lebenyke ráhajtással (flap) operált betegek látásminőségének retrospektív összehasonlítása mikroperimetriai mérésekkel záródott makulalyuk eseteiben.

Módszer és betegek: Standard 3 kapus 23 G kromovitrectomiát alkalmaztunk. Mindkét csoportban meghatároztuk a látóélesség változását. Mikroperimetriával a flap csoportban műtét előtt és után, a cILM-csoportban a műtét után vizsgáltuk a centrális retina átlagos küszöbérzékenységet és a fixációs felhőméretét.

Statisztika: Nem paraméteres tesztek. A két csoport (flap vs cILM) korban (67 vs. 68) nemben (nő: 9 vs. 10; férfi 4 vs. 1) és a műtét előtt ETDRS-táblán mért korrigált látóélességben (BCVA; 0,16 vs. 0,125) nem különbözött egymástól. Műtét utáni követés legalább 6 hó volt mindkét csoportban. A makulalyuk legkisebb átmérője a flap csoportban jelentősen nagyobb volt, mint cILM-csoportban (medián: 492 vs. 278).

Eredmények: A látásjavulás (0,5 vs. 0,5) mindkét csoportban jelentős volt, a javulás mértéke a két csoportban nem különbözött szignifikánsan ($p=0,53$). A flap csoportban a műtét előtti állapothoz képest jelentősen javult az átlagos küszöbérzékenység ($p=0,001$) és szignifikánsan kisebb lett a fixációs felhő (0,011). A két csoport műtét utáni mikroperimetriai paraméterei nem különböztek egymástól.

Következtetések: Ha záródik a makulalyuk, mindkét műtéti technikával jelentős látásjavulás érhető el.

Microperimetry in cases underwent successful macular hole surgery

The aim of this study was to compare the functional outcomes after macular hole surgery using either circular ILM peeling (cILM) or inverted flap technique.

Methods and Patients: Standard 3-port 23G chromovitrectomy was performed. Changes in the best corrected visual acuity (BCVA) were determined. Microperimetry was applied for the measurements of average threshold retinal sensitivity and the area of the fixation cloud (in the flap group: before and after surgery, in the cILM group: at the end of follow-up period).

Statistics: non parametric tests. No differences were found between groups (flap/ cILM) in age (67/68), gender (female: 9/10; male: 4/1), preoperative BCVA (0.16/0.125). The postoperative follow-up at least 6 months in both groups. The aperture of the hole was significantly larger in flap group compared to cILM group (median: 492 vs. 278).

Results: BCVA improved significantly and similarly in both groups (0.5 vs. 0.5; $p=0.53$). In the flap group the average threshold sensitivity became higher ($p=0.001$) and the fixation cloud was smaller after surgery. No differences were observed between the groups in microperimetric parameters.

Conclusion: Both techniques resulted in good visual function after closure.

KULCSSZAVAK

makulalyuk, mikroperimetria, flap, vitrectomia

KEYWORDS

macular hole, microperimetry, flap, vitrectomy

Az idiopátiás makulalyuk sebészetének története az 1990-es évek elejére nyúlik vissza, amikor *Kelly és Wendel* leírták, hogy a szorosan tapadó hátsó üvegtesti határmembrán és a makulalyuk körüli „epi-retinalis membrán” lefejtését követően a lyuk jó eséllyel záródik, a látóélesség javul (14). A lamina limitans interna (ILM) lefejtésének jelentőségéről először *Eckhardt* írt 1997-ben, amikor bemutatta a saját maga által erre a célra fejlesztett csipesszel elért eredményeit (8). A kromovitrectomia is jelentős fejlődésen ment át azóta, hogy a lamina limitans interna láthatóvá tételére elsőként alkalmazott indocianzöld festékről kiderült, bár igen jól kontrasztosít, toxikus hatással bír a retinára. *Salacz professzor úr* munkacsoportja elektrofiziológiai módszerekkel egyértelműen kimutatta, hogy a lyuk körül a hátsó póluson az ILM lefejtése indocianin-zöld használata nélkül, „csak” natív módon, festék nélkül, a sebész kezére és szemére hagyatkozva kedvezőbb funkcionális eredményeket ad (a lyukzáródási ráta mindkét vizsgált csoportban 100% volt) (9).

A lamina limitans interna lefejtésének technikája szintén tovább fejlődött, különös tekintettel a rosszabb záródási hajlamot mutató nagy makulalyukakra vonatkozóan. A nemzetközi klasszifikáció (7) alapján jól körülhatárolhatóvá vált az a csoport, amelyben a záródási hajlam gyengébb: ha a lyuk legkisebb átmérője 400 mikron vagy annál nagyobb (15). Az ILM-lebonyke technikát eredetileg nedves típusú makuladegeneráció antiVEGF-kezelése során keletkezett nagyméretű makulalyuk eseteiben alkalmazták először (17). Számos változata alakult ki az azóta eltelt évtizedben.

A mikroperimetria a makula funkcionális épségének, integritásának vizsgálatára szolgáló eszköz, amely a scanning lézer oftalmoszkópia és a komputeres perimetria elvét ötvözi. A pásztázó lézerfényt alkalmazó szemfenék-vizsgáló kamera lehetővé teszi, hogy a mikroperimetria során az esetek többségében

1. táblázat: A hagyományos komputeres látótérvizsgálat és a mikroperimetria összehasonlítása

Standard automata perimetria	Mikroperimetria
Küszöbérzékenység-meghatározás	Küszöbérzékenység-meghatározás
0–30° [–90°]	0–36°
A vizsgálat időtartama: 7–10 perc/szem	A vizsgálat időtartama: kb. 5–7 perc/szem
	Szemmozgáskövető kontroll
–	Egyidejű szemfenéki kép, struktúrához kötött vizsgálat
–	Retinaanatómia és szenzitivitás egyidejű regisztrációja és összehasonlítása
–	Fixációanalízis
–	Látástréning

pupillatágítás nélkül végig láthasuk a hátsó pólust, ahogy a fényjelek közvetlenül a retinára vetülnek. A komputeres perimetria elve itt a centrális retinapontok küszöbérzékenységének meghatározását takarja. Szemben a konvencionális látótérvizsgálatokkal, a mikroperimetriával a centrális folyamatokat precízen lehet vizsgálni (1. táblázat).

A mikroperimetria indikációs köre széles, a mindennapi gyakorlatban és a kutatásban diagnosztikus és terápiás célok egyaránt megfogalmazódnak (2. táblázat). A mikro-

perimetria célja a centrális retina pontok küszöbérzékenységének mérése, a beteg által előnyben részesített fixációs pont (PRL) feltérképezése, valamint a fixációs pont stabilitásának meghatározása. Az új generációs mikroperiméter (MAIA) lehetőséget ad arra, hogy az adott retinaterületben ne csak az átlagos küszöbérzékenységet mérjük meg, hanem pontról pontra meghatározzuk és a normatív adatbázis értékeivel összehasonlítsuk az egyes retinarészek szenzitivitását. Normálisan a fixáció a fovea centralis területében zajlik,

2. táblázat: A mikroperimetria indikációi

Diagnosztika	Prognózis
Időskori makuladegeneráció	Makulafunkció katarakta mögött
Diabéteszes retinopathia, makulaödéma	Vitreoretinalis műtétek előtt
Epi-retinalis membrán	
Makulalyuk	Terápiás hatás mérése
Stargardt-betegség	Gyógyszeres kezelések
Choroideraemia	Műtét utáni követés
Retina vénás elzáródás	
Makula telangiectasia	Látásrehabilitáció
Retinitis pigmentosa	
Klorokvin-maculopathia	
Uveitis	
Choriretinopathia centralis serosa	

sohasem egyetlen pontban, hanem egy nagyon jól körülhatárolt, matematikailag körként leírt, kis területben. A beteg által előnyben részesített, fixációra használt terület (PRL) lehet centrális, centrumhoz közeli, illetve excentrikus, attól függően, hogy a fovea anatómiai helyétől milyen távolságra helyezkednek el a fixációs pontok. Ha a fixáció valami miatt excentrikussá válik (mint például makulalyuk, makuladegeneráció vagy tompalátás miatt), a fixációra használt pontok a retinában már nem egy kis körként leírható területben foglalnak helyet, hanem egy nagyobb kiterjedésű felhőben. Néha az is előfordulhat, hogy egy időben több eltérő fixációs terület is kialakul. A fixációs felhőt matematikai nyelven ellipszisként írják le (BCEA, bivariációs kontúr ellipszisterület). A fixáció stabilitását más matematikai formula alapján is lehet jellemezni.

Jelen tanulmányunkban mikroperimetriai mérésekkel arra kerestük a választ, van-e funkcionális különbség a hagyományos ILM-lefejtéssel, illetve flap technikával operált makulalyuk-esetek között.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

Betegek

Jelen esetsorozat tanulmányunkban 2 sebész, 24 beteg 24 szemén makulalyuk miatt végzett sikeres vitrectomia utáni funkcionális eredményeit vizsgáltuk mikroperimetriai módszerrel. A tanulmányba azon betegek kerültek be, akik már átestek szürkehályog-műtéten, vagy még nem alakult ki szürkehályogjuk a legalább 6 hónapos követési idő végére. A betegek rendszeres kontrollvizsgálaton jelentek meg klinikánkon és ez alkalommal kértük közreműködésüket a mikroperimetriai vizsgálatban (SE TUKEB 248/2016). A műtét előtti adatokat a klinika adattárából hívtuk elő. A betegek adatait az 3. táblázat mutatja.

Diagnosztikus tesztek

A betegek minden alkalommal átestek a rutin szemészeti vizsgálatok mellett (korrigált látóélesség vizsgálat ETDRS-táblán, réslámpás vizsgálat, szemnyomás mérés applnával, pupillatágításban hátsó szegment biomikroszkópia) optikai ko-

herencia tomográfiás vizsgálaton (RTVue-XR Avanti OCT, radial lines software algoritmus, Optovue Inc, Fremont, CA, USA). A mikroperimetriai méréseket MAIA-műszeren (CenterVue, Padova, Italy) végeztük. A résztvevők mindkét szemét külön-külön, monokularisan vizsgáltuk pupillatágítás nélkül. A vizsgálatot mindig a társzemmel kezdtük. A 4-2 expert teszt algoritmust alkalmaztuk (37 vizsgált pont 10°-os makulaterületben, jel nagyság: Goldman III, háttér megvilágítás 1,27 cd/m², a stimulus időtartama 200 ms, maximális stimulusfényesség: 318 cd/m²). A 4-2 stratégiájú expert program úgy határozza meg az adott retinapont küszöbérzékenységet, hogy először megvizsgálja, a beteg látja-e az adott ponton az adott decibelű fényt. Ha látja, 4 dB-lel csökkenti a fényintenzitást, ha így is látja még, további 4 dB-lel csökkenti az intenzitást. Ha ebben az esetben a beteg nem érzékeli a villanást, 2 dB-lel megemeli az intenzitást és detektálja, hogy a beteg itt már tudott jelezni. Ha az először bevetített jelet az adott ponton a beteg nem érzékelt, akkor a készülék 4 decibelen-

3. táblázat: Betegadatok, statisztikai próbák

	FLAP		Hagyományos ILM-lefejtés	Flap – hagyományos ILM-technika
	Paraméter (medián, min-max)	Pre- és posztoperatív eredmények (Wilcoxon-teszt)	Paraméter (medián, min-max.)	Mann-Whitney U vagy Fisher-teszt *
Betegek	13 (9 nő, 4 férfi)		11 (10 nő, 1 férfi)	*0,327
Életkor év	67 (56–77)		68 (59–74)	0,820
Követési idő (hó)	16 (6–24)		15 (6–48)	0,733
Makulalyuk apertúra (μ)	492 (286–684)		278 (147–430)	0,001
Preoperatív BCVA	0,16 (0,1–0,32)	0,001	0,125 (0,1–0,32)	0,776
Posztoperatív BCVA	0,5 (0,2–0,8)		0,5 (0,1–0,9)	0,531
Preoperatív retinalis küszöbérzékenység, dB	21,05 (17,3–26,7)	0,001		
Posztoperatív retinalis küszöbérzékenység, db	26,6 (22,4–29,4)		26,9 (20,5–29,3)	0,691
Preoperatív BCEA 95%	8,2 (3,3–23,8)	0,011		
Posztoperatív BCEA 95%	3,7 (0,60–23,7)		2,4 (0,2–17,1)	0,331

ként addig emeli a fényintenzitást, amíg az adott ponton a beteg észreveszi a fényt és jelez. Ekkor az intenzitásból 2 dB-t visszavéve ismét megvizsgálja, érzékeli-e a beteg a jelet. A vizsgálat egy szem esetében kb. 5-7percig tart. A mérések alapján meghatároztuk az átlagos retinális küszöbérzékenységet (dB). A fixációs stabilitás vizsgálatához azt az ellipszisterületet határoztuk meg (BCEA, bivariációs kontúr ellipszisterület, dimenzió: ívfok négyzet), amely magába foglalta a fixációs pontok 95%-át.

Műtéti technika

Standard 3 kapus plana vitrectomia (EIBOS 90D és makula lencse alkalmazása; DORC EWA operációs egység). Magvitrectomiát követően triamcinolonnal ellenőriztük a határmembrán helyzetét, hátsó falhoz tapadás esetén szívással vagy csipesszel leválasztottuk. Az ILM-et vitális festékkel tettük láthatóvá (DoubleDyne KeminPharma) Az ILM-t Eckardt-csipesszel fogtuk meg és vagy hagyományosan körben lefejtettük a lyuk körül, vagy inverz lebenykét képeztünk: XIIh felől lebenyt képeztünk a lyuk széléig és óvatosan ráhajtottuk a lyukra, míg az alsó 180°-ban lefejtettük a lyuk széléig. A lebenykével semmilyen egyéb manipulációt nem végeztünk. A műtét végén 10%-os C3F8 gázzal töltöttük fel az üvegtesti teret. A műtét után a betegek 10 napig 3× dexamethason és tobramycin cseppkombinációt és 4 hétig nem szteroid gyulladásgátló cseppet kaptak. A betegeket csak arra kértük, hogy lehetőleg ne feküdjenek háton. Általában a 2. posztoperatív héttől, ahogy a gázbuborék nívója ülő helyzetben elhagyta a makulát, rendszeresen figyeltük OCT-vel a hátsó pólust az esetleges cisztoid makulaödéma mielőbbi felismerése érdekében. A statisztikai vizsgálatokat IBM SPSSv.22 software programmal (Armonk, USA) végeztük. Minden esetben a $p < 0,05$ értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak (konfidencia-intervallum 95%). A

betegeket két csoportra osztottuk aszerint, hogy hagyományos körkörös ILM-lefejtés vagy lebenyráhajítás („inverz flap”) és körülírt ILM-lefejtés történt-e. A csoportok összehasonlításához (pre- és posztoperatív korrigált látóélesség, átlagos retinális küszöbérzékenységi, fixáció: BCEA 95%) nem paraméteres tesztet alkalmaztunk (folyamatos változók: Mann–Whitney U; kategórikus változó: Fisher-teszt). Csoporton belül a látóélesség változását, valamint flap technikával operált betegek mikroperimetriai adatait Wilcoxon-teszttel vizsgáltuk.

EREDMÉNYEK

A betegadatokat és az összehasonlító statisztikai tesztek eredményét a 3. táblázatban foglaltuk össze. A két csoport között egyetlen lényeges különbség mutatkozott: a flap technikát elsősorban a nagyobb lyukak esetén alkalmaztuk. A demográfiai paraméterekben nem volt különbség és a funkcionális tényezők is hasonlóak voltak, akár a műtét előtti látóélességet, akár a műtét utáni látóélességet, átlagos retinális küszöbérzékenységet, vagy a fixációs felhő kiterjedését vizsgáltuk. A flap csoportban a mikroperimetriai paramétereket műtét előtt és a követési idő végén is mértük, jelentős javulást tapasztaltunk (1. ábra).

MEGBESZÉLÉS

Két különböző technikával operált, sikeresen záródott makulalyuk-esetek funkcionális eredményeit hasonlítottuk össze. A ráfektetési lebenyke technikát elsősorban nagy makulalyukaknál alkalmaztuk. Annak ellenére, hogy a két csoport a lyuk méretében lényegesen különbözött egymástól, a lebenyke-ráfektetéssel operált csoportban ugyanolyan jó eredményeket lehetett elérni, mint a kisebb lyukaknál alkalmazott körkörös ILM-lefejtési technikával. A flap csoportban lehetőség volt műtét előtti mérésekre is.

Mind a látóélesség, mind az átlagos retinális küszöbérzékenységi, mind pedig a fixációs képesség jelentős javulást mutatott.

Lebenyke technika/körkörös ILM-lefejtés

Makulalyuk esetén a vitrectomia célja a vitreofovealis trakció megszüntetése. Az intravitrealis gáztamponád fontos szerepet játszik a lyuk visszafektetésében és záródásában. Az ILM-lefejtés szerepe elmentmondásos. Mind a mai napig nem tisztázott, miért javítja a vitrectomia eredményességét a lamina limitans interna körkörös lefejtése. A belső határmembránt a Müller-sejtek végtalpacskái alkotják és olyan fehérjéket is tartalmaz, amelyek az embriogenezis során a lencséből, illetve corpus ciliaréból áramoltak ki (10). Lehetséges, hogy a lecsupaszított fovealyuk rugalmasságánál fogva könnyebben záródik (4). ILM hiányában nem képződik epiretinális membrán, amely a lyuk kiszélesedését okozná. Szerepe lehet a Müller-sejteket érő traumának is, amely ugyan gliózt idéz elő, paradox módon azonban mégis segíti a lyuk záródását (24, 32). Az ILM-lefejtés mind szerkezeti, mind funkcionális károsodást okozhat. ILM-lefejtés követően megváltozik a retina felszíne, redőzötté válik. A jelenséget látóidegrost-réteg szétválásaként (dissociated optic nerve fibre layer, DONFL) írták le. Kialakulását sebési tényezők is befolyásolják, pl. gyémántporral bevont finom kaparó eszköz használatakor gyakoribb, mint akkor, ha csipesszel törték az ILM-eltávolítást (26). Nem feltétlenül okoz funkcionális veszteséget, mikroperimetriai mérésekkel azonban kimutatták, hogy a ganglionsejt-károsodás miatt fokálisan a centrális retinaérzékenység csökken (28). ILM-lefejtést követően leírták a ganglionsejt-komplex elvékonyodását, amely erősen korrelált a csökkent retinális érzékenységgel (2). Indocianin-zöld festék alkalmazásakor kifejezett ganglionsejtréteg-elvékonyodást elsősorban a temporális retinárészekben figyel-

tek meg (33). A luteintartalmú vitális festékek csökkentik a retina iatrogén eredetű stressz reakcióját, alkalmazásukkor gyorsabb a regeneráció (22). Körtörös ILM-lefejtést követően leírták a makula nasal felé vándorlását (11, 21). A sebészi trauma minimalizálása érdekében luteintartalmú vitális festéket és színszűrőt használtunk a lamina limitans interna jobb láthatóságához.

Jól ismert, minél nagyobb a makulalyuk (a legkisebb átmérő, apertura nagyobb, mint $400\ \mu$), annál nagyobb annak kockázata, hogy műtét után nem záródik. A hagyományos körtörös ILM-lefejtéses technikával a nagyobb makulalyukak esetén hiába záródik a lyuk, a látóélesség gyengébb, mint amit kisebb lyukak sikeres műtétjével el lehet érni (7, 15, 31). A lebenyketeknikát elsősorban a nagy makulalyukaknál alkalmazzák, hídként és dugóként is szolgálhat a lyuk záródásakor. Többféle változata alakult ki, pl. csak temporálisan fejtik le az ILM-et és hajtják rá a lyukra (18). Vannak szerzők, akik feleslegesnek tartják az ILM-lebeny lyukba való tömökődését, vagy a masszírozását (5, 23). Az általunk alkalmazott módszer (a lebenyt felülről hajtjuk a lyukra inverz módon) előnye, hogy a lebeny helyén tartásában kihasználhatjuk a gravitációt (6). Betegeinket nem kértük pozícionálásra.

A makulalyuk műtét utáni záródását illetően alapvetően 2 típust írtak le.

- Az 1. típus olyan záródást jelent, amelyben nincs fovealis defektus.
- A 2. típusban a lyuk pereme körben letapad, a széli részeken sem intra- sem subretinalis folyadék nincs, a lyuk azonban nem záródik össze, a retinalis pigmentepithelium csupaszon marad (13).

Flap technikával operált szemekben a teljes (1. típusú) záródást követően további formákat írtak le, „U”, „V”, irreguláris „W” fovea alak. A legjobb látóélességet az „U” formájú

záródás esetén érték el (18). Később egy további ún. „flap closure” formát is leírtak, ekkor azonban a retinalis pigmentepitheliumot a visszahajtott ILM-lebeny fedi, az állapot nem feltétlenül végleges. Megfigyelték, hogy ezekben a szemekben is bekövetkezhet a retina rétegeinek összezáródása a lebenyke alatt. A folyamat a lamina limitans externa záródásával kezdődik, majd az ellipszoid zónával folytatódik. Feltételezik, hogy ez a lebenyke felől induló záródás olyan makulalyukak záródását is lehetővé teszi, amelyek egyébként valószínűleg nyitva maradnának (3).

A mikroperimetriai méréseknek egyik első célpontja a makulalyuk-sebészet funkcionális jellemzése, prognosztikai tényezők keresése volt. A klinikai a látásfunkció vizsgálatakor a látóélesség-meghatározás az arany standard, a módszer a makula lutea neurális mechanizmusait és a látás optikai kvalitásait méri fel. A látóélesség-vizsgálat azonban számos, a beteg életminőségét befolyásoló tényezőről nem ad tájékoztatást pl. színlátás, kontrasztérzékenység, sötét adaptáció, perifériás látás. A mikroperimetria a látásminőséget a retinalis érzékenység és a fixációs stabilitás mérésével segít jellemezni. A makulalyuk-sebészetben ennek azért lehet jelentősége, mert műtét előtt általában a látóélesség gyenge. Ha valakinek azonban az átlagos centrális retina küszöbérzékenysége jó, akkor sikeres műtétet követően várhatóan jó látóélessége lesz (27). Ami pedig a másik mikroperimetriai tényezőt, a fixációt illeti, leírták, hogy minél stabilabb a fixáció, minél kisebb a fixációs felhő, annál jobb a látóélesség (1, 29). A látástréningnek éppen az a megfigyelés az alapja, hogy a látóélesség összefügg a fixáció helyével és stabilitásával. A látástréning célja a minél stabilabb fixáció elérése (16). Jelent meg olyan közlemény, amelyben sikeres makulalyuk-műtét után a jobb látóélesség eléré-

se érdekében végzett látástréningről számoltak be (30).

A fixáció jellemzésére kétféle matematikai számítást használnak. Az egyik a fixációs felhő kiterjedését vizsgálja és egy ellipszis területébe foglalva számszerűsíti (Az egészséges egyének sem egyetlen pontban fixálnak, hanem egy kis területű fixációs felhőben). A második számítási mód azt nézi, hogy a fixációs pontok hány százaléka helyezkedett el a fovea centrumától 1° , illetve 2° sugarú körben (P1 and P2). A szoftver egyúttal kategorizálja az eredményt: stabilnak jelzi a fixációt, ha a fixációs pontok legalább 75% az 1° sugarú körben helyezkedett el. A viszonylag instabil kategória azt tükrözi, hogy a fixációs pontok kevesebb, mint 75%-a van csak a P1 körben, de még benne van a P2-ben. Instabil a fixáció, ha a fixációs pontok kevesebb, mint 75%-a található a P2 körben. Egészséges embereken végzett vizsgálatok alapján úgy találták, hogy a fixációs készséget az ellipszissel jellemzett felhőméret precízebben adja meg. Amíg a fixációs körök mesterséges definíciók alapján kategorizálnak, addig a fixációs ellipszis közvetlenül modellezi a valóságot (20). Vizsgálatainkban emiatt csak a bivariációs kontúr ellipszisterületet használtuk a statisztikai analízisben.

A mikroperimetriai méréseknél figyelembe kell venni, hogy a paraméterek életkorfüggőek (19) és patológiás folyamatokban az eredményt a beteg gyakorlottsága is befolyásolja (25). Az összehasonlított csoportok életkor tekintetében nem különböztek egymástól. A vizsgálatokat mindig a társszemmel kezdtük. Az irodalmi adatokkal összhangban (12), elmondható, hogy ha a lyuk záródik, a lebenyketeknikával nagy makulalyukak esetén is éppen olyan jó funkcionális eredmény érhető el, mint a kisebb lyukaknál alkalmazott körtörös ILM-lefejtéssel.

IRODALOM

1. Amore FM, Fasciani R, Silvestri V, et al. Relationship between fixation stability measured with MP-1 and reading performance. *Ophthalmic Physiol Opt* 2013; 33: 611–617.
2. Baba T, Yamamoto S, Kimoto R, et al. Reduction of thickness of ganglion cell complex after internal limiting membrane peeling during vitrectomy for idiopathic macular hole. *Eye* 2012; 1173–1180.
3. Boninska K, Nawrocki J, Michalewska Z. Mechanism Of “Flap closure” after the inverted internal limiting membrane flap technique. *Retina* 2018; 38:2184–2189.
4. Chatziralli IP, Theodosiadis PG, Steel DHW: Internal limiting membrane peeling in macular hole surgery; why, when, and how? *Retina* 2018; 38: 870–882.
5. Casini G, Mura M, Figus M, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole surgery without extra manipulation of the flap. *Retina* 2017; 37: 2138–2144.
6. Choi SR, Kang JW, Jeon JH, et al. The efficacy of superior inverted internal limiting membrane flap technique for the treatment of full-thickness macular hole. *Retina* 2018; 38(1): 192–197.
7. Duker JS, Kaiser PK, Binder S, et al. The international vitreomacular traction study group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology* 2013; 120: 2611–2619.
8. Eckardt C, Eckardt U, Groos S, et al. Removal of the internal limiting membrane in macular holes. Clinical and morphological findings. *Ophthalmologie* 1997; 94: 545–551.
9. Ferencz M, Somfai GM, Farkas A, et al. Functional assessment of the possible toxicity of indocyanine green dye in macular hole surgery. 2006; *Am J Ophthalmol* 2006; 142: 765–70.
10. Halfter W, Dong S, Dong A. Origin and turnover of ECM proteins from the inner limiting membrane and vitreous body. *Eye* 2008; 22: 1207–1213.
11. Ishida M, Ichikawa Y, Higashida R. Retinal displacement toward optic disc after internal limiting membrane peeling for idiopathic macular hole. *Am J Ophthalmol* 2014; 157: 971–977.
12. Iturburu FP, Garcia-Arumi C, Bové Alvarez M, et al. Comparison of Anatomical and visual outcomes between idiopathic and myopic macular holes using the internal limiting membrane or inverted internal limiting membrane flap technique. *J Ophthalmol* 2019; 2019: 6723824.
13. Kang SW, Ahn K, Ham DI. Types of macular hole closure and their clinical implications *Br J Ophthalmol* 2003; 87: 1015–1019.
14. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for idiopathic macular holes: results of a pilot study. *Arch Ophthalmol* 1991; 109: 6549.
15. Liu L, Enkh-Amgalan I, Wang NK, et al. Results of macular hole surgery. Evaluation based on the international vitreomacular traction study classification. *Retina* 2018; 8: 900–906.
16. Mandelcorn MS, Podbielski DW, Mandelcorn ED. Fixation stability as a goal in the treatment of macular disease. *Can J Ophthalmol* 2013; 48: 364–367.
17. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology* 2010; 117: 2018–2025.
18. Michalewska Z, Michalewski J, Dulciewska-Cichecka K, et al. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique a comparative study. *Retina* 2015; 35: 1844–1850.
19. Molina-Martín A, Pinero DP, Perez-Cambrodi RJ. Reliability and intersession agreement of microperimetric and fixation measurements obtained with a new microperimeter in normal eyes. *Current Eye Research* 2016; 41(3): 400–409.
20. Morales MU, Saker S, Wilde C, et al. Reference clinical database for fixation stability metrics in normal subjects measured with the MAIA microperimeter. *Trans Vis Sci Tech* 2016; 5:6, doi:10.1167/tvst.5.6.6
21. Rodrigues IA, Lee EJ, Williamson TH. Measurement of retinal displacement and metamorphopsia after epiretinal membrane or macular hole surgery. *Retina* 2016; 36: 695–702.
22. Romano MR, Ilardi G, Ferrara M, et al. Macular peeling-induced retinal damage: clinical and histopathological evaluation after using different dyes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2018; 256: 1573–1580.
23. Rossi T, Gelso A, Costagliola C, et al. Macular hole closure patterns associated with different internal limiting membrane flap techniques. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017; 255: 1073–1078.
24. Schumann RG, Rohleder M, Schaumberger MM. Idiopathic macular holes: ultrastructural aspects of surgical failure. *Retina* 2008; 28: 340–349.
25. Szepessy Z, Barboni MTS, Nagy ZZs, et al. Retinal sensitivity and fixation stability changes during repeated microperimetry. *J Clin Exp Ophthalmol* 2017; 8: 697.
26. Steel DHW, Dinah C, Habib M, et al. ILM peeling technique influences the degree of a dissociated optic nerve fibre layer appearance after macular hole surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015; 253: 691–698.
27. Sun Z, Gan D, Jiang C, et al. Effect of preoperative retinal sensitivity and fixation on long-term prognosis for idiopathic macular holes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2012; 250: 1587–1596.
28. Tadayoni R, Svorenova I, Erginay A, et al. Decreased retinal sensitivity after internal limiting membrane peeling for macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2012; 96: 1513–1516.
29. Tarita-Nistor L, Gonzales EG, Mandelcorn ED, et al. Fixation stability, fixation location and visual acuity after successful macular hole surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; 50: 84–89.
30. Ueda-Consolvo T, Otsuka M, Hayashi Y, et al. Microperimetric Biofeedback Training Improved Visual Acuity After Successful Macular Hole Surgery. *Journal of Ophthalmology* 2015; 2015: 572942.
31. Ulrich S, Haritoglou C, Gass C, et al. (2002) Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2002; 86: 390–393.
32. Wollensak G, Spoerl E, Grosse G, et al. Biomechanical significance of the human internal limiting lamina. *Retina* 2006; 26: 965–968.
33. Yamashita T, Uemura A, Kita H, et al. Analysis of the retinal nerve fiber layer after indocyanine green-assisted vitrectomy for idiopathic macular hole. *Ophthalmology* 2006; 113: 280–284.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Récsán Zsuzsanna, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. E-mail: zsrecsan@gmail.com

Könnylvezetési zavarok és kezelésük

[Pontszerző továbbképző közlemény tesztkérdésekkel]

SZALAI IRÉN DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Jelen közleményben áttekintjük a könnylvezetési utak főbb zavarait és azok lehetséges terápiáját.

Módszer: A témával kapcsolatos közlemények áttekintése.

Eredmények: A könnyutak betegségei rendszerint jól kezelhetők, nem okoznak látásvesztést, ritkán vezetnek sürgősségi állapotokhoz. A nem megfelelő terápia azonban jelentősen megnyújthatja a betegséggel eltöltött időt és megnövelheti a komplikációk lehetőségét, amely nagyfokú életminőség-változást okozhat és ronthatja az egyes műtétek eredményességét.

Következtetés: A könnyútzavarok kezelésére számos lehetőség rendelkezésünkre áll, azonban néhány kör-állapotban a mai napig nincs igazán hatékony megoldás. A kórképek korai felismerése jelentősen lerövidíti a kezelés idejét, a későbbi szövődmények lehetőségét, amely által több páciens számára tudunk végleges megoldást biztosítani.

Pathologies and treatments of the lacrimal pathway

Purpose: The main disorders of the lacrimal pathway and their therapy are summarized in this article.

Methods: An overview of the publications in the topic.

Results: The lacrimal diseases are usually well treated, do not cause vision loss, and rarely lead to emergencies. However, inadequate therapy can significantly prolong the time spent with the disease and increase the risk of complications, which can lead to major changes in quality of life and impair the effectiveness of certain surgeries.

Conclusion: There are many options for treating lacrimal disorders, but there is still no effective method for some conditions. Early detection of the diseases significantly shortens the time of treatment and the possibility of subsequent complications, thus providing a successful therapy for more patients.

KULCSSZAVAK könnyezés, könnyutak, szondázás, dacryocystitis, canaliculitis, szilikonstent

KEYWORDS tearing, lacrimal pathway, probing, dacryocystitis, canaliculitis, silicone stent

A szemfelszín épsége elengedhetetlen a szem megfelelő működéséhez. Ehhez nagyban hozzájárul a megfelelő mennyiségű és minőségű könnyréteg. A könny termelődése mellett azonban legalább olyan fontos annak megfelelő elvezetése is. A könnyutak kórképei gyakran vezetnek könnyezéshez, könnypontból regurgitáló váladékhoz, a belső zug hyperaemiájához vagy a saccustáj duzzanatához. A szem-

beteg közel 3%-a hasonló tünetekkel jelentkezik orvosánál (19, 37). Az alábbiakban összefoglaljuk a könnyutak főbb betegségeit és azok kezelését.

A könnyszervek elsődleges szerepe a szemgolyó nedvesen tartása. Az 5-10 másodpercenként bekövetkező spontán pislogással a szemfelzínen egyenletesen szétterített könny mellett, hogy kimossa a kötőhártyazsákba került káros

anyagokat, ellátja a corneát tápanyagokkal és oxigénnel, antimikrobiális hatású. A könny összetétele folyamatosan reagál a szem és az egész szervezet állapotára, pl. gyulladásos folyamatokra (16). A könnyfilm-levegő határfelület biztosítja az első refraktív felszínt, amelynek épsége szükséges az éleslátáshoz. A nem megfelelő könnyellátás és a rossz könnyminőség a szemfelszín kiszáradását eredm-

nyezi, amely súlyos gyulladásokhoz is vezethet. A látást azonban a fokozott könnyezés, a könnyelvezetés zavara is ronthatja. A könnyút rekanalizációját követően javulhat a látóélesség, csökken a pislogás gyakorisága és a magasabb rendű aberrációk csökkenése miatt a látás minősége is javul (59).

Megfelelő mennyiségű és minőségű könny termelődése mellett fontos tehát annak megfelelő elvezetése is. A könnyutakon végzett műtétek nagy része a könnyelvezető-rendszer valamely szakaszának betegsége, működési zavara miatt szükséges.

A KÖNNYÚT ANATÓMIÁJA

A könny elvezetéséért felelős csatornarendszer az alsó és felső szemhéjszél nasalis részén, az enyhén befele billenő könnypontokkal kezdődik (puncta lacrimalia), a két canaliculus lacrimalisban 2 mm hosszan vertikálisan, majd a tágabb ampulláris szakasz után horizontálisan kb. 8 mm hosszan folytatódva az emberek nagy részében egy közös canaliculus communisban egyesül és a könny regurgitációját megakadályozó Rosenmüller-billentyűn át a könnytömlőben (saccus lacrimalis) folytatódik. Az emberek 10%-ánál a két canaliculus egyesülés nélkül közvetlenül a saccusba szájadzik. A 10-12 mm hosszú könnytömlő fundusa a medialis canthus által takartan, kicsit fölé érve helyezkedik el, míg a corpora az orbita perem mögött, a szemüreg (orbita) mediális falának mélyedésében (fossa sacci lacrimalis) fekszik (73, 88, 90). Pislogáskor a körkörös szemizmok húzó hatása révén a könny a saccusból a ductus nasolacrimálisba jut (11), amely 12-18 mm hosszú és az alsó orrkagyló alá vezet. Itt helyezkedik el a Hasner-billentyű, amely elválasztja az orrüregtől a ductust (6, 84).

A könnyutak gyulladásai bizonyos esetekben konzervatív terápiára rendeződnek, azonban a könnyút-betegségek jelentős része műtéti in-

dikációt jelent. Egy műtét szükségességét a beteg panasza és a felállított diagnózis határozza meg. A könnyűtműtét irányulhat a könnyelvezetés csökkentésére vagy épp növelésére, illetve gyulladások megszüntetésére. Az alábbiakban áttekintjük a könnyelvezető-rendszer egyes szakaszainak gyakoribb betegségeit és lehetséges kezelésüket.

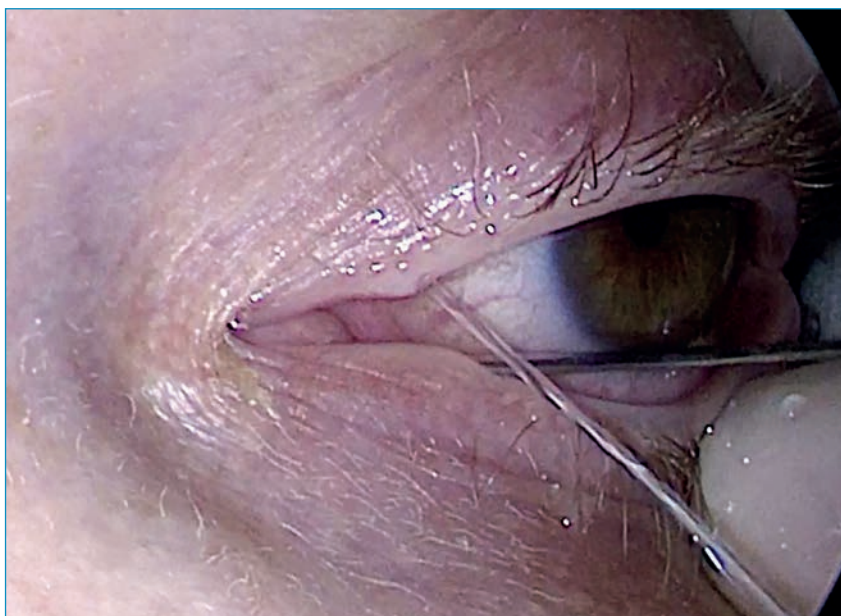
A KÖNNYUTAK VIZSGÁLATA

Könnyező pácienseknél körültekintően meg kell vizsgálnunk, okozhatja-e a könnyutak szűkületén kívül más (pl. keratitis, blepharitis) is a könnyezést. Sokszor a szemhéjszél betegsége is hozzájárul a könnyezéshez (pl. szemfájdalom lipidhiányos evaporatív szemszárazságban) és az elzáródott könnyutak megnyitását követően is megmaradnak a panaszok, amely a beteg elégedettségét és ezáltal kooperációját is ronthatja a későbbiekben.

A vizsgálatok során ellenőrizzük a könnyutak átjárhatóságát és meghatározzuk az akadály szintjét. Bizonyos esetekben már megtekintéskor gyanakodhatunk a probléma forrására: pl. a könnytömlő megfe-

lelő lokalizációban észlelt puha duzzanata dacryocystokelére utal. Réslámpás vizsgálattal szemügyre vesszük a könnytőcsa magasságát (emelkedett), a szemrésbe került váladékot, a könnycsatorna proximális szakaszán az esetleges gyulladására utaló jeleket, a könnypont helyzetét, tágasságát, a canaliculus és saccus területét. Látható, tapintható-e duzzanat, exprimálható-e váladék? Az elfolyás akadályozottságát megítélhetjük Jones-teszttel, amely során a könnytőcsát fluoreszcinnel megfestjük és figyeljük annak megjelenését az adott orrfél papír zsebkendőbe fújásával a zsebkendőn, vagy az orrba helyezett vattapálcán. A festék megjelenése jelzi, hogy a csatorna nincs elzáródva. Az elvezetést mutatja a könnytőcsából a festék kimosódása is. Ellenkező esetben az elvezetés gátolt (23). Amennyiben nincs akut gyulladás, az átjárhatóság vizsgálatára alkalmazhatunk egy egyszerű tompa végű kanült, amelynek végére fiziológiás sóoldattal töltött fecskendőt erősítve átmossuk a könnycsatornát. Amennyiben van elfolyás, a páciens a garatban érzi a lecsorgó folyadékot és nyel egyet. Ha

1. ábra: Alsó canaliculus átfecskendezése során a folyadék a felső könnyponton át regurgitál, nem jut le a garatba. Az akadály a canaliculus communis magasságában vagy az alatt található



a könnyút szűk vagy zárt, a folyadék regurgitál a könnypontokon (1. ábra). Ha eljutunk a szondával a saccusba, érezzük a szonda végével a fossa lacrimalist („hard stop”), ez esetben az ellenoldali könnyponton regurgitál a folyadék, az elzáródás a közös canaliculus mögött van, ha ugyanazon könnyponton regurgitál, a canaliculus communis előtt van. Ha van elfolyás, lehet szűkület, részleges elzáródás vagy funkcionális akadály. A szűkület mértéke is megbecsülhető azáltal, hogy a folyadék könnyedén befecskendezhető (nyitott járat) vagy csak forsziózással (szűkület). Ha a canaliculusok nyitottak és a folyadék bejut a saccusba, de regurgitál, a szűkület/elzáródás a saccus után van (2. ábra). A ductus nasolacrimalis szondázása néha már a csatorna megtágítását is eredményezi. A szűkület pontos lokalizációjára, a könnytömlőben vagy ductusban feltételezett térszűkítő folyamatok kimutatásához képalkotó eljárások

kat alkalmazhatunk. A korábbi évtizedekben gyakran használt dacryocisztográfiát (DCG) (15) – amelynek során a canaliculusokba kontrasztanyagot juttatunk és röntgenfelvételen ellenőrizzük az anyag megjelenését a könnyutakban – mára egyre inkább felváltotta a részletgazdagabb komputertomográfiás (CT-DCG) vagy a sugárterheléssel nem járó mágneses rezonanciás (MR-DCG) vizsgálat (15, 41). Más országokban elérhető dacryoendoszkópia pedig már közvetlen betekintést nyújt a könnyútba (41, 82). Korábbi sérülések esetén a csontok megítélésére érdemes arckoponya CT, míg tumor lehetősége esetén orbita MR-vizsgálatot végezni a műtétet megelőzően. A nasalis patológiák kizárására fül-orr-gégészeti vizsgálat is gyakran szükséges lehet. Miután a fenti vizsgálatokkal pontos képet kaptunk a könnyvezető-rendszer működéséről és meghatároztuk a szűkület helyét és okát, minden infor-

máció adott a megfelelő műtéti technika kiválasztásához. Az alábbiakban a könnyutak különböző szakaszain kialakult szűkületek/betegségek lehetséges műtéti megoldásait ismertetem.

HIBÁS SZEMHÉJÁLLÁS

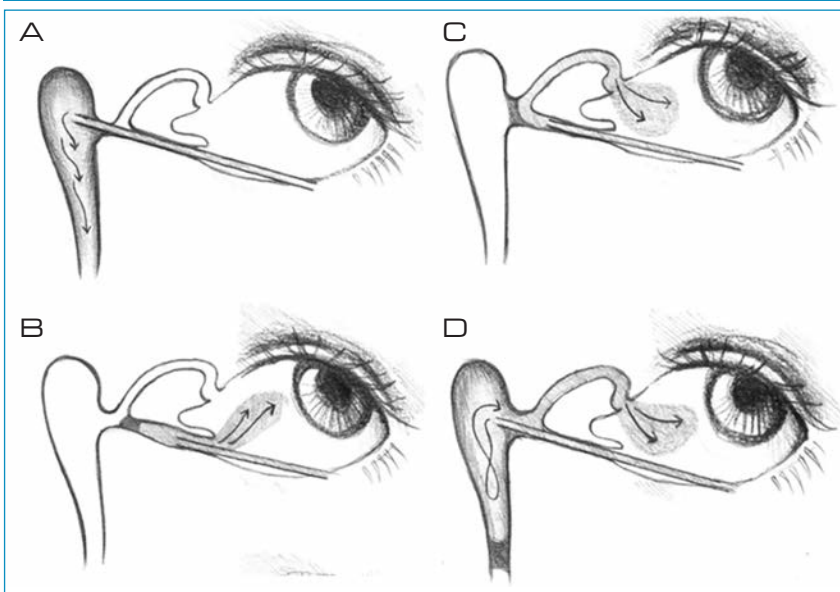
A szemhéjak meglazulása idősebb életkorban gyakran okoz könnyezést. Mediális ectropium esetén a könnypont nem ér a könnytölcsérbe, a szemhéjszél befordulása (entropium) pedig a szaruhártyát súroló szempillák miatt okoz szemfelszíni károsodást és fokozott könnytermelést. Az életkor előrehaladtával gyengül a szemhéjak pumpafunkciója (megváltozik az orbicularis izmok tónusa és a mediális canthus anatómiája stb.), így a könny elvezetése is, sőt az állandó törölgetés tovább fokozhatja a szemhéj lazulását (74). Ezekben az esetekben szemhéjműtetre van szükség, amellyel a szemhéjszél és a könnypont a megfelelő pozícióba hozható (mindkét esetben fontos a szemhéj horizontális és vertikális megerősítése, valamint a m. orbicularis túlműködő területének meggyengítése vagy a könnypont helyzetének normalizálása stb.) (35, 54, 66, 93, 96) (3. ábra). Conjunctivochalasis vagy megnagyobbodott caruncula elfedhetik az egyébként intakt könnyutakat. Nátrium-hialuronát és glicerintartalmú műkönnny alkalmazásával a redők mérete csökkenhet (58), míg nem javuló páciensek 77%-ánál a sebészi kimetszés jelent megoldást (65, 71).

PUNCTUM- ÉS CANALICULUS-MŰTÉTEK

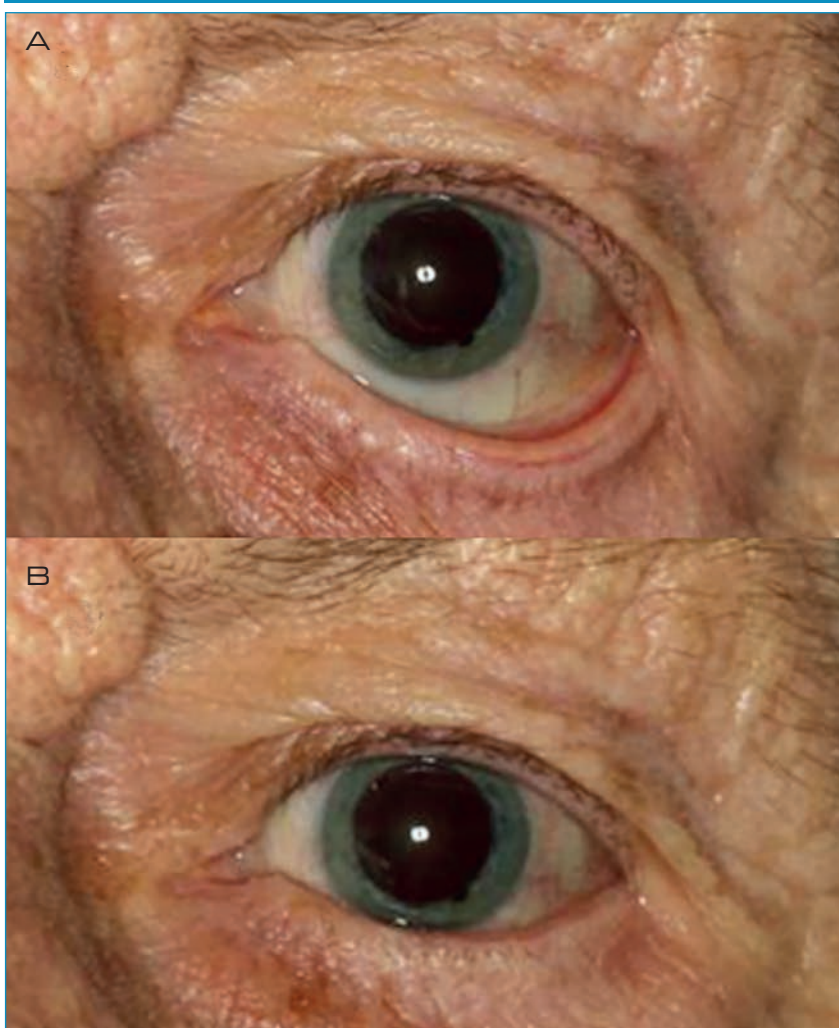
Punctum-műtétek célozhatják a könnyvezetés csökkentését és javítását is.

Súlyos szemszárazság bizonyos eseteiben (pl. Sjögren-szindróma részeként vagy könnymirigyet érintő egyéb betegségek, hegesedések, gyógyszer mellékhatás, hormonális változások okozta csökkent könnytermelés, ritkán veleszületett könnymirigy agenesia esetén)

2. ábra: A könnyutakadály lokalizációja átfecskendezéssel. A: A szonda a könnytömlőbe vezethető, sima lefolyás a garatba. B: A szondázott canaliculus végén lévő akadály miatt a folyadék ugyanazon a könnyponton át regurgitál. C: A canaliculus communis szűkülete miatt a folyadék a felső könnyponton át regurgitál. D: A folyadék az alsó canaliculuson át a saccusba jut, az feltelik, majd regurgitál a felső könnyponton keresztül, nincs lefolyás



3. ábra: Senilis ectropium megoldása tarsus-csík technikával. A: Preoperatív kép. B: posztoperatív kép



szükség lehet a könnypont elzárására (31, 45, 98). Ez történhet véglegesen, a könnypont kauterizálásával, vagy átmenetileg, zárt könnypont-dugó implantációval. Ez utóbbi lehet rövidebb-hosszabb idő után felszívódó (5-10 nap, illetve 2-6 hónap), vagy nem felszívódó szilikondugó, amely egy idő után eltávolítható. A dugók általában gyors, könnyű behelyezésére alkalmas eszközzel együtt csomagolva kerülnek forgalomba és nem vagy alig láthatóak, a páciensnek rendszerint nem okoznak panaszt (4. ábra).

Punctum- vagy canaliculus-szűkület esetén az elvezetés fokozása a cél. Szűkület/elzáródás kialakulhat pl. infekciók következtében (elsősorban vírusos eredetű – VZV –, de

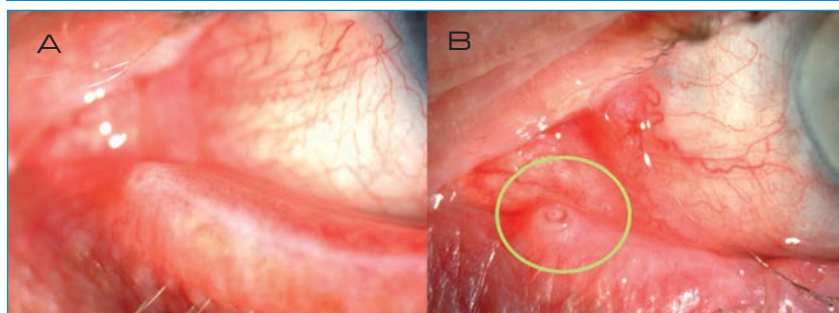
pl. trachoma is okozhatja), krónikus szemhéjgyulladás, hosszan tartó szemcsepphasználat (pl. glaukómában), gyulladásos kórképek (pl. okuláris pemphigoid, lichen planus, Stevens–Johnson-szindróma), sérülések, idegen test, kemo- vagy radio-

terápia is előidézhetsé (48). Találkozhatunk könnypont ritka veleszületett fejlődési zavarával (pl. számfeletti punctum, atresia), a könnypontot elfedő membrán megakadályozza az elvezetést, ez sokszor jár együtt a canaliculus atresiájával is. Napjainkban került bevezetésre az „idiopathic canalicular inflammatory disease” (ICID) elnevezés használata, amely egy progresszív, gyulladásal járó kórképet jelöl (5). Anatómiailag megkülönböztetünk proximális (a könnypontoktól 3 mm-en belül), középső (könnyponttól 3-8 mm) és disztális (canaliculus communis kezdetétől a könnytömlőig) szűkületet. A műtét sikeressége nagyban függ az elzáródás helyétől és fokától (5, 48, 62). Kérdéses esetekben kontrasztanyaggal dacryocisztográfiát végezhetünk.

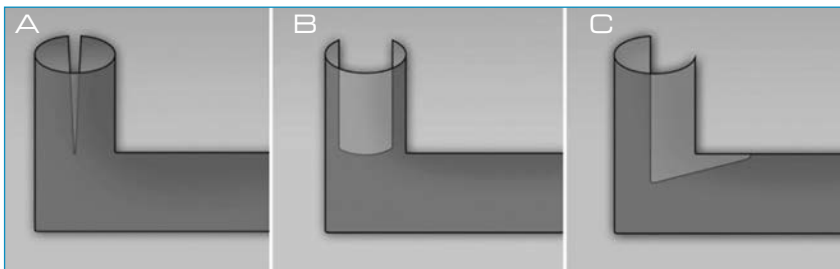
A beszűkült könnypontok tágan tartására alkalmazhatunk különböző nagyságú perforált szilikondugókat, amelyek a tágítás mellett a könnyet is el tudják vezetni, vagy végezhetünk punktoplasztikát. A könnypont egyszerű bemetszésénél („one-snip”) hatékonyabbnak bizonyultak azok a módszerek, ahol a metszés a canaliculus horizontális szakaszát is érintik („three-snip”, „four-snip” punctoplastica) (56, 85, 91) (5. ábra).

Ha a könnypont nem nyitható meg könnyponttágítóval vagy a canaliculusban is elzáródást találunk, esetleg a pumpafunkció csökkent, jelentős kihívás előtt állunk. Ilyen esetekben az ajánlás szerint 1965-ben elsőként Lester Jones által be-

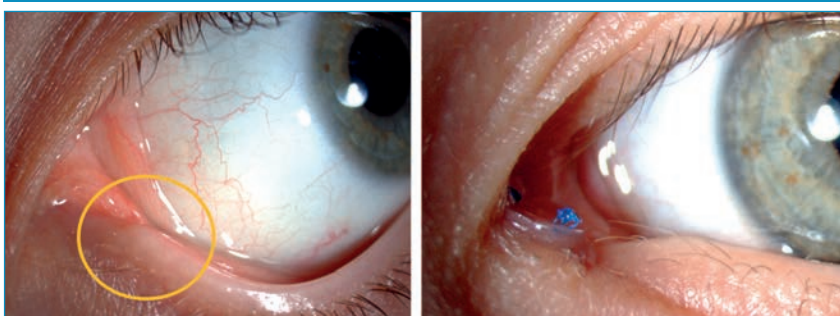
4. ábra: A: Beszűkült könnypont. B: Perforált könnypontdugó megfelelő pozícióban



5. ábra: Punctotomia. A: „one-snip”; B: „two snip”; C: „three-snip” punktoplasztika (Soibermann, 2012)



6. ábra: Könnypont hiánya (bal oldalon); CDCR-műtét utáni állapot (jobb oldalon)



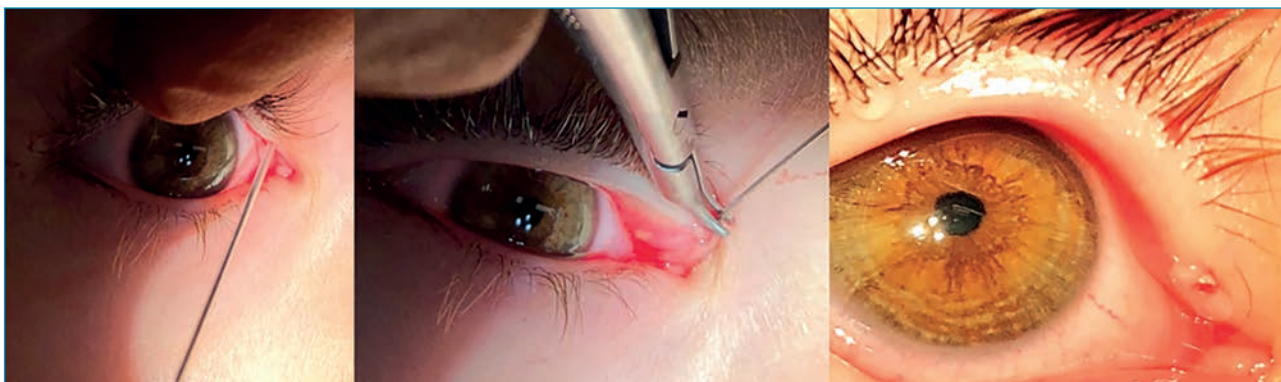
mutatott conjunctivo-dacryocystorhinostomia (CDCR) végezhető Jones-tube (üvegcső) implantálásal (46). A műtét során a könnytölcsőt összekötjük az orrüreggel egy oszteotomiás nyíláson át a caruncula területéről bevezetett üvegcsővel, amelynek gallérja megakadályozza, hogy az orr felé becsússzon. A műtét hatékony az esetek közel 90%-ában (24), azonban a páciensek sokszor nehezen tolerálják a posztoperatív tüneteket (pl. „szelíphet a cső”, eldugulhat, kimozdul-

hat, pyogén granuloma képződhet). A kimozdulás megakadályozására poros anyagból készült csöveket fejlesztettek, amelybe a környező szövet bele tud nőni és ezzel stabilabban tartja az implantátumot (2). Az eljárás egyik módosítása, minimálinvazív CDCR (MICDCR) egy gyorsabb, kíméletesebb módszer, amely bőrséb és nagy oszteotomiás nyílás nélkül biztosít összeköttetést a könnymeniscus és az orr között (kb. 3 cm hosszú cső) (24).

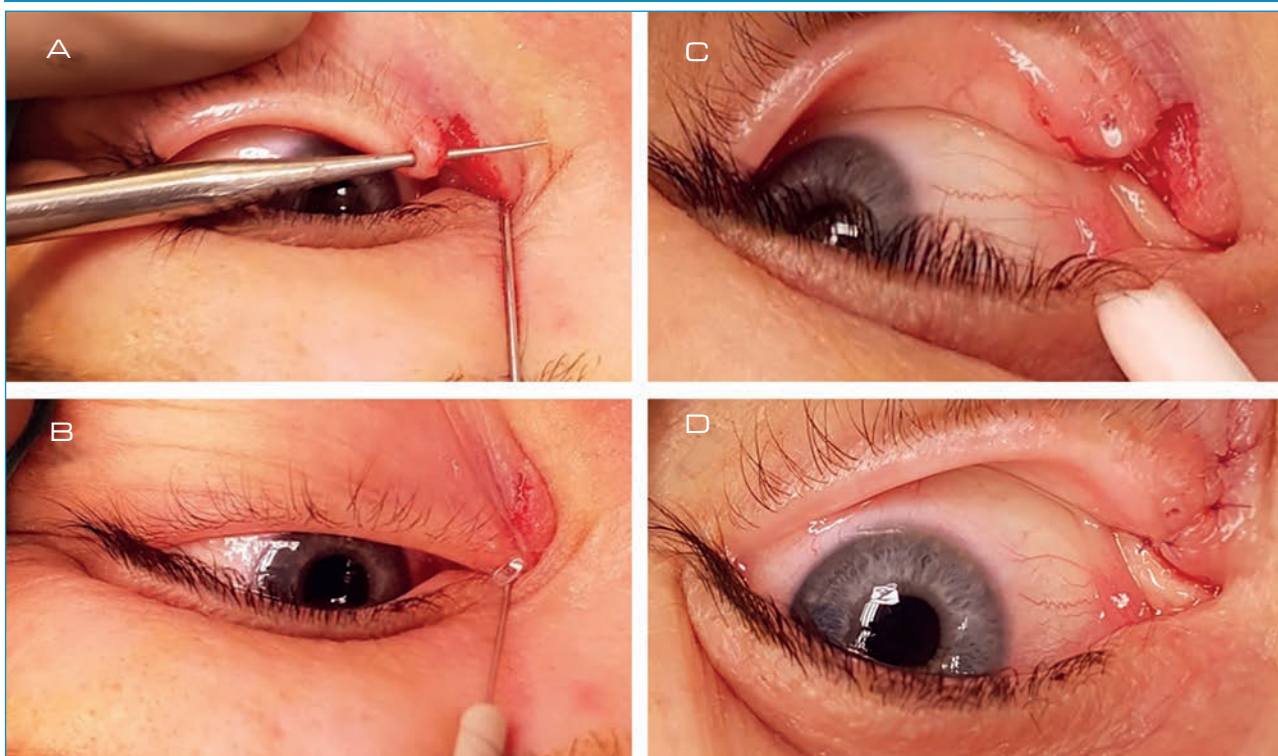
A manapság alkalmazott „stop-loss” Jones-tube nasalis végén is van egy hajlékony gallér, amely az orrüregbe jutva kiterül és megakadályozza a cső visszacsúszását a szemrésbe (6. ábra). A relatíve gyakori posztoperatív panaszok miatt CDCR helyett más alternatívákat igyekszünk találni.

A canaliculus középső szakaszának recanalizációja megkísérélhető a canaliculusba vezetett endoszkópos mikrofúróval (amely egyelőre csak külföldön elérhető) (103), vagy a heges szakasz kimetszésével és a nyitott végek egyesítésével. Ez esetben javasolt szilikonstent (Masterka) alkalmazása. Amennyiben az elzáródás a canaliculus végén, a közös canaliculus előtt van és legalább 8 mm hosszan nyitott a canaliculus, canaliculo-DCR-t javasolt végezni, amely annyiban egészíti ki a későbbiekben ismertetett külső feltárással DCR-t, hogy a canaliculus végén lévő szűkületet kivágjuk és a nyitott canaliculus véget a saccus lacrimalisba szájazzatjuk. Mindkét esetben szilikonstent alkalmazása javasolt a visszahegesedés csökkentésére. A műtét sikeressége széles skálán mozog, leggyakrabban a hegesedés, szűkületek, ismételt elzáródás okoz gondot (83). A beszűkült canaliculusok tartós tágitására olyan szilikoncsövet (Masterka) implantálhatunk, amely fémvezetőt tartalmaz, így a szűk szakaszon is átvezethető (7. ábra).

7. ábra: Visszatérő ductus nasolacrimalis szűkület miatt végzett Masterka-implantáció, balról jobbra: felső könnyponton bevezetjük a szilikont, majd a ductusba fordulunk, a Masterka talpa stabil a könnypontban



8. Canaliculus rekonstrukció Masterka-implantációval. A: Felkeressük a proximális és disztális véget is. B: Masterka levezetése a ductusba. C: Masterka stabilan a könnypontban rögzül. D: sebzés varratokkal



Canaliculus sérülések

A könnyponttól nasalisán keletkezett szemhéjsérülések az alsó könnycsövecskét is érinthetik. A canaliculus rekonstrukciója nélkül tartós könnyezés maradhat vissza, így (elsősorban az alsó canaliculus esetén) a szemhéjseb ellátása mellett a canaliculus rekonstrukciójára törekszünk. Amennyiben lehetséges, ezt célszerű 48-72 órán belül megejteni (19, 57), utána már nehezebb felkeresni a nasalis véget (habár egyes tanulmányok akár 11 nap késlekedéssel is ugyanolyan jó eredményről számolnak be) (4, 100). A sérült canaliculus proximális szakasza rendszerint jól látható, míg a nasalis vég sokszor nehezen fellelhető a roncsolódott területen, ilyenkor segítségünkre lehet a „malacfarok” (pigtail) szonda (30, 52), amely a felső canaliculuson keresztül az alsóba visszagördíthető. A két vég egyesítése során a canaliculusba szilikonsztentet (monocanicularis, bicanicularis vagy körkörös) helyezünk, majd kb. 2-3

hónap múlva eltávolítjuk (30, 63, 76) (8. ábra). Az időben elvégzett rekonstrukciók funkcionális sikere magas (92-100% javulást mutat) (57, 61, 63).

Canaliculitis lacrimalis

A szemhéj nasalis (a könnypont és a mediális canthus közé eső) szakaszának fájdalmas, hyperaemiás, rendszerint egyoldali, hónapok óta fennálló duzzanata, amit mérsékelt fokú könnyezés, kötőhártya-hyperaemia kísérhet és a canaliculusból pus exprimálható (míg a saccusból általában nem préselhető ki váladék). Háttérben a canaliculusok kiöblösödése (diverticulosis) és a bennük pangó könny bakteriális/gombás (leggyakrabban *Actinomyces israelii* és *Streptococcus species*) infekciója áll (32). Jelentkezhet a canaliculusba csúszott könnypont-dugó következtében vagy korábbi szilikon-implantáció után is (76, 81). Célzott lokális (és szisztémás) antibiotikus vagy gombaellenes kezelése, párákötés,

kortikoszteroid, a canaliculusok antibiotikus átfecskendezése javasolt, bár legtöbbször inefektív (14, 42, 70). Nem reagáló esetekben canaliculusköveket (dacryolith) feltételezhetünk, amelyek eltávolítása általában műtéti megoldást igényel (14, 64, 95). Ez történhet a punctum bemetszését követően a könnyponton át vagy a könnycsövecskén ejtett hosszanti metszéssel keresztül Volkmann-kanál segítségével (56) (9. ábra). Nem gyógyuló conjunctivitisek esetén feltétlenül gondoljunk rá.

DISZTÁLIS KÖNNYUTAK MŰTÉTEI

A könnytömlő teljes elzáródása ritka, amely méretével és viszonylag védett helyzetével magyarázható. A csontos csatornában futó ductus nasolacrimalis elzáródása viszont gyakori. Congenitalis formája mellett a szerzett elzáródás kialakulásához számos ok vezethet (hosszú távú szemfelszíni kezelések, autoimmun betegség, periocu-

9. ábra: Felső 4 kép: canaliculitis: szemhéj mediális része duzzadt, hyperaemiás, könnyponton váladék ürül. Alsó 4 kép: canaliculusból eltávolított kövek



laris sugárkezelés vagy kemoterápia) (94, 50). Idősebb életkorban a nők között gyakoribb a kórkép, amely elsősorban az arc eltérő anatómiai fejlődésével magyarázható (34, 51).

A veleszületett ductus nasolacrimalis elzáródása (CNLDO) gyermekkorban a könnyrendszer leggyakoribb betegsége, az újszülöttek 5-20%-ánál fordul elő (92, 67). Rendszerint a Hasner-billentyű helyén maradó membrán okozza, amelyet a ductus caudális végének inkomplett kanalizációja eredményez (79). Ez azonban a születés

után néhány hónappal spontán oldódhat (70%-a 6 hónapos korra, 90%-a 12 hónapos korra), így célszerű várni a szondázással a gyermek 11-12 hónapos koráig (67, 79, 92). Többségében egyszeri szondázás elegendő, visszatérő esetekben a könnyút későbbiekben ismertetett ballonkatéteres tágitása, valamint szilikontest (Masterka) implantációja jön szóba. A fentiek alól kivétel a congenitalis dacryocystokele (nem sokkal a születés után kialakuló, rugalmas duzzanat a könnyzacskónak megfelelően a mediális canthus alatt). A saccus kitéágulását

rendszerint a Hasner-billentyű magasságában lévő elzáródás és a közös canaliculus vagy a Rosenmüller-billentyűnél lévő szűkület magyarázza. Konzervatív kezelésre (antibiotikum, masszázs) 8-10 napon belül megoldódik, azonban ha nem látunk javulást vagy légzési nehézséget okoz (a megduzzadt caudális vég beszűkítheti az orrjáratot), szondázás és/vagy endonasalis megnyitás szükséges (súlyos gyulladás vagy légzési nehézség esetén 48 órán belül!) (18, 33, 86). A ductus csontos elzáródásának megoldására dacryocystorhinostomia

végezhető, amelyet célszerű későbbi életkorra (kb. 4 éves korra) halasztani.

Dacryocystitis

A könnytömlő területe (a mediális canthus alatt) duzzadt, feszes, fájdalmas, élénkvörös, amit gyakran az alsó szemhéj és az orrgyök bőrének ödémája és nyirokcsomó-duzzanat kísér. A gyulladás a környező szövetekre terjedve preseptális cellulitist okozhat, sokkal ritkábban cellulitis orbitae, extrém esetben szisztémás infekció is kialakulhat (17, 55, 68). Kezelését lokális antibiotikum és párákötés alkalmazása mellett per os (súlyos esetben parenterális) antibiotikum (pl. amoxicillin-klavulánsav) (55) jelenti. A könnytömlő gennyes beolvadása esetén incízió és drenázs szükséges. Az akut gyulladás lezajlása után DCR javasolt az akadály megszüntetésére. Szondázás nem szükséges (sőt kerülendő) az akut szakban, a kialakult dacryocystitis már kórjelző. Krónikus esetben a gyulladásos jelek hiányoznak, rugalmas tapintatú, békés duzzanat észlelhető a könnytömlő lokalizációjában. Megoldását a DCR-műtét jelenti. A gyulladást ebben az esetben is fenn tarthatják könnykövek, amelyek megszáradt mucin, lipid, gyulladásos sejtek egyvelege.

A dacryocystorhinostomia célja, hogy megszüntessük a folyadék-visszatartást a könnytömlőben, csökkentsük a könnyezést, az esetleges visszatérő gyulladásokat. A beavatkozás során a könnytömlő magasságában készített osteotómia nyíláson keresztül a könnytömlőt az orrüregbe szájazzatjuk. A DCR-műtét történhet külső feltárásból vagy az orrüreg felől (endonasalis), illetve a canaliculusokon keresztül (transcanalicularis).

Külső DCR

A külső feltárásból végzett (external) DCR napjainkban rendszerint általános anesztéziában történik. 1904-ben *Toti* mutatta be először (1, 44) és a mai napig a „gold standard” eljárás a ductus elzáródá-

sok kezelésére. Az anatómiai sikeresség 90% feletti (70-98%) (26, 28, 44). A beavatkozás során a belső szemzug mellett a mediális canthus magasságában indított 15-20 mm-es inferolaterális íves metszésből felkeressük a könnytömlőt, a fossa lacrimalis csonthártyájától leválasztjuk, 10×10 mm-es csontnyílást készítünk fúróval vagy Kerrison-csípővel, majd az élénk társuló ornyálkahártyán és saccuson készített lebenyek egyesítésével a saccust közvetlenül az orrüregbe szájazzatjuk (10. ábra). A posztoperatív komplikáció ritka, de előfordulhat utóvérzés, fertőzés, liquorcsorgás, vaskos heg a bőrön, esetleg könnypontkifordulás, ectropium és az általános anesztézia lehetséges szövödményei (23, 48, 49). A sikeresség ellenére a páciensek egy része inkább elkerüli az altatás és bőrsebbel járó beavatkozást. Emiatt sokan előnyben részesítik az endoszkópos gyorsabb, kíméletesebb eljárásokat.

Endonasalis DCR

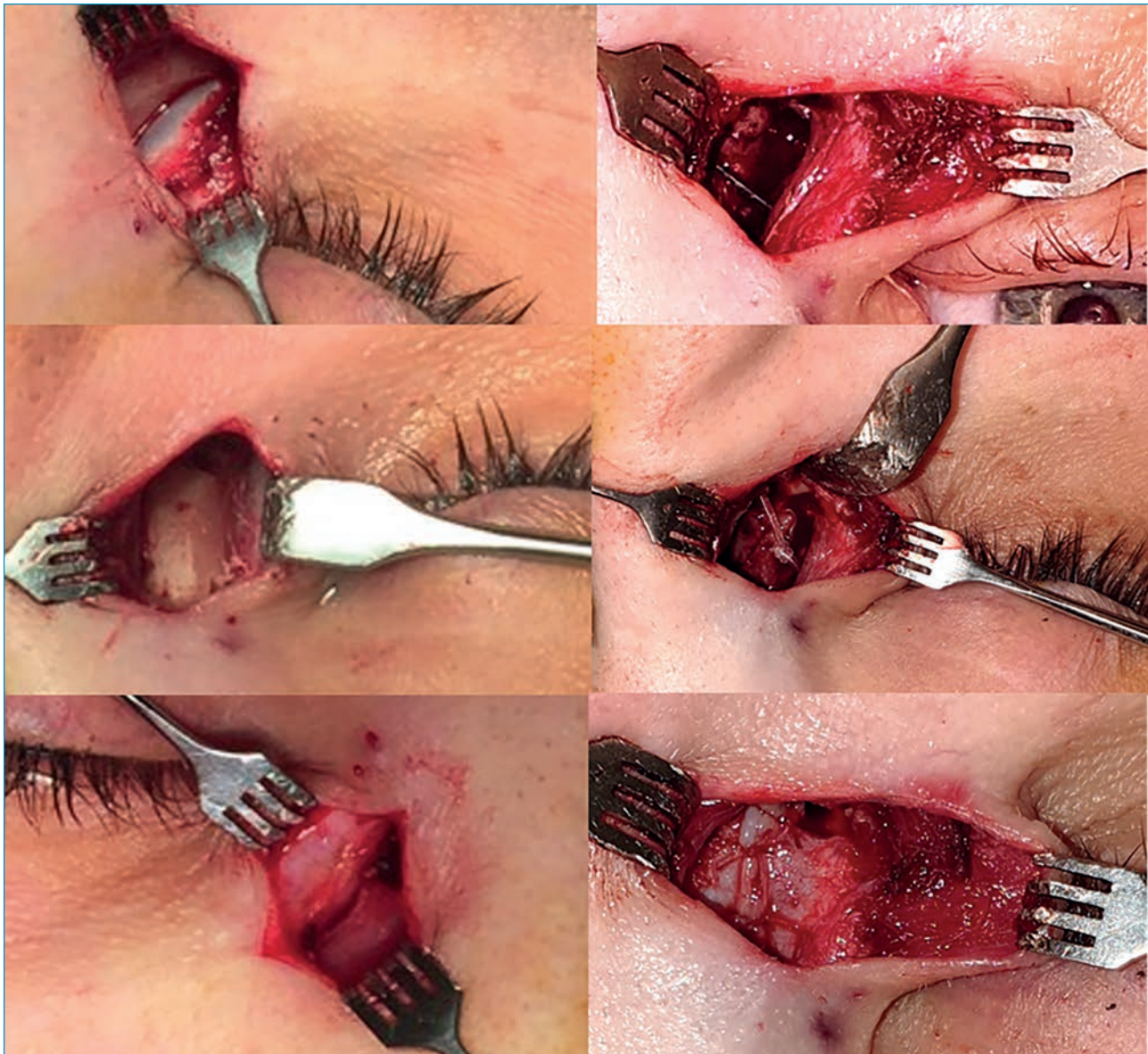
Az első endonasalis műtétekről 1905-ben, rögtön *Toti* után beszámolt több szerző is (*Cadwell, West és Mosher*) (44, 97) de az első endoszkópos megközelítést 1989-ben *McDought és Miering* írta le. Azóta számos módosítás született, de a műtétek lényege, hogy az orr felől endoszkópos vizualizáció mellett az ornyálkahártyán ablakot nyitunk azon a területen, ahol a canaliculuson át a saccusba vezetett világító fényforrás a vékony fossa lacrimalen átvilágít, majd a feltároló csonton osteotómiát végzünk fúróval, csontcsípővel vagy lézerrel (99). Sikeressége széles spektrumon mozog az egyes szerzőknél (63–94%), összességében elmarad a külső DCR-műtététől (8, 20, 26, 44, 99). Igaz, napjainkban néhány tanulmány a külső DCR-hez hasonló sikerességről számol be tapasztalt operatórok esetén (26, 44). Habár itt is előfordulhat orrvérzés, ornyálkahártya-hegesedés, granuloma-képződés, ritkán az orbitatartalom is sérülhet, de a beavatkozás

ideje rövidebb és a proximális könnyutak érintetlenek maradnak, így fontos, hogy a canaliculus átjárható legyen. Hazánkban az endonasalis DCR-műtéteket hazánkban fül-orr-gégészek végzik szemész kolléga együttműködésével.

Transcanalicularis DCR (TCDCR)

Az első transcanalicularis lézert 1992-ben írta le *Christenbury*, aki a műtéthez még argon lézert használt (21). Többféle eszközt kipróbáltak azóta, de a legsikeresebbnek a diódalézerek bizonyultak, közülük is a 980 és 810 nm hullámhosszon működők. *Eloy és munkatársai* mutatták be először a diódalézerrel végzett TCDCR eredményeit 2000-ben (3, 27). A transcanalicularis módszer jóval kíméletesebb, gyorsabb a korábbi műtéteknél, helyi érzéstelenítésben elvégezhető, amely jelentős előny idősebb, nem altatható pácienseknél. A beavatkozás során nincs szükség bőrseb készítésére és a felhasznált eszközök száma is kevesebb, azonban szintén feltétele a teljesen nyitott canaliculus, hisz a lézer kézidarabjában lévő optikai szál (300-600 µm) egészen a saccusba kell tudtunk bevezetni. A DCR-műtétekhez általában 23 G átmérőjű kézidarabot használunk, amely a kifejezetten szűk canaliculus szakaszokon nem fér át. Ez minden páciensnél könnyedén ellenőrizhető a preoperatív átfecskendezés során. A canaliculuson keresztül bevezetett dióda lézerszál végét jelzőfényvel látták el, amely a vékony fossa lacrimalison átvilágítva segíti a lézer megfelelő pozicionálását és az átlagosan 6×8 mm átmérőjű csont- és nyálkahártyaablak elkészítését nasalis endoszkópkontroll mellett a középső orrkagyló magasságában (előtte vagy alatta) (11. ábra). Mivel a lézer egyben koagulál is, így ideális esetben nincs vérzés, amely szintén rövidíti a műteti időt (3, 27, 40, 80). A különböző tanulmányok szerzői eltérő lézereket, különböző energiákkal, más-más betegcsoporttal és követési idővel mutatnak be, amely miatt

10. ábra: Külső feltárásos (ex) DCR, intraoperatív képek; fentről lefele: kipreparált saccus – csontablak készítése – feltáruló orrnyálkahártya – lebenykészítés (szondával az orrüregbe jutunk) – szilikon-implantáció – elülső lebenyek egyesítése

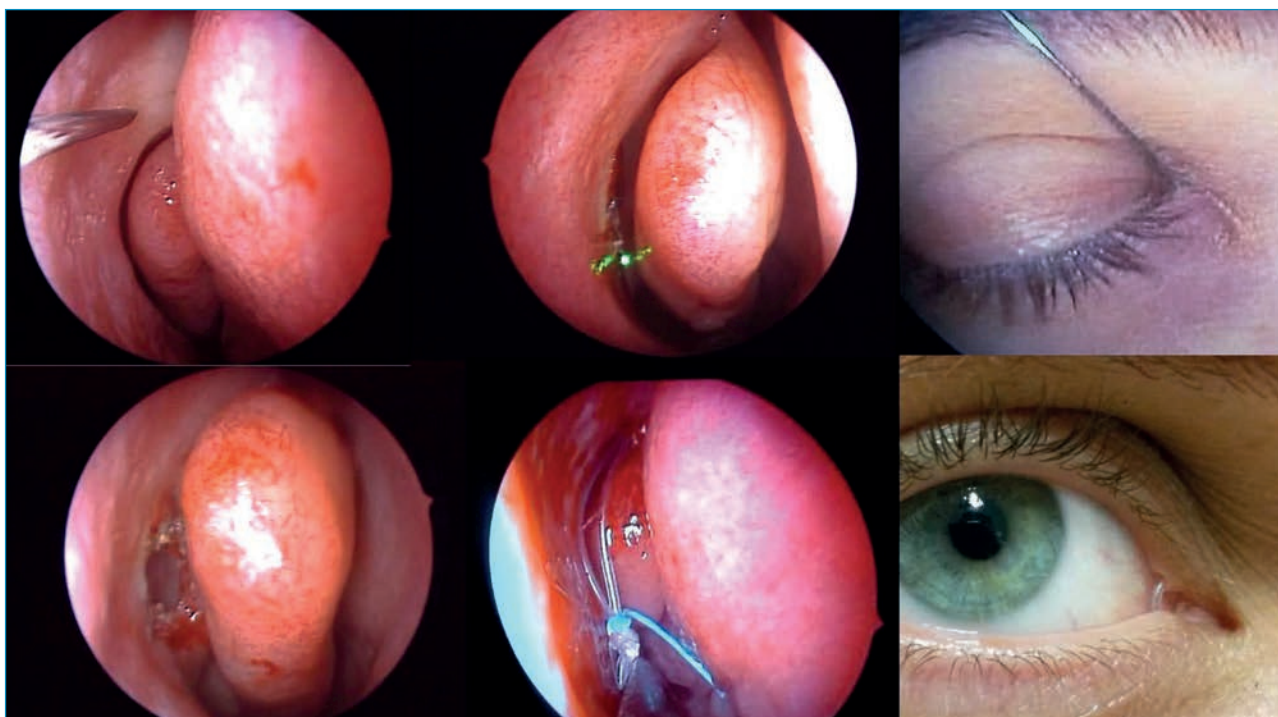


nagyon széles spektrumon mozog a sikerráta. A sebészi és funkcionális siker sokszor eltér (9, 27, 36, 53, 75, 102). Összességében a hatékonyság a posztoperatív 3. hónapnál átlagosan 64-97% között mozog, ez azonban valamelyest csökken 1 évvel a műtét után. Ugyanakkor napjainkban egyre jobb eredményekről olvashatunk (25, 29, 72, 75, 80, 102). Egyes szerzők szerint a DCR-műtétek idősebb életkorban sikeresebbek, amelyet a csökkenő gyulladásos válaszreakciókkal magyaráznak (3).

A külső feltárásból végzett DCR jobb eredményeit magyarázhatja a nagyobb elkészíthető járat, a kisebb fokú fibrosis, amelyet pl. lézer okozta hőhatás fokozhat (9). A fibrosis lehetőségének csökkentésére és esetenként a canaliculusok tágitására az endoszkópos műtétek esetén javasolt a canaliculusokon keresztül bevezetett szilikonstent-implantáció (rendszerint bicanalicularis), de a külső DCR esetében is megfontolandó (43). Különösen endoszkópos beavatkozásoknál nagyon fontos, hogy a proximális

könnnyút nyitva legyen. Nem elhanyagolható előnyük, hogy további fül-orr-gégészeti beavatkozások is elvégezhetők (pl. szeptoplasztika, adhézciók oldása, orrkagyló megkisebbitése), amelyek hozzájárulnak a műtét sikerességéhez (10, 101). Mindhárom DCR-típus egynapos sebészetben elvégezhetők, a külső feltárásos műtétet azonban elsősorban az altatás és a lehetséges utóvérzés miatt rendszerint 1 nap hospitalizációval végezzük. Amennyiben a ductus nem teljesen zárt, csak beszűkült, gyorsabb, kí-

11. ábra: TC-DCR, intraoperatív képek: jól látható a zöld jelzőfény, a laterális orrfalon a középső orrkagyló tapadásától infero-anterior irányban elkészítjük az osteotomiás nyílást, majd szilikont vezetünk bele



méletesebb beavatkozások felé is fordulhatunk. A szűk ductust tágíthatjuk szondázással, vagy alkalmazhatunk egyszer használatos steril, felfújható ballonkatétert, amely 8 bar nyomással feszül a csatorna falának vagy a csontos csatornába is levezethető mono- vagy bicanalicularis szilikonstenteket. Ez utóbbi rendszerint 6-12 hétig tágtítja a könnycsatornát, majd explantáljuk. Mivel zárt végű cső, ez idő alatt a könnyelvezetés legfeljebb a stent mellett történik, de sokszor már beültetés után is csökkennek a páciens panaszai. Tanulmányok alapján a szondázás ritkán hatékony felnőttkorban (kevesebb, mint 50%-ban) (12), a ballonos tágtítás és a szilikonstent-implantáció körülbelül 60%-ban sikeres (22, 47, 48). A szilikon-explantáció idejére a legtöbb tanulmány 3 hónapot jelöl meg (1,5-21 hónap), azonban egyes tanulmányok szerint nem növeli a sikerességet, ha a szilikont 1 hónapnál tovább tartjuk bent. A lehetséges szövődmények (idegentest-reakció, canaliculitis, könnypont-elongációja,

keratitis) előfordulása 2-4 hónap után azonban emelkedik, habár ezek száma még így is igen alacsony (47, 48).

A canaliculusból, a saccusból vagy a ductus nasolacimalisból igen ritkán congenitalis fisztulák indulhatnak, amelyekben könny vagy váladék is ürülhet (társulhat pl. *Down-szindrómával*, *thalassemiával*, *preauricularis fisztulával*, *hypospadiasissal*). Szimptomás esetekben fisztulaműtét javasolt.

KÖNNYÚTDAGANATOK

A könnyrendszer primer daganatai ritkák, de életet veszélyeztető kór-állapotok lehetnek, így különösen fontos a korai felismerésük és kezelése. Az irodalomban fellelhető primer könnyútdaganatok 72%-a malignus volt (38). Három nagy csoportba sorolhatók: primer epitheliális, primer nonepitheliális és gyulladásos léziók. Másodlagosan a környező struktúrákról (szemhéjak, conjunctiva, orbita, orr, paranasalis sinusok) is átterjedhetnek daganatok. Metasztázis nagyon rit-

kán fordul elő a könnytömlőben és a környező szöveteket is rendszerint érinti. Hasonlóan könnytömlő-duzzanatot okozhatnak a gyulladásos, granulomatózus kórképek, sőt a nem-specifikus gyulladások (pseudotumor) is (37, 39, 77, 78, 87). A leggyakoribb primer daganatok közül 70% epitheliális daganat (pl. papilloma, laphámsejtes karcinóma és az átmeneti sejtes karcinóma), 12% mesenchymalis, 11% limfoideredetű, 4% melanoma malignum. Térfoglalást azonban gyulladásos léziók (kb. 21%) pl. Wegener-granulomatosis, pyogén granuloma is okozhatnak (7, 13, 38, 78, 87, 89). Leggyakrabban a könnytömlőben jelenhetnek meg malignomák. A könnytömlő-daganatok a dacryocystokeléval ellentétben (amely rendszerint a canthus alatti duzzanatot eredményez) sokszor a canthus fölé nyúlnak, felettük a bőr teleangiectasiás (ellentétben a gyulladásos hyperaemiával) és átfeszkendezéskor véres regurgitációt észlelhetünk.

Fontos az általános anamnézis alapos felvétele, fokozott figyelemmel

a traumára, daganatokra, gyulladásos kórképekre. Réslámpás vizsgálat mellett információt ad a saccustáj megtapintása, expressziója és az átfecskendezés. Képpalkotó vizsgálat (DCG, MRI, CT, esetleg SPECT) és fül-orr-gégészeti konzultáció (az esetleges intranasalis folyamatok feltérképezésére) minden olyan páciensnél javasolt, akinél az anamnézis, tünetek, panaszok nem típusos dacryocystitisre utalnak. Ilyen esetekben külső feltárásból végzett DCR-műtét szükséges, ahol a könnytömlő és környezete is szemügyre vehető, megtapintható és könnyedén vehetünk belőle biopsziát. Felmerül a kérdés, hogy vegyünk-e minden saccusból mintát? Több tanulmány született ezzel kapcsolatban. A rutinszerűen minden külső és endonasalis DCR-

műtét során vett minták közül 0-14%-nál volt szükség további beavatkozásra és az esetek nagy részénél már preoperatív vizsgálatoknál felmerült daganat lehetősége (7, 13, 38, 39, 60, 69, 89). Egy montreali tanulmányban 150 DCR-műtét során vett saccus mintából 147-nél gyulladás vagy fibrosis volt kimutatható és csupán 3 esetben állt más etiológia (sarcoidosis, oncocytoma, lymphoma) a háttérben (89). Ezek alapján a rutinszerű szövettani mintavétel nem szükséges. Ha azonban az alapos anamnézis, preoperatív vizsgálat felveti daganatos elváltozás lehetőségét, akkor külső DCR-műtét mellett döntünk, ahol a saccust meg tudjuk tekinteni, tapintani és biopsziát tudunk venni (38, 39). Fontos a páciensek további követése is, és a szö-

vettani eredmény alapján a megfelelő egyénre szabott utókezelés (exenteratio, rhinotomia, onkológiai kezelések stb.) a társszaktmák segítségével. Hosszú távú prognózisra elég kevés adat érhető el az irodalomban, így evidencia alapú irányelveket is nehéz felállítani, azonban a páciens sorsa nagyban függ a daganat típusától, stádiumától, gyors felismeréstől és a megfelelő kezeléstől.

KÖVETKEZTETÉS

Néhány kórállapotban (pl. könnyút-agenesia) a mai napig nincs tökéletes megoldás, azonban a könnyút-sebészet is folyamatosan fejlődik és egyre több könnyező páciens számára kínálható megfelelő terápia, amellyel panaszai csökkenthetők.

IRODALOM

1. A. T. [Nuovo metodo conservatore di cura radicle delle suppurazioni croniche del sacco lacrimale (Dacriocistorinostomia)]. Clinica Moderna Firenze 1904; 10: 3.
2. Abdulhafez M, Elgazayerli E, Mansour T, Khalaf MA. A new modification in the porous polyethylene-coated lester jones tube. Orbit (Amsterdam, Netherlands) 2009; 28(1): 25–8.
3. Akay F, Ilhan A, Yolcu U, Gundogan FC, Yildirim Y, Toyran S. Diode laser-assisted transcanalicular dacryocystorhinostomy: the effect of age on the results. Arquivos brasileiros de oftalmologia 2015; 78(3): 164–7.
4. Alam MS, Mehta NS, Mukherjee B. Anatomical and functional outcomes of canalicular laceration repair with self-retaining mini-MONOKA stent. Saudi journal of ophthalmology: official journal of the Saudi Ophthalmological Society 2017; 31(3): 135–9.
5. Ali MJ, Paulsen F. Human Lacrimal Drainage System Reconstruction, Recanalization, and Regeneration. Current eye research 2019; 1–12.
6. Ali MJ, Schicht M, Paulsen F. Morphology and morphometry of lacrimal drainage system in relation to bony landmarks in Caucasian adults: a cadaveric study. International ophthalmology 2018; 38(6): 2463–9.
7. Anderson NG, Wojno TH, Grossniklaus HE. Clinicopathologic findings from lacrimal sac biopsy specimens obtained during dacryocystorhinostomy. Ophthalmic plastic and reconstructive surgery 2003; 19(3): 173–6.
8. Anijeet D, Dolan L, Macewen CJ. Endonasal versus external dacryocystorhinostomy for nasolacrimal duct obstruction. The Cochrane database of systematic reviews 2011; (1): Cd007097.
9. Balikoglu-Yilmaz M, Yilmaz T, Taskin U, Taskapili M, Akcay M, Oktay MF, et al. Prospective comparison of 3 dacryocystorhinostomy surgeries: external versus endoscopic versus transcanalicular multidode laser. Ophthalmic plastic and reconstructive surgery 2015; 31(1): 13–8.
10. Basmak H, Cakli H, Sahin A, Gursay H, Ozer A, Colak E. What is the role of partial middle turbinectomy in endocanalicular laser-assisted endonasal dacryocystorhinostomy? American journal of rhinology & allergy 2011; 25(4): e160–5.
11. Becker BB. Tricompartment model of the lacrimal pump mechanism. Ophthalmology 1992; 99(7): 1139–45.
12. Bell TA. An investigation into the efficacy of probing the nasolacrimal duct as a treatment for epiphora in adults. Transactions of the ophthalmological societies of the United Kingdom 1986; 105 (Pt 4): 494–7.
13. Bernardini FP, Moin M, Kersten RC, Reeves D, Kulwin DR. Routine histopathologic evaluation of the lacrimal sac during dacryocystorhinostomy: how useful is it? Ophthalmology 2002; 109(7): 1214–7; discussion 7–8.
14. Briscoe D, Edelstein E, Zacharopoulos I, Keness Y, Kilman A, Zur F, et al. Actinomyces canaliculitis: diagnosis of a masquerading disease. Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie 2004; 242(8): 682–6.
15. Caldemeyer KS, Stockberger SM, Jr., Broderick LS. Topical contrast-enhanced CT and MR dacryocystography: imaging the lacrimal drainage apparatus of healthy volunteers. AJR American journal of roentgenology 1998; 171(6): 1501–4.
16. Camerlingo C, Lisitskiy M, Lepore M, Portaccio M, Montorio D, Prete SD, et al. Characterization of Human Tear Fluid by Means of Surface-Enhanced Raman Spectroscopy. Sensors (Basel, Switzerland) 2019; 19(5).
17. Campolattaro BN, Lueder GT, Tyche L. Spectrum of pediatric dacryocystitis: medical and surgical management of 54 cases. Journal of pediatric ophthalmology and strabismus 1997; 34(3): 143–53; quiz 86–7.
18. Cavazza S, Laffi GL, Lodi L, Tassinari G, Dall'Olio D. Congenital dacryocystocele: diagnosis and treatment. Acta otorinolaryngologica Italica: organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaryngologia e chirurgia cervico-facciale 2008; 28(6): 298–301.
19. Cho SH, Hyun DW, Kang HJ, Ha MS. A simple new method for identifying the proximal cut end in lower canalicular laceration. Korean journal of ophthalmology: KJO 2008; 22(2): 73–6.
20. Chong KK, Abdulla HAA, Ali MJ. An update on endoscopic mechanical and powered dacryocystorhinostomy in acute dacryocystitis and lacrimal abscess. Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger: official organ of the Anatomische Gesellschaft 2019; 151408.
21. Christenbury JD. Translacrimal laser dacryocystorhinostomy. Archives

- of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960). 1992; 110(2): 170–1.
22. Connell PP, Fulcher TP, Chacko E, MJ OC, Moriarty P. Long term follow up of nasolacrimal intubation in adults. *The British journal of ophthalmology* 2006; 90(4): 435–6.
 23. Delaney YM, Khooshabeh R. External dacryocystorhinostomy for the treatment of acquired partial nasolacrimal obstruction in adults. *The British journal of ophthalmology* 2002; 86(5): 533–5.
 24. Devoto MH, Bernardini FP, de Conciliis C. Minimally invasive conjunctivodacryocystorhinostomy with Jones tube. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2006; 22(4): 253–5.
 25. Dogan M, Alizada A, Yavas GF, Kahveci OK, Bakan O. Laser-assisted dacryocystorhinostomy in nasolacrimal duct obstruction: 5-year follow-up. *International journal of ophthalmology* 2018; 11(10): 1616–20.
 26. Dolman PJ. Comparison of external dacryocystorhinostomy with nonlaser endonasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 2003; 110(1): 78–84.
 27. Eloy P, Trussart C, Jouzdani E, Collet S, Rombaux P, Bertrand B. Transcanalicular diode laser assisted dacryocystorhinostomy. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica* 2000; 54(2): 157–63.
 28. Fayers T, Laverde T, Tay E, Oliver JM. Lacrimal surgery success after external dacryocystorhinostomy: functional and anatomical results using strict outcome criteria. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2009; 25(6): 472–5.
 29. Feijo ED, Caixeta JA, de Souza Nery AC, Limongi RM, Matayoshi S. A comparative study of modified transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy versus conventional transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*. 2017; 274(8): 3129–34.
 30. Forbes BJ, Katowitz WR, Binenbaum G. Pediatric canalicular tear repairs – revisiting the pigtail probe. *Journal of AAPOS: the official publication of the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus* 2008; 12(5): 518–20.
 31. Foulks GN, Forstot SL, Donshik PC, Forstot JZ, Goldstein MH, Lemp MA, et al. Clinical guidelines for management of dry eye associated with Sjogren disease. *The ocular surface* 2015; 13(2): 118–32.
 32. Freedman JR, Markert MS, Cohen AJ. Primary and secondary lacrimal canaliculitis: a review of literature. *Survey of ophthalmology* 2011; 56(4): 336–47.
 33. Grin TR, Mertz JS, Stass-Isern M. Congenital nasolacrimal duct cysts in dacryocystocele. *Ophthalmology* 1991; 98(8): 1238–42.
 34. Groessl SA, Sires BS, Lemke BN. An anatomical basis for primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)* 1997; 115(1): 71–4.
 35. Guthrie AJ, Kadakia P, Rosenberg J. Eyelid Malposition Repair: A Review of the Literature and Current Techniques. *Seminars in plastic surgery* 2019; 33(2): 92–102.
 36. Harish V, Benger RS. Origins of lacrimal surgery, and evolution of dacryocystorhinostomy to the present. *Clinical & experimental ophthalmology* 2014; 42(3): 284–7.
 37. Heindl LM, JAGM, Holbach LM. Clinicopathologic Features of Lesions Affecting the Lacrimal Drainage System in External Dacryocystorhinostomy. In: Guthoff R. KJA, editor. *Oculoplastics and Orbit (Essentials in Ophthalmology)*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2010. p. 95–104.
 38. Heindl LM, Junemann AG, Kruse FE, Holbach LM. Tumors of the lacrimal drainage system. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2010; 29(5): 298–306.
 39. Heindl LM, Treutlein E, Junemann AG, Kruse FE, Holbach LM. [Selective lacrimal sac biopsy for external dacryocystorhinostomy: a clinical pathological study]. *Der Ophthalmologe: Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft* 2010; 107(12): 1139–44.
 40. Henson RD, Henson RG, Jr., Cruz HL, Jr., Camara JG. Use of the diode laser with intraoperative mitomycin C in endocanalicular laser dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2007; 23(2): 134–7.
 41. Higashi H, Tamada T, Mizukawa K, Ito K. MR dacryocystography: comparison with dacryoendoscopy in positional diagnosis of nasolacrimal duct obstruction. *La Radiologia medica* 2016; 121(7): 580–7.
 42. Hussain I, Bonshek RE, Loudon K, Armstrong M, Tullo AB. Canalicular infection caused by *Actinomyces*. *Eye (London, England)* 1993; 7(Pt 4): 542–4.
 43. Ing EB, Bedi H, Hussain A, Zakrewski H, Ing R, Nijhawan N, et al. Meta-analysis of randomized controlled trials in dacryocystorhinostomy with and without silicone intubation. *Canadian journal of ophthalmology Journal canadien d'ophtalmologie* 2018; 53(5): 466–70.
 44. Jawaheer L, MacEwen CJ, Anijeet D. Endonasal versus external dacryocystorhinostomy for nasolacrimal duct obstruction. *The Cochrane database of systematic reviews* 2017; 2: Cd007097.
 45. Jones L, Downie LE, Korb D, Benitez-Del-Castillo JM, Dana R, Deng SX, et al. TFOS DEWS II Management and Therapy Report. *The ocular surface* 2017; 15(3): 575–628.
 46. Jones LT. CONJUNCTIVODACRYOCYSTORHINOSTOMY. *American journal of ophthalmology* 1965; 59: 773–83.
 47. Kashkouli MB, Beigi B, Tarassoly K, Kempster RC. Endoscopically assisted balloon dacryocystoplasty and silicone intubation versus silicone intubation alone in adults. *European journal of ophthalmology* 2006; 16(4): 514–9.
 48. Kashkouli MB, Pakdel F, Kiavash V. Assessment and management of proximal and incomplete symptomatic obstruction of the lacrimal drainage system. *Middle East African journal of ophthalmology* 2012; 19(1): 60–9.
 49. Kashkouli MB, Parvaresh M, Modarreszadeh M, Hashemi M, Beigi B. Factors affecting the success of external dacryocystorhinostomy. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2003; 22(4): 247–55.
 50. Kashkouli MB, Rezaee R, Nilforoushan N, Salimi S, Foroutan A, Naseripour M. Topical antiglaucoma medications and lacrimal drainage system obstruction. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2008; 24(3): 172–5.
 51. Kashkouli MB, Sadeghipour A, Kaghazkanani R, Bayat A, Pakdel F, Aghai GH. Pathogenesis of primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2010; 29(1): 11–5.
 52. Kaufman LM, Guay-Bhatia LA. Monocanalicular intubation with Monoka tubes for the treatment of congenital nasolacrimal duct obstruction. *Ophthalmology* 1998; 105(2): 336–41.
 53. Kaynak P, Ozturker C, Yazgan S, Karabulut GO, Akar S, Demirok A, et al. Transcanalicular diode laser assisted dacryocystorhinostomy in primary acquired nasolacrimal duct obstruction: 2-year follow up. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2014; 30(1): 28–33.
 54. Kielhorn I, Rowson NJ. Lateral canthal surgery in the management of epiphora. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2002; 21(2): 111–6.
 55. Kikkawa DO, Heinz GW, Martin RT, Nunery WN, Eiseman AS. Orbital cellulitis and abscess secondary to dacryocystitis. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)* 2002; 120(8): 1096–9.
 56. Kim SE, Lee SJ, Lee SY, Yoon JS. Outcomes of 4-snip punctoplasty for severe punctal stenosis: measurement of tear meniscus height by optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology* 2012; 153(4): 769–73. e1–2.
 57. Kim T, Yeo CH, Chung KJ, Lee JH, Kim YH. Repair of Lower Canalicular Laceration Using the Mini-Monoka Stent: Primary and Revisional Repairs. *The Journal of craniofacial surgery* 2018; 29(4): 949–52.
 58. Kiss HJ, Nemeth J. Isotonic Glycerol and Sodium Hyaluronate Containing Artificial Tear Decreases Conjunctivochalasis after One and Three Months: A Self-Controlled, Unmasked Study. *PLoS ONE* 2015; 10(7): e0132656.
 59. Koh S, Inoue Y, Ochi S, Takai Y, Maeda N, Nishida K. Quality of Vision in Eyes With Epiphora Undergoing Lacrimal Passage Intubation. *American journal of ophthalmology* 2017; 181: 71–8.
 60. Lee-Wing MW, Ashenhurst ME. Clinicopathologic analysis of 166 patients with primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Ophthalmology* 2001; 108(11): 2038–40.
 61. Leibovitch I, Kakizaki H, Prabhakaran V, Selva D. Canalicular lacerations: repair with the Mini-Monoka(R) monocanalicular intubation stent. *Ophthalmic surgery, lasers & imaging: the official journal of the International Society for Imaging in the Eye* 2010; 41(4): 472–7.
 62. Liarakos VS, Boboridis KG, Mavrikakis E, Mavrikakis I. Management of canalicular obstructions. *Current opinion in ophthalmology* 2009; 20(5): 395–400.

63. Lin CH, Wang CY, Shen YC, Wei LC. Clinical Characteristics, Intraoperative Findings, and Surgical Outcomes of Canalicular Laceration Repair with Monocanicular Stent in Asia. *Journal of ophthalmology* 2019; 2019: 5872485.
64. Lin SC, Kao SC, Tsai CC, Cheng CY, Kau HC, Hsu WM, et al. Clinical characteristics and factors associated the outcome of lacrimal canaliculitis. *Acta ophthalmologica* 2011; 89(8): 759–63.
65. Liu D. Conjunctivochalasis. A cause of tearing and its management. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 1986; 2(1): 25–8.
66. Liu D, Stasior OG. Lower eyelid laxity and ocular symptoms. *American journal of ophthalmology* 1983; 95(4): 545–51.
67. MacEwen CJ, Young JD. Epiphora during the first year of life. *Eye (London, England)* 1991; 5(Pt 5): 596–600.
68. Maheshwari R, Maheshwari S, Shah T. Acute dacryocystitis causing orbital cellulitis and abscess. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2009; 28(2–3): 196–9.
69. Merkonidis C, Brewis C, Yung M, Nussbaumer M. Is routine biopsy of the lacrimal sac wall indicated at dacryocystorhinostomy? A prospective study and literature review. *The British journal of ophthalmology* 2005; 89(12): 1589–91.
70. Mohan ER, Kabra S, Udhay P, Madhavan HN. Intracanalicular antibiotics may obviate the need for surgical management of chronic suppurative canaliculitis. *Indian journal of ophthalmology* 2008; 56(4): 338–40.
71. Mombaerts I, Colla B. Partial lacrimal carunclectomy: a simple procedure for epiphora. *Ophthalmology* 2001; 108(4): 793–7.
72. Mor JM, Matthaei M, Schrupf H, Koch KR, Bolke E, Heindl LM. Transcanalicular laser dacryocystorhinostomy for acquired nasolacrimal duct obstruction: an audit of 104 patients. *European journal of medical research* 2018; 23(1): 58.
73. Moscato EE, Kelly JP, Weiss A. Developmental anatomy of the nasolacrimal duct: implications for congenital obstruction. *Ophthalmology* 2010; 117(12): 2430–4.
74. Narayanan K, Barnes EA. Epiphora with eyelid laxity. *Orbit (Amsterdam, Netherlands)* 2005; 24(3): 201–3.
75. Ozcimen M, Uysal IO, Eryilmaz MA, Kal A. Endocanalicular diode laser dacryocystorhinostomy for nasolacrimal duct obstruction: short-term results of a new minimally invasive surgical technique. *The Journal of craniofacial surgery* 2010; 21(6): 1932–4.
76. Pan XJ, Mao A, Zhao GQ, Meng XX, Yang SS. Clinical effects of three types of silicone intubations in repairing lacerations of canaliculus. *Chinese journal of traumatology = Zhonghua chuang shang za zhi* 2009; 12(3): 173–6.
77. Parmar DN, Rose GE. Management of lacrimal sac tumours. *Eye (London, England)* 2003; 17(5): 599–606.
78. Peter JJ, Stefanyshyn M, Hidayat AA. Nonepithelial tumors of the lacrimal sac. *American journal of ophthalmology* 1994; 118(5): 650–8.
79. Petersen RA, Robb RM. The natural course of congenital obstruction of the nasolacrimal duct. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus* 1978; 15(4): 246–50.
80. Plaza G, Betere F, Nogueira A. Transcanalicular dacryocystorhinostomy with diode laser: long-term results. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2007; 23(3): 179–82.
81. Rumelt S, Remulla H, Rubin PA. Silicone punctal plug migration resulting in dacryocystitis and canaliculitis. *Cornea* 1997; 16(3): 377–9.
82. Sasaki T, Nagata Y, Sugiyama K. Nasolacrimal duct obstruction classified by dacryoendoscopy and treated with inferior meatal dacryorhinotomy. Part I: Positional diagnosis of primary nasolacrimal duct obstruction with dacryoendoscope. *American journal of ophthalmology* 2005; 140(6): 1065–9.
83. Sasaki T, Sounou T, Sugiyama K. Dacryoendoscopic surgery and tube insertion in patients with common canalicular obstruction and ductal stenosis as a frequent complication. *Japanese journal of ophthalmology* 2009; 53(2): 145–50.
84. Sevel D. Development and congenital abnormalities of the nasolacrimal apparatus. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus* 1981; 18(5): 13–9.
85. Shahid H, Sandhu A, Keenan T, Pearson A. Factors affecting outcome of punctoplasty surgery: a review of 205 cases. *The British journal of ophthalmology* 2008; 92(12): 1689–92.
86. Shashy RG, Durairaj VD, Holmes JM, Hohberger GG, Thompson DM, Kasperbauer JL. Congenital dacryocystocele associated with intranasal cysts: diagnosis and management. *The Laryngoscope* 2003; 113(1): 37–40.
87. Stefanyshyn MA, Hidayat AA, Pe'er JJ, Flanagan JC. Lacrimal sac tumors. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 1994; 10(3): 169–84.
88. Takahashi Y, Kakizaki H, Nakano T, Asamoto K, Ichinose A, Iwaki M. Anatomy of the vertical lacrimal canaliculus and lacrimal punctum: a macroscopic study. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2011; 27(5): 384–6.
89. Tucker N, Chow D, Stockl F, Codere F, Burnier M. Clinically suspected primary acquired nasolacrimal duct obstruction: clinicopathologic review of 150 patients. *Ophthalmology* 1997; 104(11): 1882–6.
90. Tucker NA, Tucker SM, Linberg JV. The anatomy of the common canaliculus. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)* 1996; 114(10): 1231–4.
91. Uri Soberman HK, Dinesh Selva, Igal Leibovitch. Punctal stenosis: definition, diagnosis, and treatment. *Clin Ophthalmol* 2012; 6.
92. Vagge A, Ferro Desideri L, Nucci P, Serafino M, Giannaccare G, Lembo A, et al. Congenital Nasolacrimal Duct Obstruction (CNLDO): A Review. *Diseases (Basel, Switzerland)* 2018; 6(4).
93. Vahdani K, Ford R, Garrott H, Thaller VT. Lateral tarsal strip versus Bick's procedure in correction of eyelid malposition. *Eye (London, England)* 2018; 32(6): 1117–22.
94. Vatansever M, Argin MA, Gorur K. Effect of Facial Parameters in Primary Acquired Nasolacrimal Duct Obstruction. *The Journal of craniofacial surgery* 2017; 28(8): e752–e6.
95. Vecsei VP, Huber-Spitzy V, Arock-Mettinger E, Steinkogler FJ. Canaliculitis: difficulties in diagnosis, differential diagnosis and comparison between conservative and surgical treatment. *Ophthalmologica* 1994; 208(6): 314–7.
96. Vick VL, Holds JB, Hartstein ME, Massry GG. Tarsal strip procedure for the correction of tearing. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery* 2004; 20(1): 37–9.
97. West JM. A Window Resection of the Nasal Duct in Cases of Stenosis. *Transactions of the American Ophthalmological Society* 1910; 12(Pt 2): 654–8.
98. Williamson JF, Huynh K, Weaver MA, Davis RM. Perceptions of dry eye disease management in current clinical practice. *Eye & contact lens* 2014; 40(2): 111–5.
99. Woog JJ, Kennedy RH, Custer PL, Kaltreider SA, Meyer DR, Camara JG. Endonasal dacryocystorhinostomy: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2001; 108(12): 2369–77.
100. Wu SY, Ma L, Chen RJ, Tsai YJ, Chu YC. Analysis of bicanalicular nasal intubation in the repair of canalicular lacerations. *Japanese journal of ophthalmology* 2010; 54(1): 24–31.
101. Yang JW, Oh HN. Success rate and complications of endonasal dacryocystorhinostomy with unciformectomy. *Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv für klinische und experimentelle Ophthalmologie* 2012; 250(10): 1509–13.
102. Yenid B, Uludag G, Kozar-Bilgin L. Assessment of patient satisfaction following external versus transcanalicular dacryocystorhinostomy with a diode laser and evaluation if change in quality of life after simultaneous bilateral surgery in patients with bilateral nasolacrimal duct obstruction. *Current eye research* 2012; 37(4): 286–92.
103. Zheng Q, Shen T, Luo H, Hong C, He J, Gong J, et al. Application of lacrimal endoscopy in the diagnosis and treatment of primary canaliculitis: Practical technique and graphic presentation. *Medicine* 2019;

Kedves Kollégák!

A lapunkban 2012-ben indított továbbképző rovat nagy örömünkre kedvező fogadtatásra talált. A „használata” során felmerült kérdések miatt ismét összefoglaljuk az aktív részvételükhöz fontos tudnivalókat.

Lapunk minden számában megjelenik egy továbbképző cikk. Ezek a cikkek egy – az Oftex által akkreditált, pontszerző, továbbképző – távoktatási program részei. Minden továbbképző cikket kérdésekből álló teszt is követ. Ha a cikket figyelmesen elolvassák, a kérdéseket biztosan meg fogják tudni válaszolni. Ez fontos is, mert a teszt kitöltésével és a Promenade Kiadó címére (1535 Budapest, Pf. 804) való elküldésével igazolhatják a továbbképzésben való aktív részvételüket. Kérjük, ne felejtsek el, hogy a kitöltött teszten a nevüknek és a pecsétszámuknak is szerepelnie kell. A tesztek beküldési határideje a SZEMÉSZET c. lap aktuális számának megjelenését követő hónap utolsó napja.

A „tesztvizsga” csak akkor sikeres, ha legalább 70% a helyes válaszok aránya.

A „tanfolyamon” való részvétel díját a Magyar Szemorvostársaság tagsági díja tartalmazza. Ne felejtsek el az éves tagdíjat befizetni (OTP 11708001-20567259)!

Reméljük, hogy továbbra is sokan élnek majd ezzel a távoktatási lehetőséggel.

Jó munkát, eredményes tanulást, kényelmes pontszerzést kívánunk!

Kerényi Ágnes
rovatvezető

1. Hol nem lehet az akadály, ha az alsó canaliculuson befejskendezett folyadék a felsőn regurgitál?

- A: Canaliculus communis.
- B: Saccus lacrimalis.
- C: Ductus nasolacrimalis.
- D: Alsó canaliculus horizontális szakasza.

2. Mikor nem végezhető transcanicularis lézer asszisztált DCR?

- A: Krónikus dacryocystitis.
- B: Ectropium.
- C: Szűk canaliculus.
- D: Ha a beteg nem altatható.

3. Mi nem okozhat punctum szűkületet?

- A: Rendszeres szemhéjtoalett.
- B: Kemoterápiás kezelés.

C: Idegen test.

D: Hosszú távú antiglaukómás szemcsepp használata.

4. Melyik igaz a külső DCR műtétre?

- A: DCR során a ductus nasolacrimalist egyesítjük az orrnyálkahártya-lebenyekkel.
- B: A DCR-műtét a könnymirigy felett ejtett kb. 10-15 mm-es seben keresztül történik.
- C: Külső DCR-műtét fisztuláló esetben nem végezhető.
- D: Külső DCR-műtéttel alagutat képezünk a saccus és az orrüreg közt.

5. Mikor kell mindenképp szilikonstentet alkalmaznunk?

A: Felső könnypontelzáródás esetén.

B: Az alsó canaliculus sérülés el-látásához.

C: Külső DCR esetén.

D: Ha a könnyezés több mint 1 éve fennáll.

6. Mi nem igaz az akut dacryocystitisre?

A: Párakötés, szisztémás antibiotikum és naponta átfecskendezés javasolt antibiotikummal.

B: Saccus hyperaemiás, feszes duzzanata, váladékozás, könnyezés.

C: DCR az akut gyulladás lezajlása után javasolt.

D: Párakötés, helyi és szisztémás antibiotikum-kezelés javasolt.

7. Mi igaz a felső canaliculusra?

- A:** Sérülése esetén minden alkalommal rekonstruálni szükséges.
- B:** A könny nagy része a felső canaliculuson keresztül vezetődik el.
- C:** Felül nem alakulhat ki canaliculus kő.
- D:** Ductus nasolacrimalis szűkülete esetén a felső könnyponton át is elvégezhető a szilikonstent implantációja.

8. Melyik igaz?

- A:** Canaliculitis esetén a leggyakoribb kórokozó candida albicans.
- B:** Akut dacryocystitis súlyos, ritka szövődménye lehet cellulitis orbitae.
- C:** Sjögren-szindróma esetén perforált könnypontdugó implantáció segítséget jelenthet.
- D:** Shriver II teszttel kimutatható a könnycsatorna-elzáródás.

9. Mi okoz leggyakrabban canaliculitist?

- A:** *Aspergillus fumigatus*.
- B:** *Actinomyces israelii*.
- C:** *Acanthamoeba*.

- D:** Alfa-hemolizáló *Streptococcus*.

10. Melyik hamis?

- A:** A ductus nasolacrimalis szűkülete az újszülöttek közel 90%-ánál 1 éves korra spontán oldódik.
- B:** Akut dacryocystitist háttérben malignus daganat is állhat.
- C:** Könnypontkifordulás okozta könnyezés megoldására perforált könnypontdugó-behelyezés adhat végleges megoldást.
- D:** A Rosenmüller-billentyű akadályozza meg a könny vizszaáramlását a szemrésbe.

A Szemészet akkreditált továbbképző tanfolyam tesztkérdések válaszai 2019. 4. szám

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
B	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
C	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
D	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Név:

Cím:

Aláírás:

Orvosi pecsétszám*:

Orvosi pecsét helye:

*A PONTSZÁMOK NYILVÁNTARTÁSA A WWW.OFTEX.HU INTERNETES PORTÁLON A PECSÉTSZÁM ALAPJÁN KERÜL AZONOSÍTÁSRA. EZÉRT ENNEK MEGADÁSA ELMARADHATATLAN FELTÉTEL A MEGSZERZETT PONTSZÁMOK IGAZOLÁSÁHOZ!

A multifokális ERG szerepe öröklődő retinabetegségek hordozó állapotának felismerésében

VAMOS RITA DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Az X-kromoszómához kötött valamint sporadikusan előforduló, különböző öröklődő retinabetegséget hordozó hat személy multifokális ERG jellemzőinek bemutatása.

Betegek és módszerek: Hat obligát hordozó személy (X-kromoszómához kötött retinitis pigmentosa [XLRP], chorioideraemia [CHM], X-kromoszómához kötött retinoschisis [XLRs] valamint három, különböző génhez asszociált Leber kongenitális amaurosisban [LCA] szenvedő beteg szülei). A beválasztási kritériumok közé tartoztak a teljes korrigált látóélesség, a szubjektív tünet és panaszmentesség, kizárási kritériumok voltak bármely szisztémás vagy szemészeti eltérés, amely az mf-ERG eredményét befolyásolja. A három X-kromoszómához kötött hordozó nő életkora 32, 30 és 43 év, az LCA-betegek szülei, három férfi, egyaránt 37 évesek. Minden vizsgált hordozó esetében látóélesség és szemfenékvizsgálat, valamint mf-ERG-vizsgálat történt.

Eredmények: A legjobb korrigált látóélesség minden hordozó esetében 1,0 volt, a szemfenéken csak a CHM-hordozóban találtunk diszkrét pigmenteltérést, a többi hordozó szemfenéki képe ép volt. Az mf-ERG-vizsgálat eredménye minden vizsgált hordozóban mutatott eltérést, jellemzően a centrális válaszsűrűség amplitúdó változása, a 3D ábrázoláson annak aszimmetrikus volta és különböző kiterjedésű fokális válaszsűrűség csökkenés, egy esetben szupernormális értékek voltak láthatóak.

Következtetés: Egyes öröklődő retinabetegségek hordozó állapotának felderítésében a fokális retinális diszfunkció kimutatásával az elektrofiziológiai vizsgálatok segítséget nyújthatnak. A diszfunkció jellege, topográfiai elhelyezkedése jellemző lehet az érintett géndefektusra és a manifest betegség minor jellemzőit mutathatja. Tünet- és panaszmentes egyén szokatlan mintázatú mfERG-je esetén felmerül annak lehetősége, hogy valamely örökletes retinabetegség hordozó állapota áll fenn.

The role of multifocal electroretinography in detecting carriers of inherited retinal diseases

Aim: To present the multifocal ERG characteristics in six carriers of different X-linked and sporadic inherited retinal diseases.

Patients and methods: Six obligate carriers [X-linked retinitis pigmentosa (XLRP), choroideremia (CHM), X-linked retinoschisis (XLRs) and parents of patients with three different genetic subtypes of Leber Congenital Amaurosis (LCA)]. Inclusion criteria were 1.0 BCVA, lack of any subjective symptoms and ocular complaints, exclusion criteria were any systemic or ocular condition which influences mf-ERG results. The three X-linked carriers female were 31, 32 and 43 years old, respectively, the parents of LCA-patients, three males, all aged 37 years. All carriers underwent visual acuity testing, fundus photography and mf-ERG examination.

Results: BCVA were 1.0 in all six carriers, five of them have normal retinal appearance, only the CHM carrier female showed some discrete pigment mottling in some areas.

Mf-ERG results revealed alteration in all six carriers, characteristically in the central response density amplitude which also showed asymmetry in the 3D presentation. Focal response density decrease of different extension and in one carrier supernormal responses were also detected.

Conclusions: Electroretinography, with revealing focal retinal dysfunction, may be helpful in the detection of carriers of some hereditary retinal diseases. The type and topographic distribution of the dysfunction may be characteristic to the effected gene defect and may show minor characteristics of the disease. Unusual pattern of mf-ERG results in individuals lacking any ocular symptoms and complaints may reveal the possibility of carrier state of hereditary retinal disease.

KULCSSZAVAK

multifokális elektroretinográfia, retinális diszfunkció, hordozó, válaszsűrűség változás

KEYWORDS

multifocal electroretinography, retinal dysfunction, carrier, response density alteration

BEVEZETÉS

A multifokális elektroretinográfiát (mf-ERG) Sutter és Tran vezette be az 1990-es évek elején a szemészeti vizsgáló módszerek sorába (8). A Ganzfeld ERG-vel (Gf-ERG) szemben, amely a teljes retina működéséről ad információt, az mf-ERG a vizsgált 60 fokos centrális régióban kis terület funkciózavarának kimutatására alkalmas (3).

Irodalmi adatok szerint egyes X-kromoszómához kötötten öröklődő kórképek (X-kromoszómához kötött-RP [XL-RP], illetve chorioide-raemia [CHM]) hordozóinak klinikai megjelenése nagy inter- és intra-familiáris változatosságot mutathat, ennek hátterében feltehetően a „lionizáció” áll, amely során a nőnemű embriók magzati fejlődésekor a két (apai és anyai) X-kromoszóma egyes génei random módon inaktívvá válnak, ami az érintett szövet mozaikszerű funkciózavarához vezet (5, 9).

Vajaranant és munkatársai 5 obligát XL-RP-hordozó mf-ERG-vizsgálata során 4 esetben talált csökkent válaszsűrűség-amplitúdót vagy implicit idő megnyúlást, Berson és munkatársai az általuk vizsgált XL-RP-hordozók 90%-ában talált legalább egy paraméterben kóros eltérést mf-ERG-vel az egészséges populációhoz képest (9, 1).

A genetikai alapú sporadikusan előforduló betegségek közül a Leber-féle veleszületett amaurosisban (LCA) szenvedő betegek tünet- és panaszmentes, ép szemfenekű szüleiben nem várt elektrofiziológiai eltéréseket találtak, amelyek gén-specifikusak és rámutathatnak a kóroki gén defektusára: guanilát-cikláz 2D (GUCY2D) gén asszociált esetekben 4 szülőben a fotopikus Gf-ERG-amplitúdók csökkenését írták le, amely leginkább enyhe csap-pálcika diszfunkciónak felel meg. Ez jól korrelál a jól ismert retinális expressziós mintázattal, amely szerint a GUCY2D a csapokban jelentősen nagyobb expressziós rátájú, mint a pálcikákban (4). CRB-gén hordozókban csökkent szkotópikus Gf-ERG-válaszokat,

normál fotopikus ERG-amplitúdókat és egyidejűen szignifikáns regionális retinális diszfunkciót mutatnak ki mf-ERG-vel (11). A kimutatott pálcika-diszfunkció ezen esetekben korrelál azzal, hogy az első tünet CRB1-gén okozta LCA-ban a sötétadaptáció zavara.

BETEGEK ÉS MÓDSZEREK

A Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikáján gondozott öröklődő retinabetegségben szenvedők szüleinek szemészeti eredményeit retrospektíve vizsgáltuk. Olyan személyeket kerestünk, akiknek korrigált látóélessége teljes és semmilyen szubjektív szemészeti panasza nincs. Hat, különböző genetikai hátterű kórkép 1-1 obligát hordozójának látóélességét, szemfenéki képét és jellegzetes elektrofiziológiai adatait vizsgáltuk. Az X-kromoszómához kötötten öröklődő kórképek (XLRP, CHM, XLRs) esetében a betegek édesanyja obligát hordozó, az autoszomális recesszív módon öröklődő LCA esetén a betegekben genetikai vizsgálat történt, amely mindhárom esetben egy-egy, de különböző génben, az AIPL1, CEP290 és CRB1-génekben biallélikus kóroki mutációt igazolt, ily módon az érintett beteg mindkét szülője obligát hordozónak tekinthető. A hat hordozó egyén egyikének sem volt semmilyen általános vagy szemészeti eltérése, amely a retinafunkciót befolyásolhatta volna.

A három X-kromoszómához kötött hordozó nő életkora 32, 30 és 43 év volt, az LCA-hordozó szülők, három férfi, mindegyik 37 éves.

A látóélességet minden esetben automata refraktométerrel történt vizsgálat után (Tomey RT-6000, Tomey Corporation, Nagoya, Japan) korrekció nélkül és korrigáltan is meghatároztuk. A szemfenéket pupillatágítást követően Topcon TRC 5IX digitális retinakamerával (Tokyo, Japan), IMAGEnet 2000 system szoftver használatával fényképeztük le.

A multifokális elektroretinográfiát 15 perces fényadaptáció után, tágított pupilla mellett, a Roland Consult cég (Brandenburg/Wiesbaden, Németország) Retiscan készülékével végeztük. Stimulusként 21"-os katódsugárcsöves monitoron megjelenített, 61 hexagonból álló ingermintát alkalmaztunk a centrális 60 fokos retinaterület ingerlésére. A hexagonok nagysága az excentricitással növekszik, megvilágításuk (1-1 hexagon fekete és fehér volta) pseudorandom szekvencia szerint váltakozik. A vizsgálatot monokulárisan, 28 cm távolságból végeztük, a beteg fénytörését erre a távolságra korrigáltuk. Aktív differens elektródként „ERG-jet” kontaktlencse-elektrodot alkalmaztunk. A vizsgált paraméter az ún. válaszsűrűség (nV/fok²), vagyis az egységnyi területre jutó elektromos aktivitás. A válaszsűrűség megjeleníthető az excentricitás függvényében, öt különböző koncentrikusan elhelyezkedő gyűrű (1–5. gyűrű) szerint, valamint topografikusan is, úgynevezett retinogram térkép vagy 3 D formában, színkódoltan. Az mf-ERG-vizsgálatok eredményeit a Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikájának Elektrofiziológiai Laboratóriumában létrehozott adatbázishoz hasonlítottuk, amely 50 egészséges, korban illesztett személy adatai alapján került meghatározásra.

A három sporadikus (autoszomális recesszív öröklődésű) LCA-beteg genetikai vizsgálata APEX mikroarray-vel történt, amelynek eredményéről korábban már beszámoltunk (10).

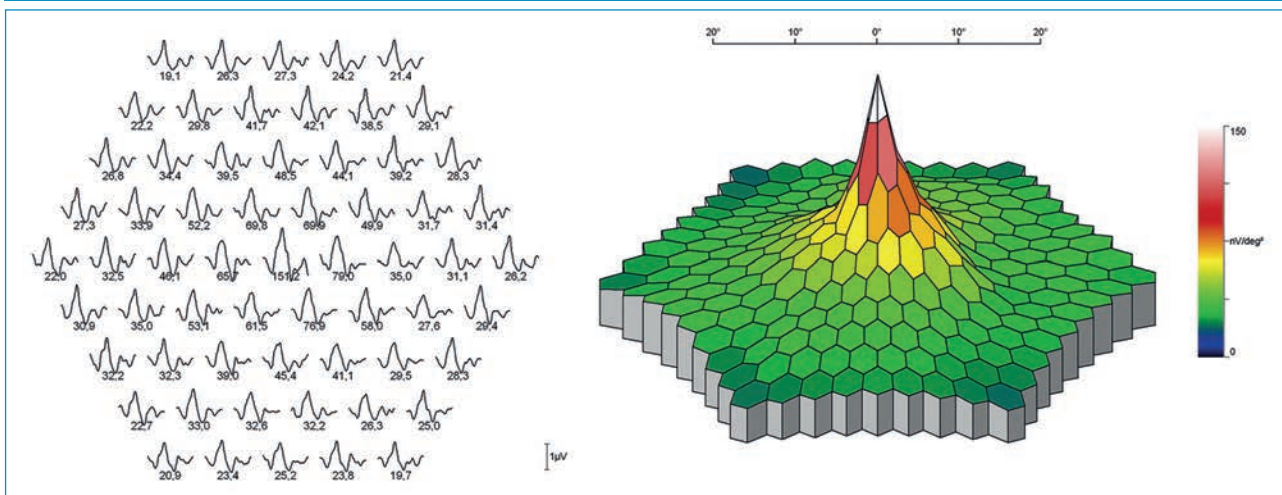
EREDMÉNYEK

Látóélesség

Mind a hat vizsgált hordozó legjobb korrigált látóélessége 1,0, fénytörési hibája –3,0 D sph alatti.

Szemfenéki eltérést csak a CHM-hordozó nő esetében találtunk, akinek hátsó pólusán szemcsés PE ki kopás, valamint a periférián az átlagosnál kifejezettebb, diffúz pigmentszemcsészettség látható, ép

1. ábra: Egészséges személy mf-ERG-vizsgálati eredménye. A baloldalon a retinogram térkép, a jobb oldalon a 3D ábrázolás látható. A retinogram térkép fokális válaszai alatt az értékek szám szerint is láthatók (nV/fok²). A 3D képen a centrális hexagonnak megfelelő csúcs látható, amelytől a periféria felé haladva körkörösén szimmetrikusan csökkenő amplitudók, ily módon szimmetrikus kúp ábrázolódnak. Az ábra jobb szélén az egyes színeknek megfelelő válaszsűrűség értékek olvashatók



papilla és normális tágasságú erek mellett. A további öt hordozó szemfenekén eltérést nem láttunk.

Multifokális ERG-vizsgálat

Egészséges egyénben a centrális hexagonnak megfelelő válaszsűrűség a legnagyobb, amely az excentricitással egyre csökken, de az egyes azonos excentricitású régiókban (2–5. gyűrű) a válaszsűrűség-érté-

kek érdemben nem különböznek (1. ábra). Ennek következtében a 3D ábrázolás szimmetrikus megjelenésű.

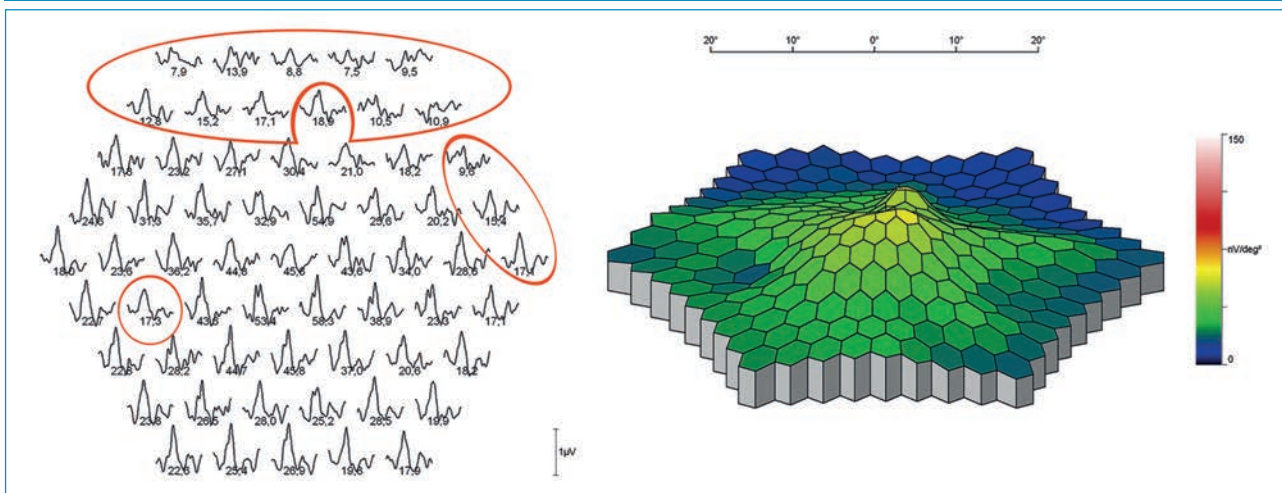
A vizsgált korcsoportban az egészséges kontroll átlagos válaszsűrűsége a centrális hexagonban 129 ± 12 nV/fok², a 2. gyűrűben 85 ± 12 nV/fok², a 3. gyűrűben 59 ± 9 nV/fok², a 4. gyűrűben 42 ± 8 nV/fok² és az 5. gyűrűben 31 ± 9 nV/fok².

A hordozók mf-ERG-vizsgálatának eredményeit a 2–7. ábrák bemutatásával ismertetjük, a lényegi elváltozások az ábra felett olvashatók.

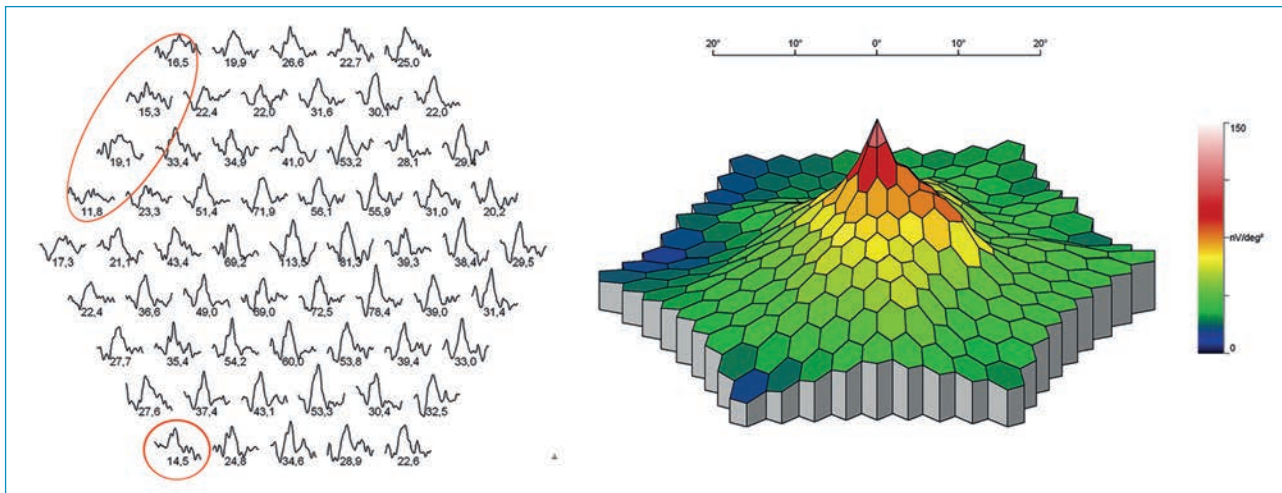
MEGBESZÉLÉS

Jelen közleményben ritka öröklődő retinabetegségek hordozóinak multifokális elektroretinográfiás vizsgálati eredményeit mutatjuk be, célunk a mf-ERG vizsgálatból kiolvas-

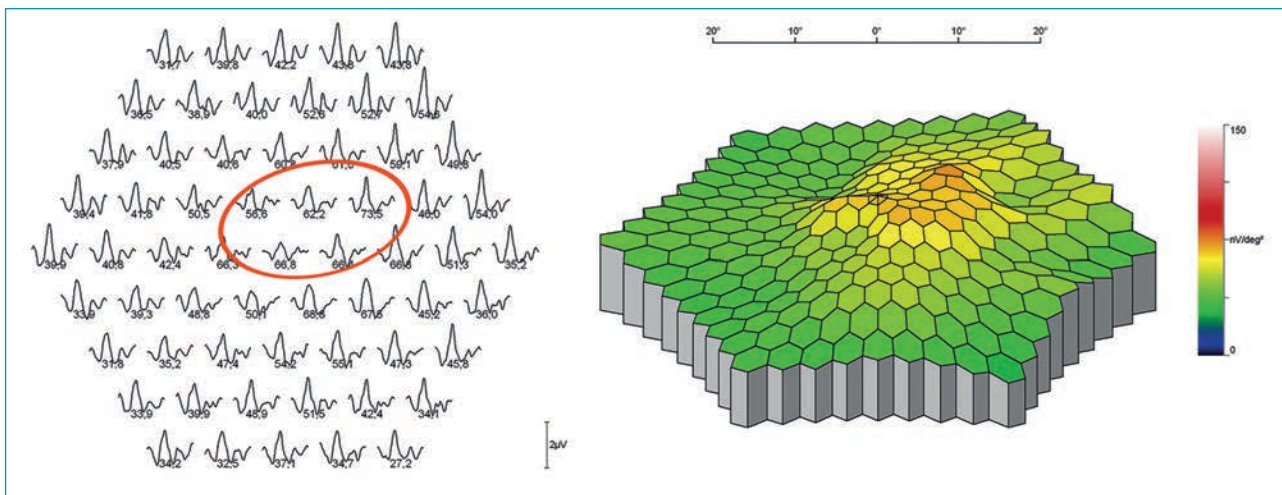
2. ábra: X-kromoszómához kötött RP-hordozó 32 éves nő, bal szem mf-ERG eredménye. A bal oldalon a retinogram térkép, a centrális 1-3 gyűrűben szubnormális, a periférián felül csaknem összefüggően kifejezetten, nazálisan kisebb fokban csökkent válaszok (3D képen kék színnel megjelenítve).



3. ábra: Chorioiderémia hordozó, 30 éves nő mf-ERG-vizsgálati eredménye. A centrális csúcs megtartott (a jobb oldalon, szinkódolva jól látható), de kontúrja aszimmetrikus. A legkülső gyűrűben felül, valamint fokálisan alul szubnormális (retinogram térképen pirossal, a 3D képeken kék színnel jelzett), a két terület között normális fokális válaszok



4. ábra: X-kromoszómához kötött retinoschisis hordozó 43 éves nő. A centrális válaszok jelentősen csökkentek (a retinogram térképen piros színnel jelzett). A 3D ábrázoláson a centrális csúcs eltűnt, a csökkent centrális válaszok aszimmetrikusan helyezkednek el, vagyis egy adott excentricitáson belül a funkció különböző. A perifériás válaszokban fokális válaszsűrűség csökkenés nem ábrázolódik



ható információ sokrétűségére felhívni a figyelmet. Panasz- és tünetmentes betegben is előfordulhat mf-ERG-eltérés, amelynek hátterében, számos egyéb ok mellett, genetikai eltérés is lehet.

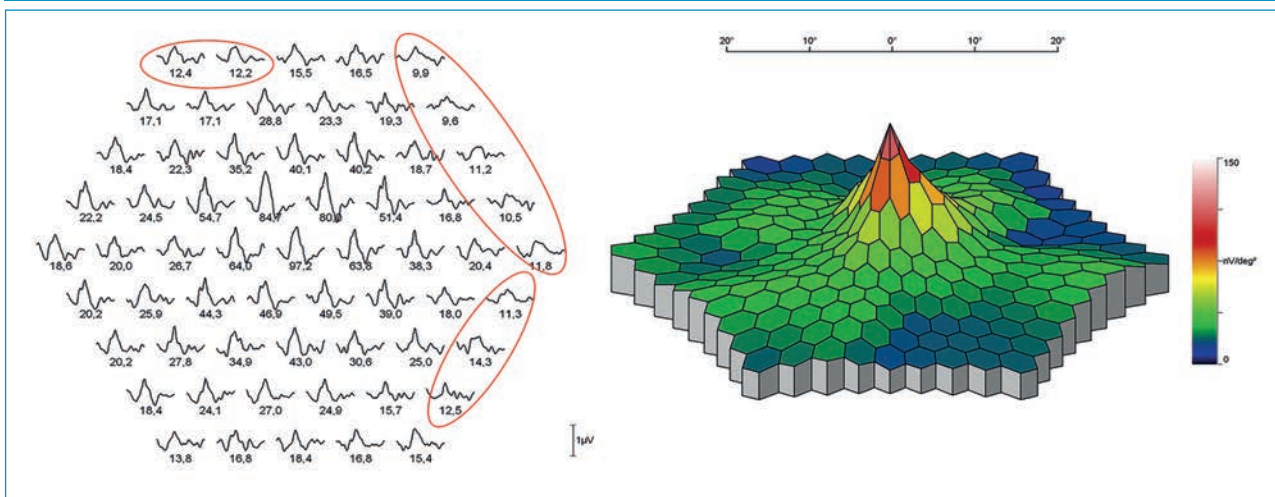
Eredményeink mutatják, hogy a hordozó egyének retinális diszfunkciója nem független a manifest kórképekre jellemző funkciózavartól: az elsődlegesen pálcikafunkció-

zavarral, illetve sötét adaptációs zavarral járó kórképek (XLRP és CHM) hordozóiban elsősorban a perifériás hexagonokban találtunk változó kiterjedésű fokális válaszsűrűség csökkenést. A retinoschisis hordozó esetében a centrális csúcs csökkenése látható, egyidejűleg a perifériás hexagonokban talált normális válaszsűrűséggel, ami jól korrelál azzal, hogy a retinoschisis a

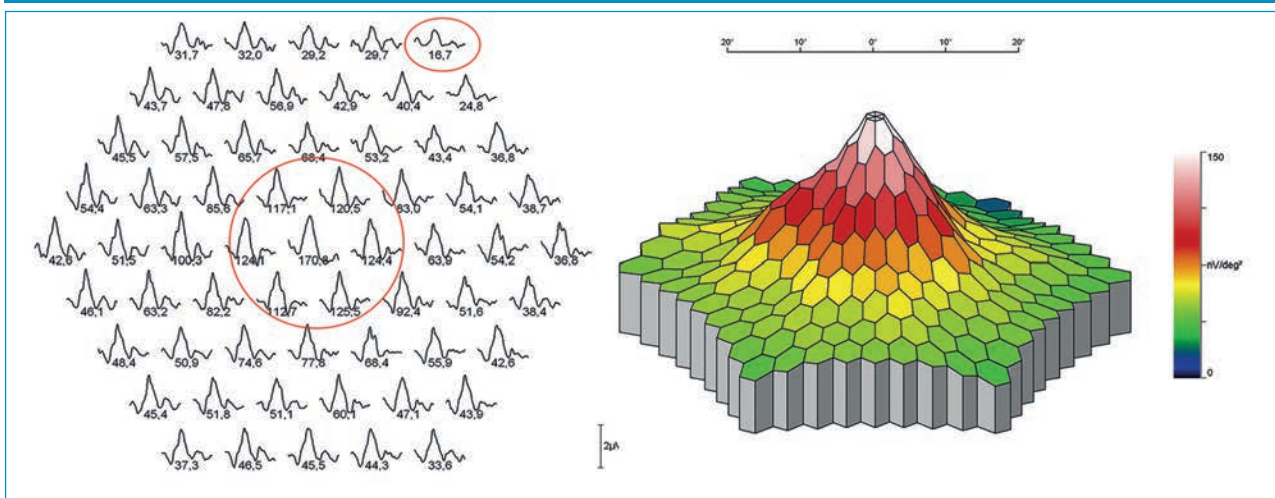
centrális retinát érinti manifest retinoschisis esetén is, pálcikafunkció-zavar nincs.

A genetikai eredetű veleszületett vaklás (LCA) hordozóinak eredményeit az 5–7. ábra mutatja: különböző kiterjedésű fokális retinális diszfunkciót, leginkább válaszsűrűség csökkenést, de a normálist meghaladó ún. szupernormális válaszokat is találtunk.

5. ábra: AIPL1-gén asszociált LCA-beteg édesapja, 37 éves férfi mf-ERG eredménye. A középső csúcs megtartott, a normális válaszsűrűség alsó határán, a perifériás gyűrűkben fokálisan csökkent értékek (piros, illetve kék jelzés)



6. ábra: CEP290-gén asszociált LCA-beteg édesapja, 37 éves férfi mf-ERG eredménye. A centrális értékek (1. és 2. gyűrűben) szupernormálisak, a centrális csúcs aszimmetrikus (3D). A perifériásabb válaszok a normális és szupernormális értékek határán vannak

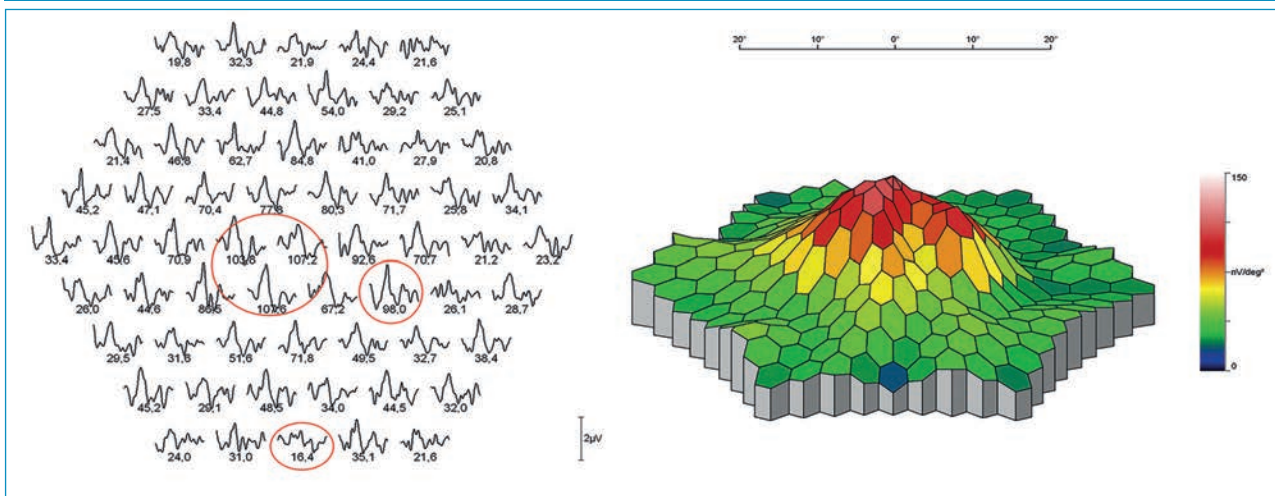


Figyelemre méltó, hogy bár a három LCA-beteg látásfunkciójában nincs lényeges különbség és mindhárom hordozó szülő ép látású és panaszmentes, ezzel szemben a szülők retinális diszfunkciója egymástól jelentősen eltérő jellegű: két esetben (AIPL1- és CRB1-hordozó) a centrális válaszsűrűséget a normálérték alsó határán, illetve kisfokban alatta találtuk, a harmadik (CEP290) hordozó esetében azonban kifejezetten szupernormális választ kaptunk. A pericentrális

(2-3. gyűrűnek megfelelő), valamint a perifériásabb (4-5. gyűrű) válaszsűrűség-értékek is jelentősen különböznek, ez különösen az AIPL1- és CEP290-hordozók esetében szembetűnő: az előbbinél a külső gyűrűben mért átlagos 15,1 nV/fok2 érték egyértelműen szubnormális, ezzel ellentétben az utóbbi esetben talált 38 nV/fok2 átlag a normális-szupernormális határán van. A hordozókban talált különböző diszfunkciók jelzik, hogy a manifeszt betegséget mutató utó-

dokban kialakult kórképek patomechanizmusa sem azonos: míg az aryl-hydrocarbon interacting protein like 1 (AIPL1) gén, illetve fehérje a fototranszdukció alapvető enzimének, a foszofodiszteráz-6 (PDE6) működéséhez és stabil térbeli szerkezetéhez szükséges (7), addig a Crumbs Homologue 1 (CRB1) gén a külső határhártya (external limiting membrane) integritásához és a normális retinális rétegezethez fenntartásához nélkülözhetetlen (6). A Centrosomal Protein 290

7. ábra: CRB1-gén asszociált LCA-beteg édesapja, 37 éves férfi mf-ERG-vizsgálatának eredménye. A foveális régióban (1 gyűrű) a retinális válasz a normális alsó határán van, pericentrálisan (2-3. gyűrű) a válaszsűrűség-értékek egyenetlenek, azonban 1-1, a normálérték felső határán lévő válaszsűrűség is ábrázolódik. A 3D ábrázoláson a centrális csúcs az egészséges kontrollhoz képest laposabb és szélesebb



(CEP 290) génhiba okozta amaurosis a retinális ciliopathiák közé tartozik, a fehérje a fotoreceptor külső és belső tagját összekötő „cilium”-nak megfelelően található. A génnek feltehetően a cilium normál fejlődésében, így módon a fotoreceptor külső és belső tagja közti intracelluláris, illetve intraflagelláris

transzport folyamatokban van szerepe (2).

A hordozó állapot ismerete különösen a kifejezett látásromlással járó rossz prognózisú betegségek, például XL-RP esetében bír jelentőséggel gyermekvállalás kapcsán. A molekuláris genetikai vizsgálatok elvégzése révén meghatározható az érin-

tett gén mutációja és lehetővé válik jól látó gyermek születése az érintett családokban a prenatális diagnosztika alkalmazásával. A multifokális ERG fontos, noninvazív diagnosztikai és differenciáldiagnosztikai eszköz adott hereditér kórképek fennállása vagy azok gyanúja esetén.

IRODALOM

1. Berson EL, Rosen BJ, Simanoff EA. Electroretinographic testing as an aid in the detection of carriers of X chromosome-linked retinitis pigmentosa.
2. Coppetiers F, Lefever S, Leroy BP, De Baere E. CEP 290, a gene with many faces: mutation overview and presentation of CEP 290base. Hum Mutat 2010; 10: 1097–108.
3. Hood DC, Bach M, Brigell M, Keating D, Lyons JS, Marmor MF, McCulloch DL, Palmowsky-Wolfe AM. International Society For Clinical Electrophysiology of Vision: ISCEV Standard for clinical multifocal electroretinography. Doc Ophthalmol 2012; 124(1): 1–13.
4. Koeneke RK, Fishman GA, Iannaccone A, Ezzeldin H, Ciccarelli ML, Baldi A, Sunness JS, Lotery AJ, Jablonski MM, Pittler SJ, Maumenee I. Electroretinographic Abnormalities in parents of Patients with Leber Congenital Amaurosis who have Heterozygous GUCY2D mutations. Arch Ophthalmol 2002; 120: 1325–30.
5. Lyon MF. No longer „all or none”. X chromosome inactivation. Eur J Hum Genet 2005; 13: 796–797.
6. Mehalow AK, Kameya S, Smith RS, Hawes NL, Denegre JM, Young JA, et al. CRB1 is essential for external limiting membrane integrity and photoreceptor morphogenesis in the mammalian retina. Hum Mol Genet 2003; 12(17): 2179–2189.
7. Sacristan-Reviriego A, Bellingham J, Prodromou J, Boehm AM, Aichele A, Kumaran N, et al. The integrity and organization of the human AIPL1 functional domains is critical for its role as a HSP90-dependent co-chaperone for rod PDE6. Hum Mol Genet 2017; 26(22): 4465–4480.
8. Sutter E, Tran D. The field topography of ERG components in man: The photopic luminance response. Vision Res 1992; 32: 433–446.
9. Vajaranant ThS, Seiple W, Szlyk JP, Fishman GA. Detection Using the Multifocal Electroretinogram of Mosaic Retinal Dysfunction in Carrier of X-linked Retinitis Pigmentosa. Ophthalmology 2002; 109: 560–568.
10. Vámos R, Külm M, Szabó V, Ahmen A, Lesch B, Schneider M, et al. Leber Congenital Amaurosis: first genotyped Hungarian patients and report of two novel mutations in the CRB1 and CEP290 genes. Eur J Ophthalmol 2016; 26(1): 78–84.
11. Yzer S, Fishman GA, Racine J, Al-Zuhairi S, Chakor H, Dorfman A, Szlyk J, Lachapelle P, Ingeborg van den Born, Allikmets R, Lopez I, Cremers FPM, Koeneke RK. CRB1 Heterozygotes with Regional Retinal Dysfunction: Implications for Genetic Testing of Leber Congenital Amaurosis. Invest Ophthalmol Vis Sci 2006; 47: 3736–44.



Centrális serosus chorioretinopathia (CSCR) talaján kialakult chorioidealis neovaszkuarizációs membránok Angio-OCT-s vizsgálata

ECSEDY MÓNIKA DR., GERGELY RÓBERT DR., KOVÁCS ILLÉS DR., RÉCSÁN ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt)

Célkitűzés: Krónikus CSCR-ben szenvedő betegeink angio-OCT segítségével felfedezett chorioidealis neovaszkuarizációs membránjainak részletes morfológiai vizsgálata.

Módszer: Retrospektív tanulmányunkban 26 CSCR miatt gondozott beteg 28 chorioidealis neovaszkuarizációs membrán jelenlétét mutató szeméről készült OCT-vizsgálat válogattuk be. Az OCT B-scan és angio-OCT en face leképezésénél 3×3, illetve 6×6 mm-es foveára centrált terület leképezését a split-spectrum amplitude decorrelation angiography (SSADA) software segítségével értékeltük. A képek alapján vizsgáltuk a membránok elhelyezkedését, alakját, az őket kísérő pigmenthám és intraretinális eltéréseket, a morfológiai jellegzetességek esetleges összefüggését a látóélességgel, illetve a betegek életkorával és a betegség fennállási idejével.

Eredmények: Az OCT-B scaneken minden betegünk esetében találtunk irreguláris pigmenthám-leválást és subretinális folyadékot. A 28 szem közül 24 (85,7%) esetben pigmenthám alatt elhelyezkedő, vagyis 1-es típusú CNV-t találtunk. Intraretinális folyadék 2-es típusú membránok esetében szignifikánsan gyakrabban volt észlelhető. A membránok en-face angio scaneken megfigyelt alakja és elhelyezkedése nem mutatott szignifikáns összefüggést egyetlen vizsgált klinikai vagy átmetszeti képeken észlelhető OCT-paraméter előfordulásával sem.

Következtetések: Irreguláris pigmenthámleválás és subretinális folyadék együttes előfordulása esetén az OCT-angiográfia kiválóan alkalmas a chorioidealis neovaszkuarizációs membránok korai felismerésére. A jövőben ezen új non-invazív módszer fontos diagnosztikus eleme lehet a krónikus CSCR-ben szenvedő betegek gondozásának, és jelentős segítséget nyújthat a legmegfelelőbb terápia kiválasztásában.

Choroidal Neovascularization Shown by OCT Angiography in Patients with Chronic Central Serous Chorioretinopathy

Aim: Morphological assessment of choroidal neovascularisation (CNV) in chronic central serous chorioretinopathy (CSCR) with angio-OCT.

Methods: In our retrospective observational study we performed angio OCT on 28 eyes of 26 CSCR patients with CNV. For the qualitative analysis of CNVs on OCT radial scans and angiograms 3×3 mm and 6×6 mm OCT angiograms centered at the macula were assessed with the split-spectrum amplitude decorrelation angiography (SSADA) software. The location, the morphology of CNV-s and the co-existing pigmentepithelial changes as well as intraretinal alterations, were observed on the structural scans and on the en-face angiographic images. Then these findings were correlated with visual acuity, patients age and disease duration.

Results: On the structural scans we found irregular pigmentepithelial detachment and subretinal fluid in all of the examined eyes. In 24 eyes (85.7%) we found type 1 CNV. Intraretinal fluid was significantly more frequent in eyes with type 2 CNV. The morphological type of CNV-s observed with the OCT angiograms showed no significant correlation either with intraretinal alterations found on structural OCT scans, nor with any clinical aspects mentioned above.

Conclusion: In the presence of irregular PED and subretinal fluid OCT angiography seems to be very helpful in the identification of CNV. In the future this non-invasive diagnostic tool could be an important step in the follow-up of patients with CSCR. As it can detect the formation and the precise morphology of CNV very early, and facilitate the choice of most effective therapy.

KULCSSZAVAK

chorioidealis neovaszkuarizáció, chorioretinopathia centralis serosa, OCT-angiográfia

KEYWORDS

choroidal neovascularisation, central serous chorioretinopathy, OCT-angiography

BEVEZETÉS

A centralis serous chorioretinopathia (CSCR) a munkaképes felnőtt korosztály, egyik fontos látásromlást okozó körkepe (1–3). A magyarországi előfordulását illetően friss és pontos adatokról nem jelent meg publikáció. Salacz György a Mária Utcai Szemklinika beteganyagában 1970 és 1984 között 174 fluoreszcein-angiográfiával diagnosztizált CSCR-beteg előfordulásáról számolt be (4). A CSCR a retina neuroszenzoros rétege és pigmenthámja között kialakuló folyadékgyülemmel járó betegség, amely a makulátát egy vagy több göcban érintheti, az esetek több mint kétharmadában 2-3 hónap alatt magától gyógyul. Amennyiben a folyamat krónikussá válik, a folyadékgyülem nem szívódik fel, az ideghártyát maradandóan károsítja, és a látóélességet csökkenti (3). A krónikus fennállás során a retinában és a chorioideában egyéb elváltozások alakulhatnak ki; mint a gravitációs pigmentepitheliopathia, illetve egyéb pigmenthám-degenerációk és leválások, cisztoid makulaödéma vagy chorioidealis érújdonképződés (CNV) (5, 6).

A CSCR talaján megjelenő chorioidealis neovaszkularizáció – amely korábbi tanulmányok szerint fluoreszcein- és indocianinzöld-angiográfia segítségével a betegek 2-9%-ában detektálható – a végső látóélesség szempontjából nagyon fontos meghatározó tényező (6–8). Megjelenése gyakoribb hosszás fennállás és idősebb életkor esetén, és jelenléte jelentősen rontja a betegség kimenetelét (9). Új diagnosztikus eszközök; mint az OCT-angiográfia megjelenésével a retina és chorioidea rétegek kisérhálózatának rendkívül részletes leképezésére nyílt lehetőség (9). Ezen új módszer rendkívül szenzitívnek mutatkozott a CSCR talaján kialakult CNV kimutatására, és segítségével a korábbi hagyományos kontrasztanyagot vizsgálathoz képest jelentősen gyakrabban akár 58%-ban figyeltek meg CNV-t krónikus CSCR-ben szenvedő betegekben

(10–17). Újabb tanulmányok szerint az angio-OCT segítségével felfedezett chorioidealis neovaszkularizációs membránok krónikus CSCR-es szemekben a mineralokortikoid-antagonista kezelésre adott terápiás válasz elmaradásának egyik legfőbb meghatározói (18).

Az angio-OCT alkalmazása egyre nagyobb teret nyer a nedves típusú időskori makuladegenerációs CNV-k klasszifikációjának meghatározásában, illetve a terápiás válaszreakcióik részletesebb megismerésében is (19, 20). A krónikus CSCR talaján kialakult CNV-k minél részletesebb morfológiai leírása, illetve követése angio-OCT segítségével, hasznos segítséget nyújthat a jövőben a leghatékonyabb terápiás módok kiválasztásában, illetve e betegek követési algoritmusának minél jobb megtervezésében (19, 20). Kutatásunk során ezért krónikus CSCR-ben szenvedő betegeink angio-OCT segítségével felfedezett chorioidealis neovaszkularizációs membránjainak részletes morfológiai leírását tűztük ki célul.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

A Szemészeti Klinika Retina Ambulanciáján 2016 és 2019 között krónikus chorioretinopathia centralis serosa miatt gondozott betegek közül 31 beteg 35 szemén észleltünk chorioidealis érújdonképződéses membránt angio-OCT segítségével. Retrospektív vizsgálatunk során, ezen membránok részletes morfológiai vizsgálatát tűztük ki célul. A tanulmány a Helsinki Deklaráció elveinek figyelembe vételével, valamint az Intézményi Kutatásetikai Bizottság engedélyével zajlott.

A betegek általános szemészeti vizsgálata során a látóélességet ETDRS-tábla segítségével határoztuk meg, minden esetben részletes elülső szegmentum vizsgálatot, szemnyomásmérést, és pupillatágítás után, fundus biomikroszkópiát végeztünk. A krónikus CSCR diag-

nózisát a klinikai tünetek, az anamnézis (legalább 3 hónapja fennálló panaszok) és multimodális képalkotás (fluoreszcein-angiográfia, illetve szükség esetén indocianinzöld angiográfia HRA2 Heidelberg Németország és SD-OCT RTVue XR Avanti Optovue Inc., Fremont, CA, USA) segítségével állítottuk fel. Vizsgálatunkból kizártuk az egyéb vitreoretinális betegségekben; mint diabéteszes retinopathia, időskori makuladegeneráció, retinális disztrófia, patológiás myopia vagy uveitisben szenvedő betegeket, illetve a korábban makuláris lézerkezelésen vagy vitreoretinális műtéten átesett szemeket. Kizárási kritériumot jelentett még a klinikailag szignifikáns lencsehomályok jelenléte, valamint $> \pm 6$ dioptria fénytörési hiba.

Az OCT-vizsgálatokat az AngioVue software-rel felszerelt RTVue XR Avanti készülékkel végeztük (Optovue Inc., Fremont, CA, USA). A retina finom struktúrájának átmetszeti ábrázolására az OCT B-scanek radial-line leképezését használtuk. Ezeken vizsgáltuk a pigmenthám eltéréseit (irreguláris pigmenthámleválások, pigmenthám-atrófia, hipó- vagy hiperpigmentáció), az intra-, illetve subretinális folyadék jelenlétét és a külső retinális rétegek finom eltéréseit (OS-elongáció, intraretinális hiperreflektív pöttyök). Az angio-OCT en face leképezésénél 3×3 , illetve 6×6 mm-es foveára centrált területet képeztünk le a split-spectrum amplitude decorrelation angiography (SSADA) software segítségével. Chorioidealis érújdonképződés (CNV) jelenlétét a külső szegmentációs vonalon (amelyet manuálisan korrigáltunk szükség esetén Bruch-membrán területére) észlelt vaszkuláris komponensre utaló dekorrelációs szignál jelenléte, illetve bármelyik vaszkuláris rétegben látható külön ábrázolódó körülírt érálózat esetén véleményeztük. A CNV-k különböző altípusait az OCT B-scaneken, az elváltozás pigmenthámhoz viszonyított helyzete alapján osztályoztuk: 1-es vagy 2-es típusú CNV (22,

23). Valamint az OCTA „en-face” leképezésén megfigyeltük milyen rétegben észlelhető (csak choriocapillaris, choriocapillaris és külső plexiformis réteg is) és milyen alakzatot mutat (jól körülírt érgomolyag, vagy gyengén körülírt tág irreguláris ritkább érhalózata) az elváltozás érhalózata (21). A tanulmányba csak azokat a szemeket vontuk be, ahol a képminőség megfelelően jó volt és a jelerősségi index (quality index-Q) magasabb volt mint 7. A képek értékelését két az OCT és OCTA képolvasásban jártas retinaspecialista végezte, egymástól függetlenül.

A morfológiai jellegzetességek esetleges összefüggését a látóélességgel, a betegek életkorával és a betegség fennállási idejével logisztikus regresszió, illetve egyutas ANOVA statisztikai módszerek segítségével vizsgáltuk. A statisztikai tesztet SPSS-programmal végeztük (SPSS 23.0, IBM, Armonk, NY, USA). A $p \leq 0,05$ értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak.

EREDMÉNYEK

Retrospektív tanulmányunkba 26 krónikus CSCR miatt gondozott beteg 28 chorioidealis neovaszkuarizációs membrán jelenlétét mutató szeméről készült OCT-képeket értékeltük. Betegeink között 16 (61,5%), férfi 10 (38,5%) nő szerepelt, átlagéletkoruk 69,03 (min. 39 max. 80) év, és legjobb korrigált látóélességük az OCT-vizsgálat idején átlag 0,63 (min. 0,1-max. 1,25) volt.

Betegeink anamnesztikus adatait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Az OCT-B scaneken minden betegünk esetében találtunk irreguláris pigmenthám-leválást és subretinális folyadékot. A 28 szem közül 24 (85,7%) esetben pigmenthám alatt elhelyezkedő, vagyis 1-es típusú CNV-t találtunk, 4 esetben az irreguláris pigmenthám felett is észlelhető volt hiperreflektív massa, vagyis a membrán 2-es típusúnak bizonyult (1. ábra). A fotoreceptor külső tagok elongációját 9 (32,1%) szemben, intraretinális folyadékot 4

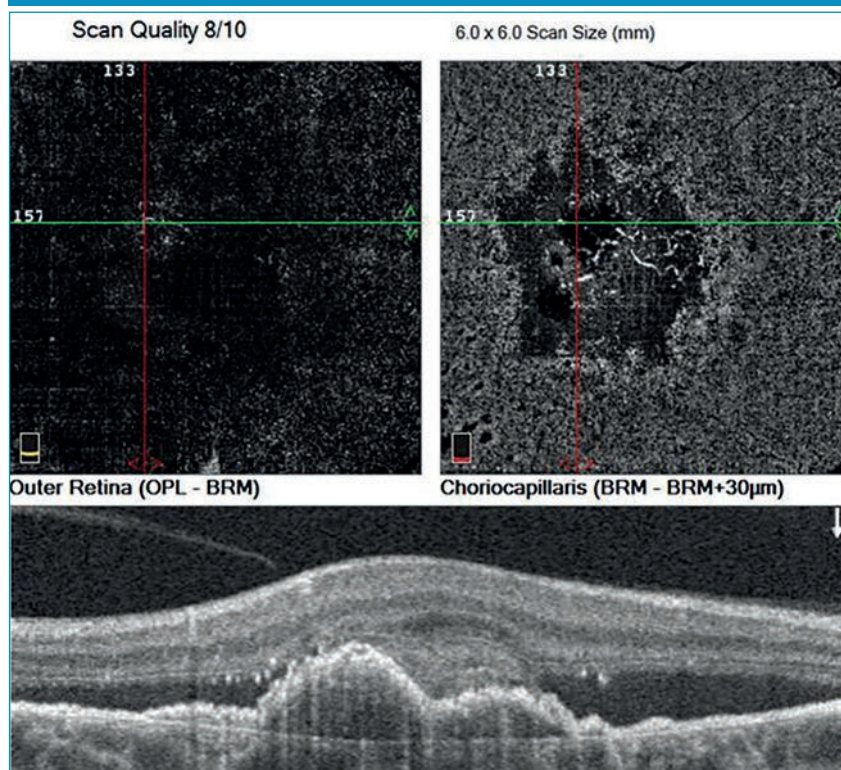
1. táblázat: A krónikus CSCR-es betegek anamnesztikus adatai

Betegség fennállásának ideje	41,07 hó (medián, min. 4 hó – max. 150)
Egyéb szemészeti betegség vagy műtét	Beteg 5 (POAG 2, kataraktaműtét 3)
Általános betegség	11 beteg (40,41%)
• Magas vérnyomás	• 5 beteg (19,2%)
• Cukorbetegség	• 2 beteg (7,63%)
• Egyéb betegség	• 4 beteg (20,68%)
Korábbi szemészeti kezelés	24 beteg (82,47%)
• Vitaminok és/vagy NSAID-csepp	• 22 beteg (75,87%)
• PDT	• 1 beteg (3,8%)
• anti-VEGF csak CSCR miatt	• 3 beteg (11,5%)
• Eplerenon	• 13 beteg (50%)
• Mikropulzus lézer	• 2 beteg (7,63%)

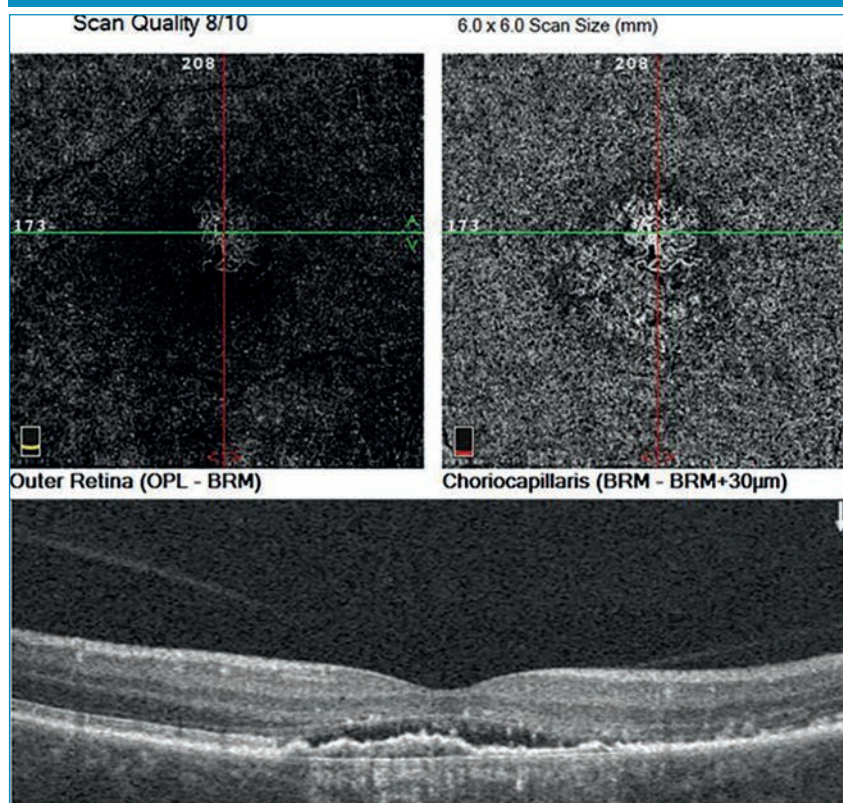
(14,2%) szemben, és intraretinális hiperreflektív pontokat pedig 17 (60,7%) szemben észleltünk. Az angio-OCT-képeken az érújdon-

képződéses membrán 11 (37,9%) szemben csak a choriocapillaris rétegben volt látható, a többi szemben a külső plexiformis réteg (OPL) és

1. A ábra: 2-es típusú membrán radiális metszetben pigmenthám felett is hiperreflektív massa, alatta irreguláris PED. OCT-angio scanen outer retinában és choriocapillaris szintjében is nagy elágazó szabálytalan szerkezetű membrán. 69 éves férfi beteg 20 hónapja folyamatosan fennálló panaszok jobb szemben, BCVA 0,6



1.B ábra: 1-es típusú membrán radiális metszetben irreguláris PED pigmenthám alatt hiperreflektív massa OCT-angio scanon outer retinában és choriocapillaris szintjében is körülírt érgomolyagként ábrázolódó membrán. 55 éves nőbeteg, 17 hónapja fennálló panaszok, BCVA 0,4 eplerenon kezelés 5 hónapig, amire részben reagált, de a folyadék teljesen sosem szívódott fel



Bruch-membrán szintjében is ábrázolódott. A szemek 53,6%-ában (15/28) jól körülírt szabályos érgomolyagként mutatkozott, ritkább érhalózatú irreguláris formát a szemek 46,4%-ánál (13/28) észleltünk (1. A, B, C ábra).

A membránok típusa elhelyezkedése és formája nem mutatott szignifikáns összefüggést a betegek látóélességével, életkorával és a krónikus CSCR fennállási idejével. Intra-retinális folyadék 2-es típusú membránok esetében szignifikánsan gyakrabban volt észlelhető ($p=0,05$, Odds Ratio=0,09). Az egyéb radiális metszeteken észlelhető OCT-paraméterek sem mutattak összefüggést az angio OCT-en face képeken észlelt morfológiai jellegzetességekkel.

A korábbi kezelést illetően 13 betegnél alkalmaztunk mineralokortikoid-antagonista eplerenon keze-

lést, amelyre 2 szem egyáltalán nem reagált, a többi esetben azonban bár a subretinális folyadék teljesen nem szívódott fel, a kezelés hatására lassú csökkenést mutatott.

MEGBESZÉLÉS

A chorioidealis neovaszkularizáció (CNV) kialakulása a végleges látásromlás egyik legfőbb okozója krónikus CSCR-ben szenvedő betegek esetében (23). Míg azonban az alapbetegsége jelenleg nagy multicentrikus placebokontrollált tanulmányok által bizonyítottan hatásos, standard terápiás protokoll nem ismert, addig chorioidealis érújdonképződés esetén a jelenlegi elfogadott kezelési mód – az egyéb okból kialakult CNV-hez hasonlóan – az anti-VEGF injekció (2, 3).

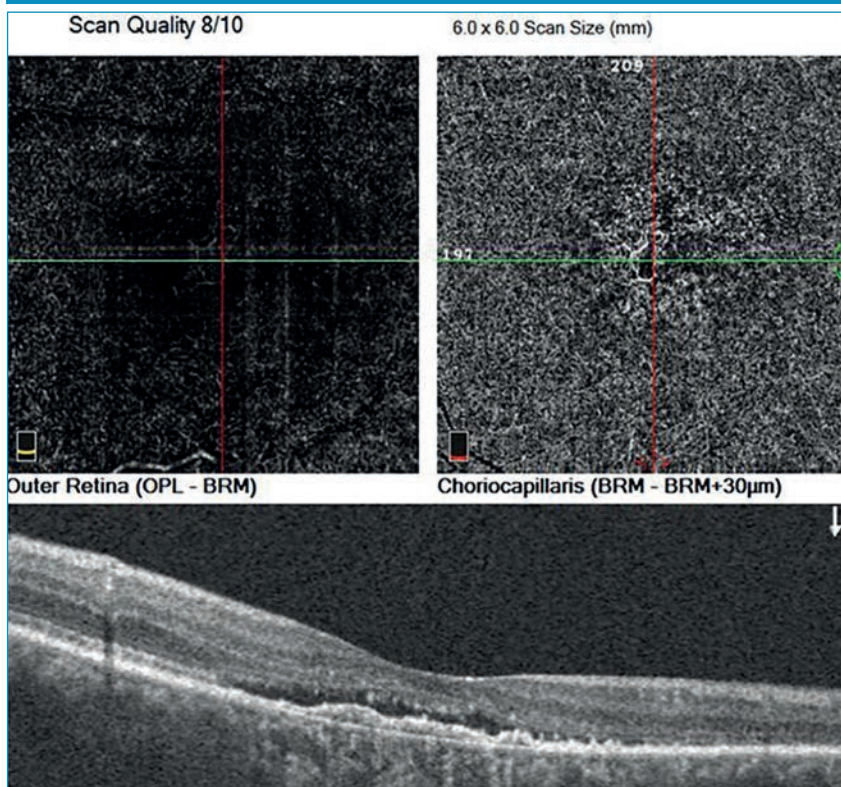
A CNV diagnózisa – amely korábban angiográfiás vizsgálatokon

(FLAG, ICG) alapult – azonban ebben a betegcsoportban nem mindig könnyű, tekintettel a krónikus CSCR-t kísérő egyéb pigmenthám-elváltozásokra és a pooling effektust okozó subretinális folyadék jelenlétére (24, 25). A hagyományos angiográfiás vizsgálatok alapján a krónikus CSCR talaján kialakult CNV-eket 2-es típusúnak gondolták, amelyek a korai fázisban jól elkülönülő határúnak ábrázolódtak, a késői fázisban pedig intenzív szivárgást mutattak (24, 26). Beteganyagunkban az újabb tanulmányokhoz hasonlóan: leginkább 1-es típusú, a pigmenthám alatt elhelyezkedő CNV-eket találtunk. Betegeink életkora a CSCR általános előfordulásához képest magasabb volt, és a membránt általában hosszú betegség fennállást követően figyeltük meg, amely szintén egyezést mutat a korábbiakban leírt idősebb betegeken és hosszú fennállás során észlelt gyakoribb előfordulással (9).

Látóélesség szempontjából, a CNV felfedezésekor a betegeink legnagyobb része még kielégítő látóélességgel rendelkezett (átlag BCVA 0,63). Azar és munkacsaportja szerint – akik szintén angio-OCT-s vizsgálatokat végeztek krónikus CSCR-es betegeken – a CNV kialakulásának hátterében a choriocapillaris nagy kitágult chorioidea erek általi elnyomásából adódó hypoxiás állapotra kialakuló kompenzatorikus válaszreakciója állhat, amely során a chorioidealis érújdonképződéses membrán lassan növekvő erei tápanyagforrásként szolgálhatnak a felettük elhelyezkedő retinarétegek számára (26).

Tanulmányunkban az átmetszeti képeken, a CNV jelenlétében az egyik minden esetben észlelt elváltozás a lapos irreguláris, alsó felszínre felé hiperreflektív szerkezetet mutató pigmenthám-leválás (PED) volt. PED az irodalom szerint a CSCR klinikai képeinek gyakori velejárója, az esetek 70-100%-ban megfigyelhető (25). De amíg a betegség akut formájára inkább a tipikus dóm-formájú szabályos PED-

1.C ábra: 1-es típusú membrán radiális metszetben irreguláris PED-pigmenthám alatt hiperreflektív massa. OCT-angio scanon outer retinában és choriocapillaris szintjében is elágazó szabálytalan szerkezetűnek ábrázolódó membrán. 63 éves nőbeteg, 22 hónapja hullámzóan fennálló panaszok, BCVA 0,4 eplerenon kezelés 2x3 hónapig, amire részben reagált, de folyadék teljesen sosem szívódott fel.



ek jellemzőek, a krónikus esetekben inkább az irreguláris formák figyelhetők meg. *Fung és munkatársai* szerint a hosszan fennálló PED-ek Bruch-membrán ruptúrához vezethetnek, elősegítve a neovaszkularizáció kialakulását. A másik, minden esetben észlelt elváltozás, a subretinális folyadék jelenléte volt, amelyről azonban ezidáig nem tisztázott, hogy az alapbetegség (krónikus CSCR), vagy a CNV aktivitásának következménye (26, 27). Ezt támasztja alá azon megfigyelésünk is, hogy betegeink korábbi kezelését vizsgálva; csak 2 beteg bizonyult teljesen refrakternek az anti-mineralokortikoid kezelésre, 11 szemben a CNV kifejlődése ellenére eplerenon szedése esetén a subretinális folyadék csökkenése volt megfigyelhető. A kérdés megválaszolására angio-OCT-vel végzett hosszú távú követéses vizsgál-

atokra lesz szükség a jövőben. Intraretinális folyadékot csak inkább a ritkán előforduló 2-es típusú membránok esetén figyeltünk meg. Az egyéb radiális scaneken észlelt CSCR-re jellemző morfológiai eltérések (OS-elongáció, hiperreflektív intraretinális pöttyök) nem mutatott összefüggést az angio-OCT-képeken észlelt érgomolyagok elhelyezkedésével vagy formájával. A radiális scanek alapján a krónikus CSCR-es szemeken a CNV esetleges jelenléte, vagy jellemzése tehát nem lehetséges, detektálásukra angio-OCT-leképezést kell alkalmaznunk.

Az angio-OCT-leképezéseken betegeinknél annak ellenére, hogy a radiális scaneken nagyrészt pigmenthám alattinak mutatkoztak, 42%-ban egyes részeik a külső szegment+Bruch-membrán szintjén ábrázolt érálózatban is detektál-

hatóak voltak. Elhelyezkedésük nem mutatott összefüggést sem a betegek látóélességével, sem a betegség fennállási idejével. A látszólagos ellentmondás oka véleményünk szerint, a gép automatikus szegmentálási technikájában keresendő, hiszen az irreguláris lapos PED-ek kialakulása miatt az en-face leképezéseknél egy síkban, különböző területeken, egymás alatti és feletti rétegek egymás mellett ábrázolódhatnak. Tovább nehezítheti a lokalizáció meghatározását a subretinális folyadék által előidézett árnyékoló hatás is. Az OCT-angio-gráfias leképezéseken ezért, a manuális szegmentáció segíthet a lokalizáció pontosabb meghatározásában.

Formájukat tekintve a CNV-k az időskori makuladegenerációban is leírt 2 féle alakzatot mutatták: körülírt érgomolyagként, vagy tág ritkás irreguláris érálózatként ábrázolódtak („kiszáradt fa” inkább inaktív vagy már kezelt forma) (19, 20). Alakjuk sem mutatott azonban összefüggést a korábban felsorolt vizsgált egyéb paraméterekkel. Bár a hosszan fennálló CSCR-hez kapcsolódó érújdonképződéses membránok kialakulásának pontos patomechanizmusa eddig nem ismert, egyik kulcs momentumának a pigmenthám krónikus dekompenzációját tekintik, amelynek hátterében leginkább a pigmenthám-elváltozások alatt gyakran megfigyelhető tágult nagy chorioidea erek Sattler- és choriocapillaris rétegre kifejtett mechanikus nyomását gyanítják. Ezek alapján a choriocapillaris hypoxiájára adott kompenzatórikus folyamatként tekintenek az érújdonképződéses membrán lassú növekedésű ereinek kialakulására, amelyek a felettük elhelyezkedő retinarétegek táplálását próbálják biztosítani (25, 26). Saját megfigyeléseink is ezen elméletet látszanak alátámasztani, hiszen betegeink nagy része a membrán felfedezésekor jó látóélességgel rendelkezett, és az an-face scaneken észlelt érgomolyag forma pedig mindkét esetben, inkább az AMD-nél leírt

inaktív vagy silent membránok szerkezetét idézte.

Tanulmányunk gyengeségei a kis esetszám, és a retrospektív kereszt-metszeti vizsgálati módszer.

KÖVETKEZTETÉSEK

Megfigyeléseink alapján elmondhatjuk, hogy a krónikus CSCR talaján

kialakult neovaszkuarizációs membránok általában a pigmenthám alatt elhelyezkedő korábban okkult membránként definiált elváltozások, amelyek elhelyezkedése és alakja angio-OCT segítségével a hagyományos érfestéses vizsgálatokhoz képest megbízhatóbban és pontosabban detektálható. Ezért úgy gondoljuk, hogy az OCT-angiográfias vizs-

gálat a jövőben az átmetszeti leképezés mellett, szintén elengedhetetlen eleme kell legyen, a krónikus CSCR-ben szenvedő betegek gondozásának. Ezen gyors, és noninvazív módszer, jelentős segítséget nyújthat a chorioideális neovaszkuarizációs membránok korai felismerésében, és így a beteg számára legmegfelelőbb terápia kiválasztásában.

IRODALOM

1. Pryds A, Sander B, Larsen M. Characterization of subretinal fluid leakage in central serous chorioretinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010; 51(11): 5853–5857.
2. Quin G, Liew G, Ho IV, Gillies M, Fraser-Bell S. Diagnosis and interventions for central serous chorioretinopathy: review and update. *Clinical and Experimental Ophthalmology* 2013; 41: 187–200.
3. Ross A, Ross AH, Mohamed Q. Review and update of central serous chorioretinopathy. *Curr Opin Ophthalmol* 2011; 22: 166–73.
4. Salacz Gy. A retinopathia centralis serosa. Kandidátusi értekezés 1986. p. 14.
5. Daruich A, Matet, Dirani A, Bousquet E, Zhao M, et al. Central serous chorioretinopathy: Recent findings and new physiopathology hypothesis *Progress in Retinal and Eye Research* 2015; 48: 82–118.
6. Gomolin JE. Choroidal neovascularization and central serous chorioretinopathy. *Can J Ophthalmol* 1989; 24(1): 20–23.
7. Loo RH, Scott IU, Flynn HW Jr, et al. Factors associated with reduced visual acuity during long-term follow-up of patients with idiopathic central serous chorioretinopathy. *Retina* 2002; 22(1): 19–24.
8. Spaide RF, Campeas L, Haas A, et al. Central serous chorioretinopathy in younger and older adults. *Ophthalmology* 1996; 103(12): 2070–2079.
9. Spaide RF, Fujimoto JG, Waheed NK. Optical coherence tomography angiography. *Retina* 2015; 35(11): 2161–2162.
10. Chan SY, Wang Q, Wei WB, Jonas JB. Optical coherence tomography angiography in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2016; 36: 2051–2058.
11. de Carlo TE, Rosenblatt A, Goldstein M, Bauman CR, Loewenstein A, Duker JS. Vascularization of irregular retinal pigment epithelial detachments in chronic central serous chorioretinopathy evaluated with OCT angiography. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina* 2016; 47: 128–133.
12. Takkar B, Azad S, Roshan T. Optical coherence tomography angiography of shallow irregular pigment epithelial detachments in pachychoroid spectrum disease. *American Journal of Ophthalmology* 2016; 163: 193.
13. Weng S, Mao L, Yu S, Gong Y, Cheng L, Chen X. Detection of choroidal neovascularization in central serous chorioretinopathy using optical coherence tomographic angiography. *Ophthalmologica* 2016; 236(2): 114–121.
14. Hage R, Mrejen S, Krivosic V, Quentel G, Tadayoni R, Gaudric A. Flat irregular retinal pigment epithelium detachments in chronic central serous chorioretinopathy and choroidal neovascularization, *American Journal of Ophthalmology* 2015; 159: 890–903.
15. Bonini Filho MA, de Carlo TE, Ferrara D, et al. Association of choroidal neovascularization and central serous chorioretinopathy with optical coherence tomography angiography. *JAMA Ophthalmology* 2015; 133: 899–906.
16. Costanzo E, Cohen SY, Miere A, et al. Optical coherence tomography angiography in central serous chorioretinopathy. *Journal of Ophthalmology* 2015; 134: 783–793.
17. Bousquet E, Bonnin S, Mrejen S, Krivosic V, Tadayoni A, Gaudric A. "Optical coherence tomography angiography of flat irregular pigment epithelium detachment in chronic central serous chorioretinopathy." *Retina* 2018; 38: 629–38.
18. Bousquet E, Dhundass M, Lejoyeux R, Shinojima A, Krivosic V, Mrejen S, Gaudric A, Tadayoni R. Predictive factors of response to mineralocorticoid therapy in nonresolving central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2019; 198: 80–87.
19. Ma J, Desai R, Nesper P, Gill M, Fawzi A, Skondra D. Optical Coherence Tomographic Angiography Imaging in Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmology and Eye diseases* 2016; 9: 1–7.
20. Coscas F, Lupidi M, Boulet J F, Diogo A, Cabral D, Serra R, François C, Souied EH, Coscas G. Optical coherence tomography angiography in exudative age-related macular degeneration: a predictive model for treatment decisions. *Br J Ophthalmol* 2018; 0: 1–5.
21. Jung JJ, Chen CY, Mrejen S, et al. The incidence of neovascular subtypes in newly diagnosed neovascular age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2014; 158(4): 769–779.
22. Sulzbacher F, Kiss C, MunkM, Deák G, Sacu S, Schmidt-Erfurth U. diagnostic evaluation of type 2 (classic) choroidal neovascularisation: optical coherence tomography, indocyanine green angiography, and fluorescein angiography. *Am J Ophthalmol* 2011; 152(5): 799–806.
23. Loo RH, Scott IU, Flynn HW. Factors associated with reduced visual acuity during long term follow-up of patients with idiopathic central serous chorioretinopathy. *Retina* 2002; 22: 19–24.
24. Kerényi Á, Seres A, Süveges I. Fluorescein és indocyaninzöld angiográfia chorioretinopathia centrális serosában. *Szemészet* 2000; 137: 39–45.
25. Sacconi R, Zucchiatti L, Querques L, Bandello F, Querques G. Choroidal neovascularisation associated with CSCR. *CSCR Academic post 2019*, chapter 17: 239–246.
26. Chan WM, Lam DS, Lai T. Treatment of choroidal neovascularisation in central serous chorioretinopathy by photodynamic therapy with verteporfin. *Am J of Ophthalmology* 2003; 136: 836–845.
27. Azar G, Wolff B, Mauget-Faysee M, Rispoli M, Savastano MC, Lombroso B. Pachychoroid neovascularopathy aspect on optical coherence tomography angiography. *Acta Ophthalmol* 2017; 95: 421–427.



Vogt–Koyanagi–Harada-betegség új terápiás lehetősége a szemészetben. Esetismertetés

SZEPESSY ZSUZSANNA DR., BENYÓ FRUZZSINA DR., FARKAS ALEXANDRA DR.,
SÁNDOR GÁBOR DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: A több szervet érintő, Vogt–Koyanagi–Harada-szindróma két esetének bemutatásán keresztül áttekinteni a betegség szemészeti tüneteit és terápiás lehetőségeit.

Betegek és módszer: Első esetünkben a 41 éves, második esetünkben a 46 éves nőbeteg kétoldali látásromlás miatt jelentkezett intézményünkben. Mindkét esetben granulomatous panuveitis klinikai képével találkoztunk serosus retinaleválások kíséretében. A fertőzőeset kizárása után, a neurológiai, fül-orr-gégészeti és bőrgyógyászati vizsgálatok alapján komplett, illetve inkomplett Vogt–Koyanagi–Harada-betegséget diagnosztizáltunk. Mindkét esetben nagy dózisú gyulladáscsökkentő (szteroid) terápia hatására a gyulladásos tünetek csökkentek és a betegek látóélessége javult. Első esetünkben immunszuppresszív kezelés (cyclosporin) elegendőnek bizonyult, második esetünkben azonban a szemészetben újonnan alkalmazható biológiai terápiára (adalimumab) volt szükség a tartós gyulladásmentesség eléréséhez.

Következtetés: Vogt–Koyanagi–Harada-betegség diagnosztikájában nélkülözhetetlen a szemészek szoros együttműködése a társszakmák orvosaival. A biológiai terápia bevezetése a szemészetben, döntő jelentőséggel bír az immunmediált uveitisek, így a Vogt–Koyanagi–Harada-betegség kezelésében is.

New therapeutic approaches for Vogt-Koyanagi-Harada disease in ophthalmology

Purpose: To overview the symptoms and the available treatments of the multiorgan Vogt-Koyanagi-Harada disease.

Patients and method: First case is about a 41 year-old, second case is about a 46 year-old woman with bilateral vision loss. In both cases granulomatous panuveitis was found with serosal retinal detachments. After excluding infectious etiology complete or incomplete Vogt–Koyanagi–Harada was diagnosed due to results of the neurological, otolaryngological and dermatological examinations. In both cases corticosteroid treatment resulted in a decrease of inflammatory and visual acuity improved. In the first case cyclosporine monotherapy was enough to maintain inactive stadium of the disease. In the second case newly available biological therapy (adalimumab) was necessary to achieve permanent inactive period.

Conclusion: In the diagnosis of Vogt–Koyanagi–Harada disease corporation between the different specialists are unavoidable. Introducing biological treatment is crucial in the therapy of immune-mediated uveitis, as Vogt–Koyanagi–Harada disease.

KULCSSZAVAK Vogt–Koyanagi–Harada-betegség, biológiai terápia, adalimumab, TNF-alfa-gátlók

KEYWORDS Vogt–Koyanagi–Harada disease, biological treatment, adalimumab, TNF-alfa inhibitor

BEVEZETÉS

Vogt–Koyanagi–Harada (VKH) szindróma egy multiorganikus, ritka autoimmun betegség, amelynek szemészeti, fül-orr-gégészeti, neurológiai és bőrmánifesztációja is

mert. A betegséget, bár a pontos antigén ismeretlen, a melanocyták elleni T-sejt mediált autoimmun válasz váltja ki (1, 2, 15, 16). Feltételezhetően a genetikailag hajlamos egyéneknél bizonyos környe-

zeti triggerek, mint a kórokozók (pl. EBV, CMV), bőrsérülések, meghatározott genetikai polimorfizmusok váltják ki a kóros immunválasz kialakulását (15, 16). A betegség jellegzetes szemészeti tünete a

kétoldali, krónikus, granulomatosis panuveitis.

A betegség diagnosztikus kritériumai alapján komplett, inkomplett és feltételezett VKH-formát különböztetünk meg (1. táblázat). A komplett formára a szemészeti, neurológiai és bőrmanifesztáció együttes megjelenése jellemző. Inkomplett forma esetén a szemészeti tünetekhez neurológiai vagy bőrpanaszok társulnak. Feltételezett VKH-betegség esetén uveitis extraocularis manifesztáció nélkül alakul ki (1).

A biológiai gyógyszerek térhódítása, mint az orvostudomány több terén, a szemészeti betegségek terápiájában is jelentős változásokat, fejlődést hozott. Hazánkban szemészeti indikációval időskori makuladegenerációban (AMD), szemfenéki vénás elzáródásokban, és diabéteszes makulaödémában alkalmazható biológiai terápia; anti-VEGF-szer. Specifikusságát a kezelésnek, a közvetlenül a szembe való alkalmazás adja, ugyanis ezen szereket az üvegtesti térbe fecskendezzük (intravitrealis alkalmazás).

2016 óta azonban felnőttkorban az immunmediált, nem fertőzőes eredetű, endogén intermedier, hátsó és panuveitisek terápiájában és 2017

óta a gyermekkori, endogén, krónikus elülső uveitisek kezelésében is alkalmazható biológikum. Napjainkban a TNF- α -gátlók csoportjába tartozó, adalimumab rendelkezik törzskönyvi indikációval ezekben a betegcsoportokban, a társszaktámhoz hasonlóan subcutan alkalmazásban.

Jelen közleményünk célja két eset bemutatása, ahol az elsőként jelentkezett szemészeti panaszok hátterében az interdiszciplináris összefogás, az alapos kivizsgálások után (neurológia, fül-orr-gégészet és bőrgyógyászat) komplett, illetve inkomplett Vogt-Koyanagi-Harada-betegség igazolódott, amely immunszuppresszív, illetve a szemészetben újonnan törzskönyvezett biológiai terápiára (adalimumab) javult, aktivitása megszűnt.

ESETISMERTETÉS

1. eset

Első esetünk egy 41 éves nőbeteg, aki 3 hete tartó kétoldali látásromlással, valamint gyakori szem-, illetve fejfájással jelentkezett Klinikánkon. A betegnek ismert szemészeti, illetve általános megbetegedése nem volt, gyógyszert rendszeresen nem szedett. Szemműtete, szemsérülése nem történt.

1. táblázat: Diagnosztikus kritériumok Vogt-Koyanagi-Harada-betegségben

Diagnosztikus kritériumok Vogt-Koyanagi-Harada-betegségben

1. Anamnézisben nem szerepel penetráló szemsérülés vagy bulbus megnyitó műtét
2. Más szisztémás, autoimmun betegség kizárható
3. Kétoldali szemészeti megbetegedés
 - a: Korai manifesztációk: diffúz chorioiditis fokális subretinális folyadék megjelenésével vagy bullosus serosus retinaleválásokkal
 - Fluoreszcein-angiográfiás vizsgálattal csökkent chorioidea perfúzió, pinpoint (kis pontszerű) festékszívárgás a korai felvételeken, míg a késői felvételeken festékhalmozás a serosus retinaleválásoknak megfelelően.
 - Ultrahangon diffúz chorioidea megvastagodás posterior scleritis nélkül
 - b: Késői manifesztációk: oculáris depigmentáció – „sunset glow” fundus vagy Surgiura-jel
 - más szemészeti tünetek: chorioretinális depigmentációs hegek, pigmentsejt „vándorlás” a funduson, recidiváló vagy krónikus elülső uveitis
4. Neurológiai/Fül-orr-gégészeti eltérések

a: Meningismus	b: Tinnitus	c: Liquor pleocytosis
----------------	-------------	-----------------------
5. Bőrgyógyászati eltérések

a: Alopecia	b: Poliosis	c: Vitiligo
-------------	-------------	-------------

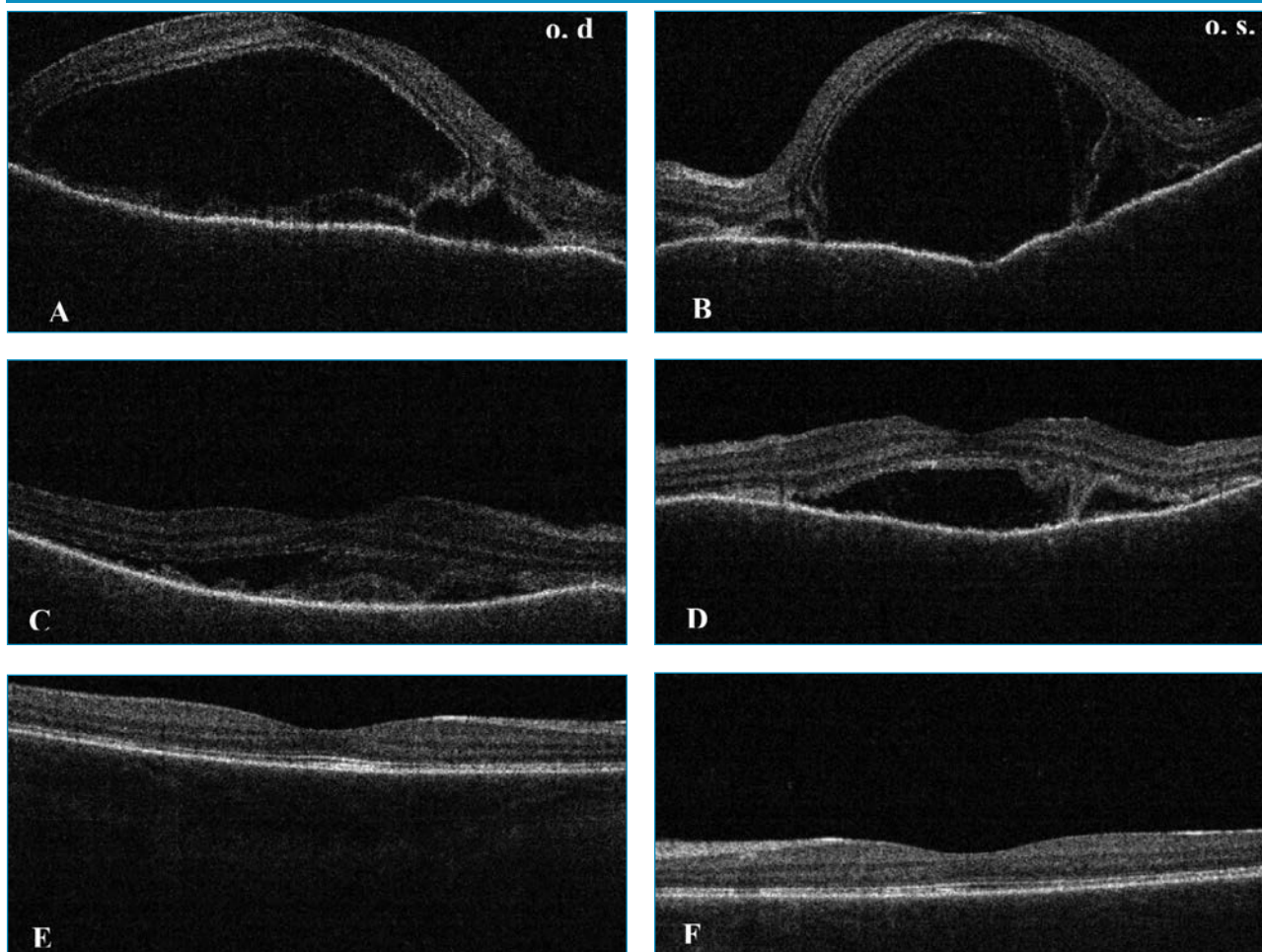
Legjobb korrigált látóélessége 0,5/0,5 volt, szemnyomása a normál tartományban mozgott. Az elülső szegmentumban granulomatosis gyulladáshoz jellemző „szalonnás” precipitátumok mellett; a makulában mindkét oldalon magas serosus retinaleválás, perifoveálisan pedig kisebb multiplex, serosus retinaleválások voltak láthatóak. Fluoreszcein-angiográfiás vizsgálaton csökkent chorioidea-perfúziót, a korai felvételeken pedig pontszerű festékszívárgásokat („pinpoint”), míg a késői felvételeken festékhalmozást találtunk a serosus retinaleválásoknak megfelelően, finom vasculitises jelekkel (1. ábra).

A beteg általános kivizsgálása során rutin laborletételében eltérés nem mutatkozott. A szerológiai vizsgálat aktív fertőzést nem (korábban átvetselt EBV, HSV1, Rubeola, Toxoplasma gondii, VZV) igazolt. Tuberkulózis és sarcoidosis kizárása céljából végzett mellkas-röntgenvizsgálat nem mutatott kórosat, illetve az elvégzett Quantiferon-TB Gold teszt is negatív eredménnyel zárult. A beteg látásromlását megelőzően néhány hete fejfájásról panaszkodott, illetve felvételét követően fülzúgása alakult ki. Neurológiai vizsgálata során neurológiai körjelet nem találtak és koponya MR-vizsgálata is negatív eredménnyel zárult (lumbálpunkciótól eltekintettek a neurológusok). Fül-orr-gégészetben bal fül halláscsökkenését véleményezték.

A klinikai kép alapján inkomplett Vogt-Koyanagi-Harada-szindrómát feltételeztünk, és szisztémás szteroidterápiát (1,5 mg/kg/nap) indítottunk, kétnaponta csökkenő dózisban. A szisztémás szteroidterápia hatására látóélessége javult, elülső szegment gyulladása és a serosus retinaleválások megszűntek (1. ábra). Majd a kezelés elindítása után egy hónappal a betegnél megjelentek a betegség bőrgyógyászati tünetei: az alopecia és a poliosis is, így a Vogt-Koyanagi-Harada-szindróma komplett formáját diagnosztizálhattuk.

A betegnél szisztémás szteroidterápia mellett immunszuppresszív terápiát vezettünk be (cyclosporin).

1. ábra: Első esetünk makula-OCT felvételei. A-B Első megjelenéskor, C-D a szteroid terápia megkezdése után egy héttel, E-F szisztémás szteroid és immunszuppresszív terápia beállítását követően



Jelenleg a beteg legjobb korrigált látóélessége 1,0/1,0, a makulában ödémát nem látunk, a serosus retinaleválás megszűnt (2. ábra), a beteg panaszmentes.

2. eset

Második esetünk egy 46 éves nőbeteg, aki 3 hete tartó vörös szemmel, valamint kétoldali látásromlással jelentkezett Klinikánkon. A beteg fejfájást, hallászavart, egyéb panaszt nem említett. Ismert szembetegsége nem volt, szemműtét nem történt, szemsérülés nem érte. Anamnéziséből kiemelendő gyermekkori bal oldali csípőficama, valamint néhány éve jelentkezett bal oldali csípőízületi gyulladása. A beteg legjobb korrigált látóélessége 0,6/0,6 volt, mindkét oldalon csökkent CFF-értékeket (21/15 Hz)

mértünk. Biomikroszkópos vizsgálat során érágas bulbaris conjunctivát, corneán precipitátumokat, elülső csarnokban gyulladásosejteket, mindkét oldalon kissé elmosott határájú, promineáló papillát, a hátsó póluson kiterjedt serosus retinaleválást, valamint a periférián is kerek, serosus retinaleválásokat láttunk.

Fluoreszcein-angiográfiás vizsgálaton mindkét oldalon foltosan későn telődő, csökkent chorioidea-perfúziót, a késői felvételeken festékhalmozást láttunk a serosus retinaleválásoknak megfelelően (3. ábra).

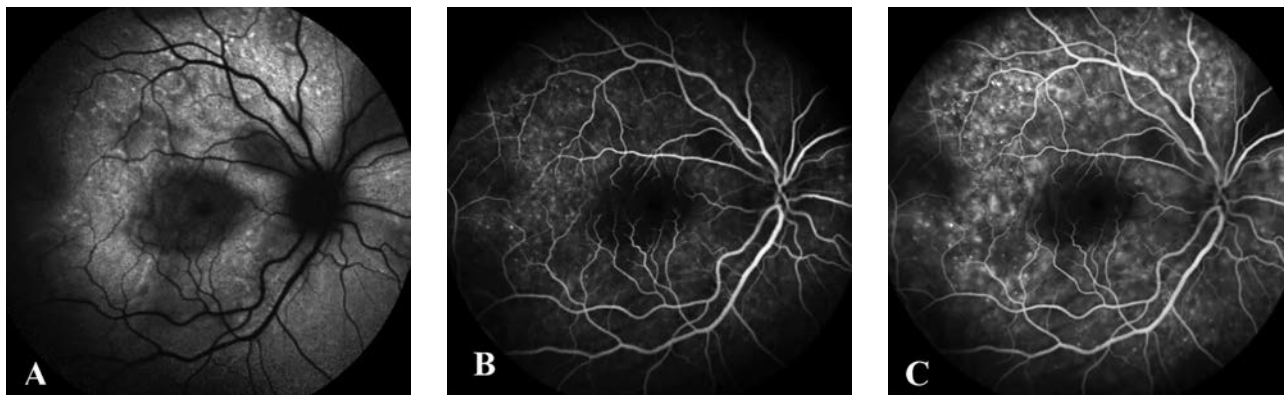
A beteg általános kivizsgálása során rutin laborleletében enyhén emelkedett neutrofil granulocita és csökkent limfocitaszámot találtunk, a szerológiai vizsgálat aktív fertőzést nem (korábban átvészelt CMV, EBV,

HSV 1, Rubeola, Toxoplasma gondii) mutatott ki. Tuberkulózis és sarcoidosis kizárása céljából végzett pulmonológiai vizsgálat nem mutatott eltérést. Neurológiai és fül-orr-gégészeti konzílium során kóros eltérés nem igazolódott. Bőrgyógyászati vizsgálatkor azonban vitiligót diagnosztizáltak.

A klinikai kép alapján inkomplett Vogt-Koyanagi-Harada-szindrómát diagnosztizáltunk, és szisztémás szteroidterápiát kezdtünk. A megkezdett szteroidterápia, valamint lokális dexamethason és cyclopentolat terápia mellett látóélessége javult (0,8/1,0), az elülső uveitises tünetek megszűntek, serosus retinaleválása jelentősen csökkent (4. ábra).

Immunológiai vizsgálat során a szisztémás szteroidterápiát immun-

2. ábra: Első esetünk jobb szemének autofluoreszcens képe (A), FLAG-vizsgálatának korai (B) és késői (C) felvétele



szuppresszív (azathioprin) terápiával egészítették ki, azonban a beteg folyamatos hányingerről, rosszullétről számolt be, így cyclosporin került bevezetésre helyette. A szteroid csökkentése mellett, azonban (8 mg methylprednisolon) a gyulladásos tünetek recidiváltak, ezért a szisztémás szteroidterápiát ismét megemeltük (24 mg methylprednisolon). Mivel a szteroid dózist a gyulladásos tünetek fellángolása nélkül to-

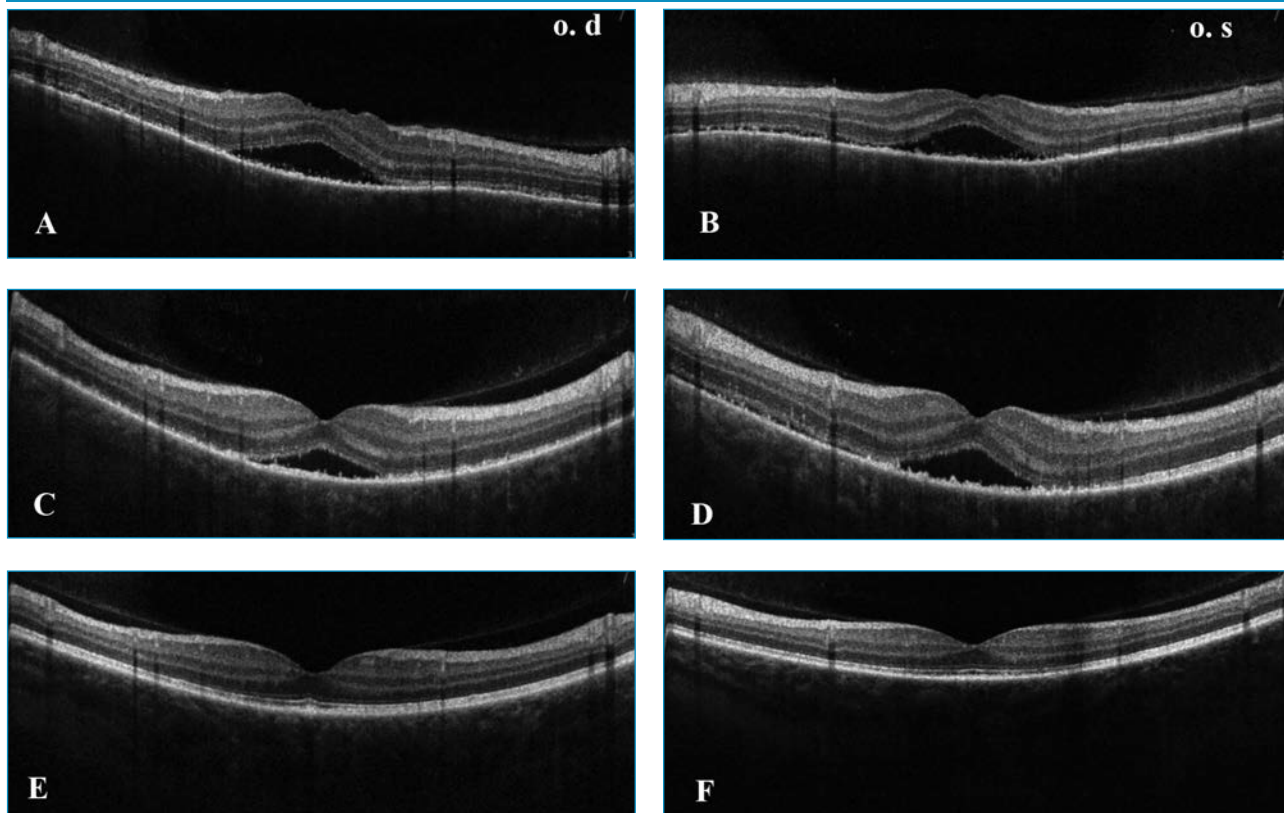
vább csökkenteni nem tudtuk, biológiai terápia (adalimumab) bevezetése mellett döntöttünk.

A biológiai terápia mellett (40 mg adalimumab subcutan kéthetente) a szteroidterápiát elhagytuk, a beteg látóélessége jelenleg is 1,0/1,0 a serosus retinaleválás teljes mértékben regrediált, a papilla prominencia és a gyulladásos tünetek megszűntek, más szervi tünetek nem jelentek meg.

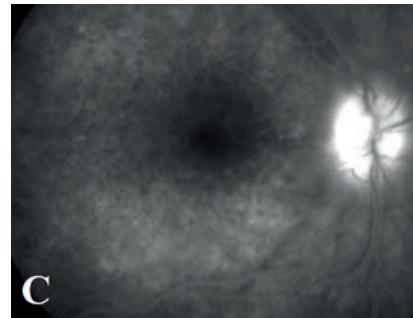
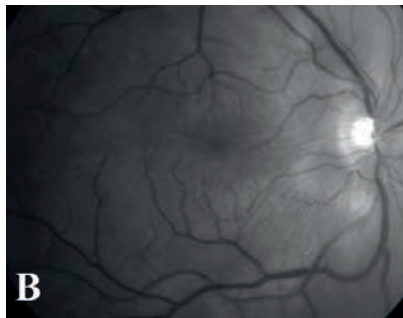
MEGBESZÉLÉS

A VKH-szindróma egy multisztémás autoimmun betegség, amelynek legfőbb szemészeti tünete a bilaterális, krónikus, granulomatosus panuveitis. A betegség prevalenciája jelentős etnikai variabilitást mutat, mert a pigmentált bőrű populációkban, mint az ázsiaiak, amerikai őslakosok gyakrabban fordul elő, mint a fehér bőrűekben (2, 3).

3. ábra: Második esetünk makula-OCT-felvételei. A-B Első megjelenéskor, C-D a szteroid terápia megkezdése után egy héttel, E-F biológiai terápia beállítását követően



4. ábra: Második esetünk jobb szemének sztereofotója (A), autofluoreszcens képe (B) és FLAG-vizsgálatának késői (C) fázisa



A betegség a felnőtt populációt érinti (3, 4) és a nők aránya magasabb a férfiakénál (5, 6).

A VKH-betegségnek négy különböző klinikai stádiumát különböztetjük meg: prodromiális, uveitises, gyógyuló és krónikus rekuráló stádiumot (6, 7).

A prodromális fázis 3-5 napig tart, neurológiai és fül-orr-gégészeti érintettség jellemzi, mint a fejfájás, fülzúgás, tarkóköttetés és halláscsökkenés. Liquor-vizsgálat során emelkedett limfocitaszámot láthatunk, ami akár hetekig fennállhat.

Az uveitises fázist panuveitis jellemzi diffúz chorioiditis-szel, serosus retinaleválással és gyakran papillaödémával.

A gyógyuló fázis elején jelennek meg a betegségre jellemző bőrtünetek, mint a korai őszülés (poliosis), a vitiligo és alopecia. A betegek 30-60%-ában találkozhatunk ezekkel a bőrtünetekkel.

Szemészeti manifesztációjaként látható a szemfenék („sunset-glow fundus”) és a limbus depigmentációja (Sugiura-jel). A harmadik fázis hónapokig, évekig is fennállhat (7).

A krónikus rekuráló fázist visszatérő elülső uveitis jellemez, amelyet kísérhetnek az előzőekben leírt bőrtünetek. Az uveitisek következtében kialakult szemészeti szövődmények megjelenésével (katarakta, szekunder glaukóma, chorioidea neovaszularizáció, subretinális fibrosis), a látóélesség csökkenésének valószínűsége is növekszik (6, 7, 9).

VKH-szindróma diagnózisa a klinikai kép alapján történik, amelyet a szemészek, neurológusok, fül-orr-gégészek, bőrgyógyászok együttes

munkája eredményez. Az 1. táblázat mutatja a betegség jellegzetes tüneteit, amely alapján komplett (első esetünk), inkomplett (második esetünk) és feltételezett VKH (csak szemészeti tünetek) formát különíthetünk el.

A szemészeti diagnosztikában és a betegség monitorizálásában segítséget nyújtó képalkotó módszerek a szemfenék fluoreszcein (FLAG) és indocianin-zöld (ICG) angiográfiás vizsgálata, valamint a makula spectral domain OCT (SD OCT) vizsgálata. FLAG-vizsgálaton a korai fázisban fundusszerte pontszerű szivárgásokat („pinpoint”) és a serosus retinaleválásnak megfelelő festékhalmozást láthatjuk. A chorioidea ereit vizsgáló ICG során az aktív fázist hiperfluoreszcens területek jellemzik. A retina szerkezetét ábrázoló keresztmetszeti makula-OCT-felvétellel igazolhatjuk és követhetjük a subretinális folyadék jelenlétét és mennyiségét (11, 12).

VKH differenciáldiagnosztikájában a szimpátiás ophthalmiát, a hátsó scleritist, az intraocularis lymphomát, az uveális effusio szindrómát és a sarcoidosist kell kiemelni (8, 15, 16, 17).

Késői szemészeti szövődmény lehet a chorioidea neovaszularizációja (15%), subretinális fibrosis kialakulása, a papillán kialakuló kóros érújdonképződés, ami később az üvegtestbe törhet, üvegtesti vérzés (10%), katarakta (50%) és glaukóma (33%) (17). A betegség prognózisa függ az akut fázisban alkalmazott adekvát terápia hatékonyságától. A neurológiai tünetek, valamint a halláskárosodás rendsze-

rint nyom nélkül gyógyulnak, a bőrtünetek viszont tartósan fennmaradhatnak (5).

A VKH-szindróma adekvát terápiáját az akut fázisban alkalmazott kortikoszteroidok jelentik, amelyet a későbbi stádiumokban immunmoduláns kezelés vált fel (8, 10). Leggyakoribb szerek az azathioprin, amelyet második esetünkben is alkalmaztunk, illetve a cyclosporin, amelyet mindkét esetben használtunk. Második esetünk azonban immunszuppresszív kezelésre rezisztensnek bizonyult, a szteroidot a gyulladásos tünetek fellángolása nélkül nem tudtuk 20 mg alá csökkenteni, így egy új kezelési lehetőséget, a TNF α -gátló, adalimumab terápiát választottuk.

Ismert tény, hogy a biológikumok biotechnológiai módszerekkel baktérium-, élesztő- vagy állati/humán sejtenyészetekben termelt, egyedileg azonosítható makromolekulák. Fehérjetermésztű, nagy molekulatömegű, általában antitest vagy fúziós fehérje jellegűek. A biológiai terápiát először az onkológiában alkalmazták, ahol kifejezítették a lymphomák kezelésére alkalmazott rituximabot. Napjainkban már a modern medicina minden területén széles körben alkalmazzák pl. a reumatológiában több mint két évtizede. A szemészetben, a TNF α -gátlók csoportjába tartozó, adalimumab (Humira) rendelkezik törzskönyvi indikációval, a nem fertőzőes eredetű, intermedier, hátsó és panuveitisek kezelésében, a társzitmákhoz hasonlóan, kéthetente 40 mg subcutan alkalmazásban.

Második betegünknel a biológiai te-

rápia megkezdése előtt ismételt, részletes kivizsgálás történt. A TNF α -gátlók, így az adalimumab kezelését megelőzően minden aktív és krónikus fertőzést ki kell zárni, különös tekintettel a tuberkulózis, a hepatitis-B, illetve hepatitis-C-re (13, 14). Betegünknel rutin laborvizsgálat mellett infekt szerológia, immunológiai labor, Quantiferon-vizsgálat, HbsAg-szűrés, Hepatitis-C szűrés és pulmonológiai vizsgálat történt, negatív eredményekkel.

A TNF- α -gátlók mellett ugyanis az átlagosnál gyakrabban figyeltek meg tbc-reaktívációt és extrapulmonalis tbc-t is (13, 14). Biológiai terápia megkezdése előtt a betegnél a Tüdőgyógyász Szakmai Kollégium irányelvei szerint tbc-szűrést kell végezni az aktív tbc lehetőségének kizárására, illetve látens tbc-fertőzés felderítésére.

Demyelinizáló betegségben szenvedő beteg esetében TNF α -gátló terápia nem indítható, így betegünknel neurológiai vizsgálat is történt központi idegrendszeri demyelinizációs betegség (sclerosis multiplex és opticus neuritis) és a perifériás demyelinizációs betegség (pl. *Guillan-Barré-szindróma*) irányában. Neurológiai eltérést nem írtak le.

Bizonyos TNF-antagonisták klinikai vizsgálata során tapasztalt pangásos szívelégtelenség súlyosbodása, illetve a pangásos szívelégtelenséggel összefüggő halálesetek számának emelkedése szükségessé teszi a betegek kardiológiai vizsgálatát a terápia megkezdése előtt, illetve a kezelés utáni követésüket. Malignus betegség, illetve limfoproliferatív betegség gyanújakor az anti-TNF α -terápiát nem szabad megkezdeni (14). Betegünknel malignitás, kardiológiai betegség sem igazolódott, így első alkalommal 80 mg subcutan adalimumab, majd kéthetente 40 mg adalimumab kezelésben részesül. A szteroidot fokozatosan elhagyhattuk és a beteg panaszmentessé, gyulladásmentessé vált.

A biológiai terápiában részesülő betegek nyomkövetése természetesen nemcsak szemészeti szempontból fontos, hiszen a gyógyszer-mellékhatásokat gyorsan fel kell ismerni és kezelni kell, így az interdiszciplináris összefogás a terápiában különösen nagy jelentőségű. A nyomkövetés során a rutin ellenőrzésen kívül (általános állapot, fizikális állapot, vitális paraméterek, rutin laboratóriumi vizsgálatok) különös gonddal kell kísérni a hematológiai, infektológiai, kardiológiai,

vagy autoimmun jelenségeket. Akut infekciók esetén – TNF α -gátlók felfüggesztése indokolt. Mellkas-röntgenfelvétel készítése és pulmonológiai konzílium negatív anamnézis esetén is félévente szükséges. Terhelt anamnézisének kardiológiai szakvizsgálat javasolt. A biológiai terápia beszüntetése után is indokolt a betegek ellenőrzése az esetleges késői mellékhatások (malignitás, demyelinizáló betegség) észlelése érdekében (13, 14).

Második esetünk érdekességét az adta, hogy egy ritka, autoimmun, multisztémás betegséget, a VKH-szindrómát, amely immunszuppresszív kezelésre rezisztensnek bizonyult, a szemészetben újonnan törzskönyvezett biológiai terápiával (adalimumab) gyógyítottuk; a beteg látóélességét megőriztük.

KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen közleményünkkel szeretnénk volna felhívni a figyelmet a *Vogt-Koyanagi-Harada*-betegség szemészeti tüneteire és arra, hogy a biológiai terápia bevezetése a szemészetben döntő jelentőségű az immun-mediált uveitisek, így a *Vogt-Koyanagi-Harada*-betegség kezelésében is.

IRODALOM

1. Read RW, Holland GN, Rao NA, et al. Revised diagnostic criteria for Vogt-Koyanagi-Harada disease: report of an international committee on nomenclature. *Am J Ophthalmol* 2001; 131: 647–652.
2. Yang P, Zhong Y, Du L, et al. Development and Evaluation of Diagnostic Criteria for Vogt-Koyanagi-Harada Disease. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136: 1025–1031.
3. Martin TD, Rathinam SR, Cunningham ET Jr. Prevalence, clinical characteristics, and causes of vision loss in children with Vogt-Koyanagi-Harada disease in South India. *Retina* 2010; 30: 1113–1121.
4. Rathinam SR, Vijayalakshmi P, Namperumalsamy P, et al. Vogt-Koyanagi-Harada syndrome in children. *Ocul Immunol Inflamm* 1998; 6: 155–161.
5. Bykhovskaya I, Thorne JE, Kempen JH, et al. Vogt-Koyanagi-Harada disease: clinical outcomes. *Am J Ophthalmol* 2005; 140: 674–678.
6. Moorthy RS, Inomata H, Rao NA. Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. *Surv Ophthalmol* 1995; 39: 265–292.
7. Rao NA, Gupta A, Dustin L, et al. Frequency of distinguishing clinical features in Vogt-Koyanagi-Harada disease. *Ophthalmology* 2010; 117: 591–599.
8. Szepessy Zs. Uveitis in sarcoidosis. *Orv Hetil* 2013; 154: 1798–1801.
9. Czakó C, Gergely R, Horváth H, et al. Placoid chorioretinopathy in systemic infections. *Orv Hetil* 2018; 159: 863–869.
10. Fekete B, Szegedi G, Szabó G, et al. Az uveitis corticosteroid és cytostaticus-immunosuppressív kezelése. *Orv Hetil* 1972; 113: 2036–2041.
11. Zhao GL, Li RZ, Pang YH, et al. Diagnostic Function of 3D Optical Coherence Tomography Images in Diagnosis of Vogt-Koyanagi-Harada Disease at Acute Uveitis Stage. *Med Sci Monit* 2018; 24: 687–697.
12. Huang G, Peng J, Ye Z, et al. Multispectral image analysis in Vogt-Koyanagi-Harada disease. *Acta Ophthalmol* 2018; 96: 411–419.
13. Saadoun D, Bodaghi B, Bienvenu B, et al. Biotherapies in inflammatory ocular disorders: -interferons, immunoglobulins, monoclonal antibodies. *Autoimmunity Rev* 2013; 12: 774–783.
14. Suhler EB, Lowder CY, Goldstein DA, et al. Adalimumab therapy for refractory uveitis: results of a multicentre, open-label, prospective trial. *Br J Ophthalmol* 2013; 97: 481–486.
15. Hammer H. Cellular hypersensitivity to uveal pigment confirmed by leucocyte migration tests in sympathetic ophthalmitis and the Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. *Br J Ophthalmol* 1974; 58: 773–776.
16. Hammer H. Lymphocyte transformation test in sympathetic ophthalmitis and the Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. *Br J Ophthalmol* 1971; 55: 850–852.
17. Aczél K, Deák Gy. Vogt-Koyanagi-Harada-szindróma és akut posterior multifocalis placoid pigmentepitheliopathia – különálló kórképek? *Szemészet* 1993; 130: 119–123.

Idiopátiás epiretinális membrán műtét utáni várható látásjavulásának megítélése optikai koherencia tomográfiás vizsgálatok alapján

FERENCZ MÁRIA ÉVA DR., TUZSON RITA DR., DIENES LÓRÁNT DR., GÁSPÁR ÁKOS DR.

Szt. Imre Egyetemi Oktatókórház, Szemészeti Profil, Budapest
(Szemészeti profilvezető főorvos: Dr. Ferencz Mária Éva)

Célkitűzés: Összefüggés keresése a műtét előtt a retina különböző rétegeiben mért vastagságértékek (makulában) és a posztoperatív látóélesség várható javulása között idiopátiás, epiretinális membrán (ERM) miatt végzett műtétek esetében.

Módszer: 25 beteg 25 szemén végeztünk epiretinális membrán miatt 23 G-s pars plana vitrectomiát. Pre- és posztoperatív ETDRS szerint vizsgáltuk a látóélességet, valamint spectral domain optikai koherencia tomográfiával (SD-OCT) mértük a ganglionsejt (komplex) réteg (GCC) vastagságát, illetve a teljes makuláris retinavastagságot. A kapott értékeket statisztikailag Shapiro–Wilks-teszt, Wilcoxon-teszt, Spearman rang korreláció és logisztikus regressziós analízis segítségével elemeztük (szignifikanciaszint: $p < 0,05$).

Eredmények: A látóélesség-értékek a műtétet követően szignifikánsan javultak ($p < 0,001$). Mind a GCC, mind a centrális makulavastagság szignifikánsan csökkent a műtétet követően. Szignifikáns összefüggést találtunk a posztoperatív látóélesség ($R = 0,89$; $p < 0,001$), illetve a visusjavulás ($R = 0,45$; $p = 0,032$) és az ERM fennállásának ideje között. Továbbá összefüggést találtunk a teljes retinavastagság és a belső retinarétegek vastagságának hányadosa és a látóélesség között, amelyben a legjelentősebb hatást a preoperatív GCC-értékek mutatták.

Következtetés: Az idiopátiás epiretinális membránnal diagnosztizált betegeknél preoperatív a makulában mért teljes retinavastagság és a ganglionsejt-komplex (GCC) hányadosának értéke előrevetítheti a műtét utáni látóélesség javulását.

The use of optical coherence tomography in predicting visual acuity improvement following idiopathic epiretinal membrane surgery

Aims: Comparing preoperative retinal (macular) thickness of different layers to postoperative visual acuity improvement following idiopathic epiretinal membrane (ERM) surgery

Methods: 25 eyes of 25 patients underwent 23 G pars plana vitrectomy to treat epiretinal membrane. Pre- and postoperative assessment of vision using an ETDRS chart and spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) measurements of ganglion cell complex (GCC) and total macular thickness. Results were analyzed with Shapiro–Wilks test, Wilcoxon test, Spearman rank correlation and logistic regression (significance level $p < 0,05$).

Results: Postoperative visual acuity showed statistically significant improvement ($p < 0,001$). Postoperative GCC and central macular thickness both showed significant postoperative thinning. Significant correlation was found between postoperative visual acuity ($R = 0,89$ $p < 0,001$), visual acuity improvement ($R = 0,45$; $p = 0,032$) and the duration of ERM. Further correlation was found between visual acuity and total retinal thickness to inner retinal thickness ratio, the leading parameter being preoperative GCC.

Conclusions: Preoperative total macular thickness to ganglion cell complex (GCC) ratio may predict postoperative visual acuity improvement in patients undergoing surgery for idiopathic epiretinal membrane.

KULCSSZAVAK

retina, idiopátiás epiretinális membrán, ganglionsejt-komplex, spectral domain optikai koherencia tomográfia

KEYWORDS

retina, idiopathic epiretinal membrane, ganglion cell complex, spectral domain optical coherence tomography

BEVEZETÉS

Az epiretinális membrán (ERM) kifejezés tágabb értelemben magában foglal minden, az ideghártya felszínén kialakuló kötőszövetes megvastagodást. Ez a szövetszaporulat lehet centrális és perifériás, idiopátiás és szekunder módon kialakult, különböző anatómiai megjelenésű. Ezek közül leginkább a makulát érintő forma bír klinikai jelentőséggel függetlenül annak etiológiájától. Ennek alapján Gass által javasolt beosztás terjedt el leginkább a klinikai megjelenés tekintetében. Ennek stádiumbeosztása szerint megkülönböztetünk retinánrólódást nem okozó (cellophane maculopathy), felületes retinális redőképződést okozó (crinkled cellophane maculopathy) és teljes vastagságú redőképződést kifejtő (macular pucker) membránt (1). Az optikai koherencia tomográfia megjelenésével ezek az elváltozások pontosabban megfigyelhetőkké váltak, és lehetőség nyílt további anatómiai eltérések feltárására bővítendő akár a stádiumbeosztást is. Az epiretinális membránok OCT-képe nagyon változó morfológiát mutat. Vannak jó foveoláris behúzódnál mellett ábrázolódnál membránok, vannak lamelláris lyukképződést vagy cisztikus felritkulást okozó, vannak a foveolát meghúzó, a zsugorodás miatt a retinát redőző membránok (2).

Az idiopátiás epiretinális membrán a populáció 5,3-18,5%-át érinti (3), látásromlást, valamint torzlátást okozva. Kialakulásában szerepet játszik az üvegtest korral járó szerkezeti változása (4). Nagyon sok esetben a nagyon kifejezett ERM-hez nem társul látásromlás (5, 6). A betegség standard kezelése a pars plana vitrectomia epiretinális membrán és bizonyos esetekben membrana limitans interna eltávolítással. A műtét időpontjának megválasztása sokszor nehézségekbe ütközik. Mikor operáljunk? Meddig várjunk? Mit ígérünk a betegnek? Bár egyes közlemények a megromlott látásélesség mellett ajánlják a műtétet, más közlemé-

nyek a korai műtét mellett foglalnak állást (7). A mi tapasztalataink az utóbbit támasztják alá: a meglevő torzlátás mellett jó látóélesség esetén végzett műtét a látás megörzését, a torzlátás megszűnését eredményezheti. Egyes közlemények beszámoltak arról, hogy azonos posztoperatív látóélesség ellenére javuló kontrasztérzékenység mutatható ki (8).

Célunk volt a műtét utáni várható látóélesség hozzávetőleges megitélése a rendelkezésünkre álló vizsgáló módszerek segítségével. Az ötletet a glaukómás betegek OCT-vizsgálata során a ganglionsejt-rétegben észlelt elváltozások adták. A preoperatív makularétegek vastagsága és a posztoperatív látóélesség várható javulása közötti kapcsolat összevetése által kapott eredményeket dolgoztuk fel a pontosabb műteti indikációk felállításának és a hatékonyabb beteg felvilágosítás érdekében.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

2015. január 01. és május 01. között 25 beteg 25 szemén végeztünk pars plana vitrectomiát. A betegek anamnézisében katarakta elleni műtéten és korai stádiumú, kezelt glaukómán kívül egyéb betegség nem szerepelt. A membránok minden esetben elsimították a foveoláris behúzódnál, megvastagították a neuroretinát, a pigmentepithel lefutása szabályos volt. A szövődménymentes műtéteket egy operatőr végezte, azonos vitrectomiás készülékkel és eszközökkel. Azokat az eseteket, amikor az ERM a membrana limitans internával (ILM) együtt lett lefejtve, kizártuk a tanulmányból. A preoperatív előkészítés során tropicamid és phenylephrin cseppet kaptak a betegek, majd retrobulbaris érzéstelenítést (lidocain bupivacain, articaín) alkalmaztunk a teljes érzés- és mozgásmentesség eléréséig. A műtét során az üvegtesti gélállományt triamcinolon segítségével eltávolítottuk, az epiretinális membránt

minden esetben tripánkék 0,05%-os oldatával festettük meg, majd Eckardt-csipesz segítségével egy vagy több részletben eltávolítottuk. A műtét végén, folyadékot kívül más endotamponádot nem alkalmaztunk. Posztoperatív terápia-ként 2 hétig tobramycin és dexamethason, majd 3 hónapig diclofenac cseppentést alkalmaztunk. A tanulmány során vizsgáltuk a pre- és a 3 hónapos posztoperatív legjobb korrigált látóélességet. Az ETDRS visusvizsgáló táblával kapott értékeket átszámoltuk LogMAR értékekre (medián és interkvartilis értékek). Megmértük OCT-vel a ganglionsejt-komplex (GCC) és a centrális foveolavastagság (CFT) változását, a paramétereket műtét előtt, illetve a műtétet követően 3 hónappal mértük. A látóélesség és az OCT által mért paraméterek értékei nem a normáloszlást követték ezért a pre- és posztoperatív értékeket Wilcoxon-tesztel hasonlítottuk össze. Az ERM fennállása óta eltelt idő és a posztoperatív BCVA-értékek közötti összefüggést Spearman rang korrelációval elemeztük. A preoperatív visus és az OCT által mért paraméterek értékeinek hatását a posztoperatív BCVA-ra logisztikus regressziós analízis segítségével elemeztük. A különbségeket, illetve az összefüggéseket $p < 0,05$ esetén tekintettük szignifikánsnak.

EREDMÉNYEK

A 14 női és 11 férfi beteg átlagéletkora 79 (54–85) év volt. Az epiretinális membránképződés az esetek 80%-ában egyoldali volt, 5 beteg esetén, a másik szemén észlelhető folyamat (ERM-képződés) műtét beavatkozást még nem igényelt. A panaszok fennállási ideje átlagosan 9,78 (1–24) hónap volt. A 25 szem 72%-a esett át korábban zavartalan phacoemulsification és hátsó csarnoki műlencse-beültetésen. Köztük jelentős hátsó toki fibrosis vagy nem volt észlelhető (61,1%), vagy jó capsulotomiás nyílással rendelkeztek (38,8%). A műtét során a

hátsó üvegtesti határhártyát 76%-ban leválva találtuk, 24%-ban vitrectommal aktívan leválasztottuk. A látóélességet befolyásoló posztoperatív szövödmény egy esetben sem alakult ki.

A látóélesség-értékek a műtétet követően szignifikánsan javultak ($p < 0,01$) [Preoperatív BCVA (LogMAR, medián+IQR): $0,60 \pm 0,31$; posztoperatív BCVA (LogMAR, median+IQR): $0,47 \pm 0,51$] (1. ábra). A pre- és posztoperatív GCC, illetve centrális foveolavastagság értékeket összehasonlítva mindkét esetben szignifikáns csökkenést találtunk a műtétet követően ($p < 0,05$) (1. táblázat, 2., 3. ábra).

Spearman rang korrelációval szignifikáns összefüggést találtunk a posztoperatív látóélesség és az ERM fennállásának ideje között ($R = 0,89$; $p < 0,001$), illetve a műtét hatására bekövetkezett látóélesség változás és az ERM fennállásának ideje között ($R = 0,45$; $p = 0,032$) (4-5. ábra).

Logisztikus regressziós analízissel vizsgáltuk a preoperatív látóélesség és az OCT-vel mért paraméterek (GCC, CFT, illetve ezek hányadosa) hatását a posztoperatív látóélességre vonatkozóan (2. táblázat, 6. ábra).

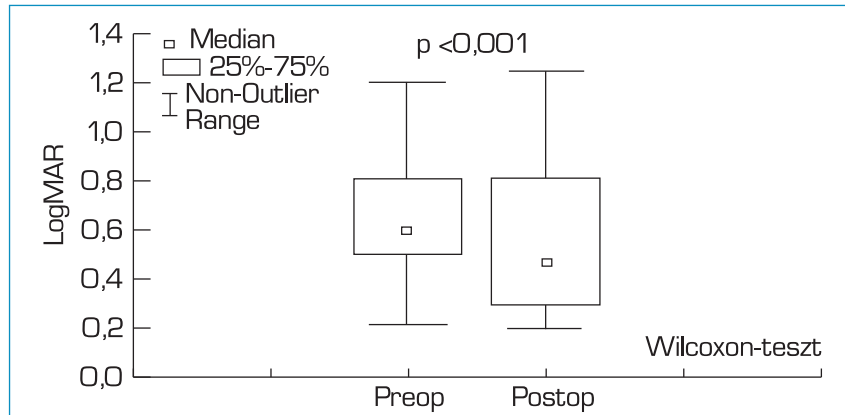
Eredményeink mind a 4 vizsgált paraméter esetén szignifikáns összefüggést mutatnak a posztoperatív látóélesség tekintetében.

Adataink összefoglalva azt mutatják, hogy minél régebb óta áll fenn az ERM, annál rosszabb visusra számíthatunk a műtéteket követően. Valamint minél korábban operáljuk meg az ERM-et annál jobb posztoperatív látóélességre és jelentősebb visus javulásra számíthatunk.

Minél jobb volt a preoperatív látóélesség és kisebb a GCC, valamint a centrális foveavastagság értéke annál jobb posztoperatív látóélességet sikerült elérni a műtéteket követően.

Minél nagyobb volt a műtéteket megelőzően a centrális foveavastagság/GCC hányados értéke annál

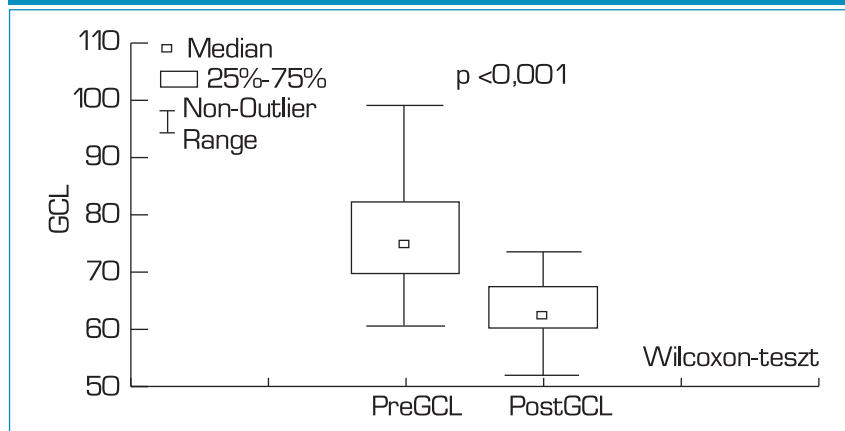
1. ábra: Látóélesség változása műtét előtt és után



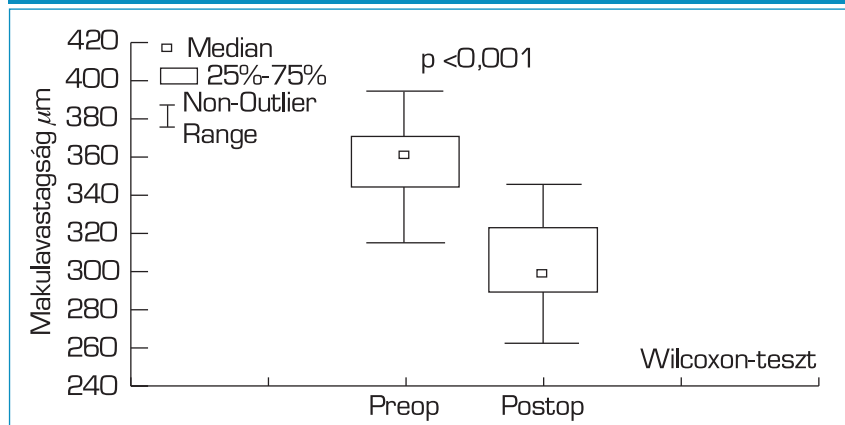
1. táblázat: GCC és a foveavastagság változásának értékei a műtét előtt és után

	Preoperatív	Posztoperatív	p
GCC	$75,0 \pm 12,0$	$62,5 \pm 7,0$	0,001
Centrális Fovea vastagság	$360,0 \pm 25,0$	$300,0 \pm 32,0$	0,001

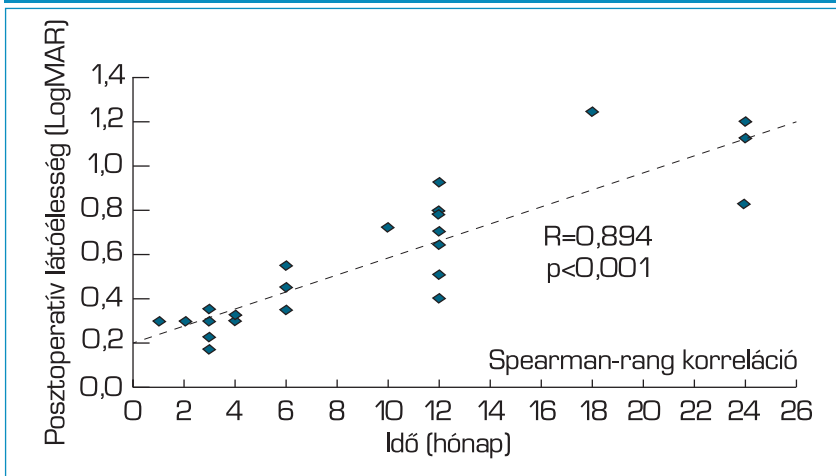
2. ábra: GCC-értékek műtét előtt és után, illetve azok változása



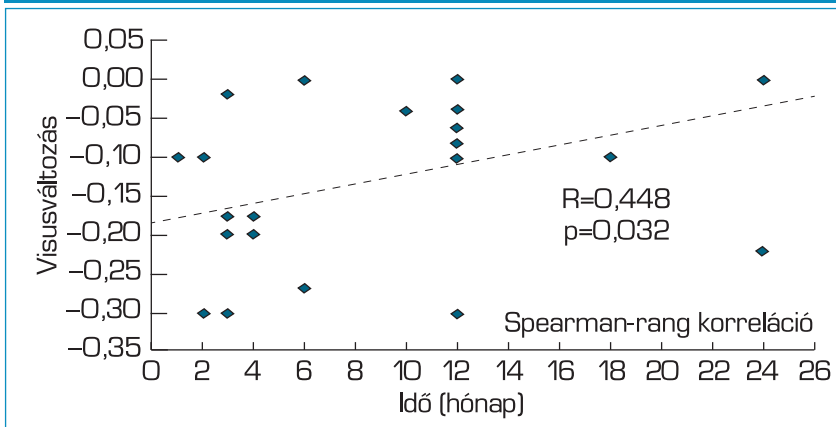
3. ábra: Pre- és posztoperatív centrális makulavastagság, és annak változása



4. ábra: Az ERM fennállásának ideje és a posztoperatív látóélesség összefüggése



5. ábra: Az ERM fennállásának ideje és a műtéttel elért látóélesség változásának összefüggése



2. táblázat: Posztoperatív BCVA-t befolyásoló preoperatív paraméterek összefüggései

	R ²	β	95%-os konfidencia intervallum	P
Preop BCVA	0,94	0,97	0,87–1,08	<0,001
Preop GCC	0,57	0,76	0,45–1,05	<0,001
Preop fovea vast./GCC	0,38	-0,61	-1,01–-0,23	0,04
Preop fovea vast.	0,18	0,47	0,047–0,89	0,031

kedvezőbben alakultak a posztoperatív BCVA-értékek.

Legkifejezettebb hatása a posztoperatív BCVA-ra a preoperatív BCVA-nak volt.

MEGBESZÉLÉS

Az idiopátiás ERM műtéti megoldásának időzítése és indikációja jelenleg nem teljesen megoldott, számos tanulmány foglalkozik a kérdéssel.

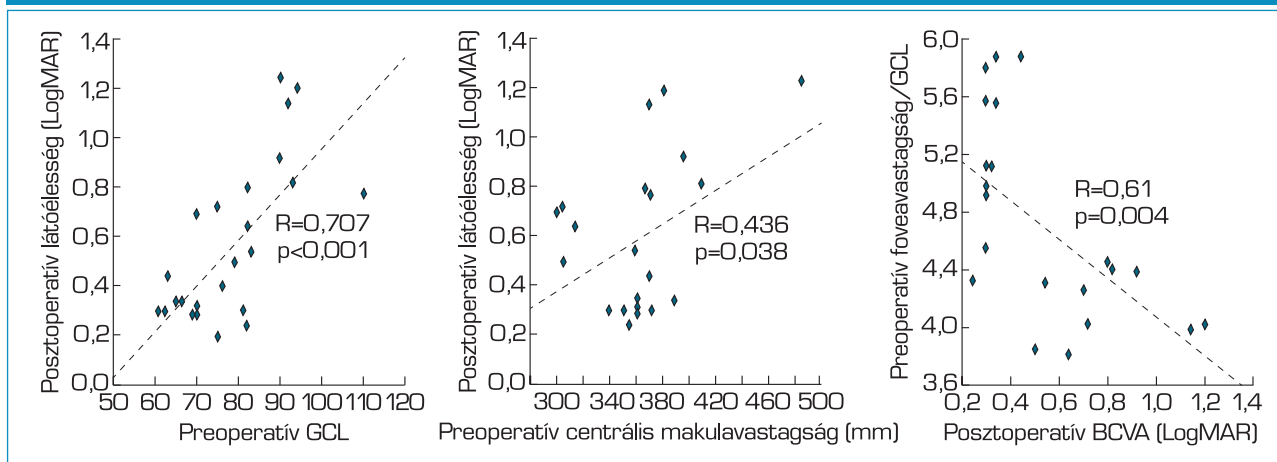
A műtéti indikáció felállításában a beteg panaszai, továbbá a membrán és a neuroretina strukturális elváltozásai az irányadóak. A betegpanaszok közül elsődlegesen az életminőséget és a munkavégzési képességet befolyásoló távoli és a közeli látásromlás, illetve a torzlátás a vezető tünet. Tanulmányunkban arra az eredményre jutottunk, hogy a posztoperatív látóélességet leginkább a preoperatív visus határozta

meg. Ez a megfigyelés analógiát mutat az irodalomban található adatokkal (9, 10). A membránra jellemző lehet a fennállási ideje, vastagsága, érettsége, továbbá kiterjedése, üvegtesttel való kapcsolata. Ez utóbbiak közül döntő fontosságú a foveoláris behúzottsághoz való közelsége, arra való hatása. Adataink szerint azonban meghatározóbb a membrán kialakulásától eltelt idő, azaz minél hosszabb ideje állt fenn a kóros állapot, annál rosszabb posztoperatív visusértékek várhatók (9). Az ideghártya tekintetében jellemzően a neuroretina megvastagodása és a foveoláris behúzottság elsimulása látható, azonban sok esetben cisztoid felritkulások kialakulása, továbbá lamelláris lyukképződés is létrejöhethet. Ez utóbbi típusok néhány tanulmány szerint kedvezőtlenebb prognózist jelentenek (10). Az általunk vizsgált betegek esetében a megvastagodott neuroretina rétegeiben diffúz ödéma alakult ki, a foveoláris behúzódás helyén sok esetben prominencia volt látható. Adataink elemzésekor arra jutottunk, hogy ez a megvastagodás minőségében eltérő lehet attól függően, hogy a retina mely rétegeit érinti kifejezettebben. A teljes retinavastagság és a belső rétegek vastagságának hányadosa úgy befolyásolja a látóélesség-eredményeket, hogy minél kevésbé nőtt meg a preoperatív ganglionsejt-réteg vastagsága, annál inkább várható jobb posztoperatív látóélesség-eredmény. Ez meghatározóbb a centrális retinavastagságnál is, amely szintén prognosztikai tényező műtét esetén.

Ezzel összhangban olvasható az irodalomban, hogy az ILM és külső szemcsés réteg közötti rétegek magas reflektivitása egyenes arányban (11), a retina belső rétegeinek dezorganizációja fordított arányban (12) korrelál a visusjavulással és a posztoperatív legjobb korrigált látóélességgel.

Az irodalom megosztott abban, hogy a membrana limitans interna eltávolítása az epiretinális membrán peeling után segíti-e a membrán recidívájának megelőzését. Van-

6. ábra: Preoperatív GCC, CMT és CMT/GCC korrelációja a posztoperatív látóélesség értékekkel



nak, akik ezt alátámasztják (13, 14), és vannak, akik szerint mivel nem eredményez jobb látóélesség-javulást és nem egyértelmű annak recidíva ellenes preventív hatása, ezért ennek lefejtése nem javasolt (15). Más szerzők szerint az ILM-eltávolítás a recidíva gyakoriságát csökkenti, de nem eredményez jobb látóélesség-javulást (16, 17). Saját vizsgálati anyagunkból kizártuk azokat az eseteket, amelyeknél az

ERM-et csak az ILM-mel együtt lehetett eltávolítani.

Eredményeink alapján összefoglalva elmondható, hogy gyakorlott operátor esetén minél korábban, minél jobb látóélesség mellett elvégzett ERM-eltávolítás esetén jobb látóélesség érhető el a műtét után. A preoperatív GCC-érték az operátor számára jobban jósolhatja az elérhető posztoperatív látóélességet, mint önmagában a centrális foveavas-

tagság. Méréseink alapján elmondható, hogy az idiopátiás epiretinális membrán optikai koherencia tomográfiás vizsgálata pontosabb betegség-megítélést biztosít nemcsak a stádiumbeosztás, hanem a retinárétegek differenciált leképezésén alapuló finomabb elváltozások tekintetében is. Ez alapot nyújt ahhoz, hogy objektív paraméterek ismeretében jósolt prognózissal biztosabban állíthassuk fel műtéti indikációt.

IRODALOM

- Gass JDM. Stereoscopic atlas of macular disease: diagnosis and treatment. St. Louis: The CV Mosby Co; p. S1987.
- Stevenson W, Prospero Ponce CM, Agarwal DR, et al. Epiretinal membrane: optical coherence tomography-based diagnosis and classification. Clin Ophthalmol 2016; 10: 527–534.
- Pearlstone AD. The incidence of idiopathic preretinal macular gliosis. Ann Ophthalmol 1985; 17: 378–80.
- Milibák T. Az üvegtest szerepe avitreoretinális betegségekben. Orvosi Hetilap 2003; 2: 51–57.
- Wilkins JR, Puliafito CA, Hee MR, et al. Characterization of epiretinal membranes using optical coherence tomography. Ophthalmology 1996; 103: 2142–51.
- Massin P, Allouch C, Haouchine B, et al. Optical coherence tomography of idiopathic macular epiretinal membranes before and after surgery. Am J Ophthalmol 2000; 130: 732–9.
- Laura ME, Scheerlinck Rikkert van der Valk Redmer van Leeuwen: Predictive factors for postoperative visual acuity in idiopathic epiretinal membrane: a systematic review. Acta Ophthalmologica 2015.
- Yoshimi Sugiura, Fumiki Okamoto, Yoshifumi Okamoto, et al. Contrast Sensitivity and foveal Microstructure following Vitrectomy for epiretinal membrane. Invest Ophthalmol Vis Sci 2014; 55: 7594–7600.
- de Bustros S, Thompson JT, Michels RG, et al. Vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes causing macular pucker. Br J Ophthalmol 1988; 72: 692–5.
- Poliner LS, Olk RJ, Grand MG, et al. Surgical management of premacular fibroplasia. Arch Ophthalmol 1988; 106: 761–4.
- Kuriyan AE, DeBuc DC, Smiddy WE. Reflectance and Thickness Analysis of Retinal Layers in Patients with Epiretinal Membranes Using Spectral-Domain OCT before and after Vitrectomy with Membrane Peeling. Ophthalmol Retina 2019; 3: 371–378.
- Garnavou-Xirou C, Xirou T, Gkizis I, et al. The Role of Disorganization of Retinal Inner Layers as Predictive Factor of Postoperative Outcome in Patients with Epiretinal Membrane. Ophthalmic Res 2019; 23: 1–5.
- Park DW, Dugel PU, Garda J, et al. Macular pucker removal with and without internal limiting membrane peeling: pilot study. Ophthalmology 2003; 110: 62–4.
- Mester V, Kuhn F. Epiretinális membránok klinikai megjelenése és sebészeti kezelésük I-II. Elméleti megfontolások, Gyakorlati eredmények. Szemészet 2003; 140: 103–12.
- Roh M, Elliott D. Internal limiting membrane peeling during idiopathic epiretinal membrane removal: literature review. Int Ophthalmol Clin 2015; 55: 91–101.
- Sidney Schechet, Eva DeVience, John Thompson. The effect of internal limiting membrane peeling on idiopathic epiretinal membrane surgery, with review of the literature. Retina 2017; 37: 873–880.
- Lee JW, Kim IT. Outcomes of idiopathic macular epiretinal membrane removal with and without internal limiting membrane peeling: a comparative study. Jpn J Ophthalmol 2010; 54: 129–34.

A szemészeti műtétek érzéstelenítése. Mitől érzi jól magát a beteg a műtőben?

GOMBOS KATALIN DR.¹, JAKUBOVITS EDIT DR.², KEKECS ZOLTÁN DR.³

¹Észak-Közép budai centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő, Szemészeti Osztály, Budapest (Osztályvezető főorvos: Dr. Gombos Katalin)

²Károli Gáspár Református Egyetem, BTK, Pszichológiai Intézet, Budapest (Igazgató: Prof. Dr. Vass Zoltán egyetemi tanár)

³ELTE PPK, Affektív Pszichológiai Tanszék, Budapest (Igazgató: Prof. Dr. Demetrovics Zsolt egyetemi tanár)

A szemészeti műtétek érzéstelenítésének elsődleges célja szürkehályog-műtétek esetében a műtési fájdalom kivédése. Ez a szemfelszínen ható érzéstelenítő cseppek adagolásával általában biztosítható. Emellett fontos az is, hogy a műtét során az ébren lévő beteg együttműködjön orvosával, ellazult, nyugodt legyen. Ez megkönnyíti a műtét elvégzését, javítja a műtési eredményeket. A betegek gyógyulása is jobb, ha a műtétet a beteg pozitív történésnek éli meg.

Célkitűzés: A fenti szempontok alapján pozitív szuggesztiókat, és relaxációs technikát tartalmazó hanganyag kidolgozása, amit a betegek a műtét előtt többször meghallgatnak. A hanganyagot használó betegek műtési eredményeinek összehasonlítása kontrollcsoporttal.

Módszerek: Prospektív, randomizált vizsgálatba 122 szürkehályog-műtétre váró beteget vontunk be, akik közül a teljes vizsgálati protokollt 84-en teljesítették. A hanganyagot hallgató (H) csoportba 34 beteg, a kontroll- (K) csoportba 50 beteg került. A pszichológiai tesztek a műtét előtt és után, az életani paramétereket a műtét alatt is monitoroztuk. A műtéteket egy operáló orvos végezte.

Eredmények: A pulzusszám szignifikánsan alacsonyabb volt minden mérési ponton a H-csoportban ($p=0,039$). Ebben a csoportban csak a betegek 9%-a igényelt a műtét alatt vérnyomáscsökkentőt, a kontrollcsoport 22%-ával szemben. A műtőben a betegek jobban együttműködtek az operáló orvos véleménye szerint ($p=0,01$), a műtét körüli időszakban egy független megfigyelő által értékelve nyugodtabbak voltak ($p=0,004$). Hasonlóan jobb volt a műtét utáni napon felvett korrigált látóélesség értéke a H-csoportban ($p=0,035$).

Következtetés: A fentiek alapján a műtési előkészítésben a speciális hanganyag használatát javasoljuk. Ezzel az egyszerű, költségmentes eljárással javítható a betegek műtét körüli „jól-léte”, nyugodtsága, könnyebb a műtét elvégzése, és jobb a műtét utáni eredmények.

Anesthesia in Ophthalmic Surgery – What Makes A Patient Feel Good In The Operation Room?

The primary goal of anesthesia in ophthalmic surgery is to prevent pain of patients e.g. in cataract surgeries. This can usually be provided by administration of topical anesthetic drops. It is also important for the patient who is awake during the surgery to cooperate with his doctor; and be calm and to be able to relax. This makes the operation procedure easier; the surgical results improve. The healing of the patients is also better if the patient assumes it as a positive event. In addition, a clear and empathic transfer of surgery-related information is essential for the preparation of surgery.

Methods: 122 patients with cataract surgery were enrolled in a prospective randomized trial, of which 84 completed the complete study protocol. There were 34 patients in the control group (H) and 50 patients in the control (K) group. Psychological tests were performed before and after the operation, and the physiological parameters were monitored during the operation. The operations were performed by one operating physician.

Results: The heart rate was significantly lower at each measurement point in the H group ($p = 0.039$). In this group, only 9% of patients required blood pressure lowering drugs during surgery, compared to 22% of the other group. In the operating room, the patients cooperated better according to the opinion of the operating physician ($p = 0.01$), while in the period around the surgery they were more calm and relaxed, evaluated by an independent observer ($p = 0.004$). The corrected visual acuity of the post-operative day was better in the H group ($p = 0.035$).

Conclusion: We recommend the use of special audio material for preparation of cataract surgery. A simple, cost-free procedure can improve patients' well-being, calmness, the ease of surgery, and better post-operative results.

KULCSSZAVAK

szürkehályog-műtét, cseppek érzéstelenítés, szuggesztív hanganyag

KEYWORDS

cataract surgeries, topical anesthetic drops, special audio material

BEVEZETÉS

Természetes, hogy egy műtét kapcsán a fájdalom a legfélelmetesebb a beteg számára. Különösen a nem altatásban végzett műtétek esetén. Ennek elkerülése az elsődleges feladat, de ezen felül számtalan szempontnak kell megfelelnie a szemészeti műtétek érzéstelenítésének. További cél, hogy ne csak a beteg, de az operatőr számára is optimális körülmények legyenek a műtét alatt.

A leggyakoribb szemészeti beavatkozás a szürkehályog-műtét. Szövődménymentes esetben a műtét cseppel végzett felszínes érzéstelenítés mellett nem fáj, és elkerülhetőek az injekcióval végzett érzéstelenítés mellékhatásai (3).

Ahhoz, hogy a beteg a műtét körüli időszakban jól érezze magát, a fájdalommentességen felül el kell érni, hogy ne szorongjon, ne feszítsen, ellazultan viselje a beavatkozást. Ennek elérésére különböző megoldásokat próbáltak, pl. a műtét közben közvetlen kézkontaktust biztosítottak a betegeknek (5, 6). További elvárás, hogy a műtét alatt jól együtt tudjon működni az operatőrrel. Ehhez legalább részben értenie is kell, hogy várhatóan mi fog vele történni.

Egy műtét kapcsán rengeteg új ismeret „zuhan” a betegre. Sok-sok új információ. Ennek átadására az egy napos, illetve pár órás ellátási keretben egyre rövidebb idő áll rendelkezésre. Tanulmány igazolta, hogy a megfelelő struktúrában szervezett nővér általi tájékoztatás szignifikánsan csökkenti a szürkehályog-műtét kapcsán jelentkező betegszorongást (1).

Elfogadott, hogy mindenről írásos tájékoztatót adunk, amit aláírás után gondosan elteszünk a szabályoknak megfelelően. A betegek nagy része a tájékoztatót nem olvassa el, vagy ha el is olvassa, nem érti. Ha esetleg visszakérdez, általában nincs időnk őr meg megfelelően, részletesen tájékoztatni. Más betegek viszont nem akarnak tudni semmit a részletekről, mindent az orvosra bízunk. Ez a „tudni nem akarás” sokszor jól működik, főleg idős be-

tegeknél. Máskor viszont állandó szenvedni-akarást takar, a beteg „elszenvedi” a beavatkozást, és ennek megfelelő lesz a gyógyulása is.

A sok új információ feldolgozását a műtét előtt természetesen a módosuló tudatállapot is nehezíti. A betegek ebben a helyzetben a szokásos problémafeldolgozás helyett gyermeki módon, és érzékenyebben értékelik a körülöttük zajló eseményeket. Ezt az állapotot előnyösen is fel lehet használni, pozitív verbális szuggesztiók alkalmazására. Külön tudomány ez, amit pozitív verbális kommunikáció néven tanítanak az egyetemen (8). Ennek egyszerű szabályait betartva a betegek műtét körüli vezetése jóval könnyebb. Fontos viszont, hogy a beteg körül tevékenykedő teljes személyzet ismerje ezt a módszert.

Ha a beteg pontosan tudja, mi fog vele történni, ha begyakorolt ellazulási technikája van, amit a műtét során „elővehet”, ha a műtét feldolgozását és értékelését pozitív szuggesztiókkal segítjük, az nagyban csökkenti a műtét körüli feszültségét, javítja a műtét együttműködését, az operatőr számára megkönnyíti a műtét elvégzését és segíti a műtét utáni gyógyulást (3).

Korábbi tanulmányunkban igazoltuk, hogy a szemcseppel végzett érzéstelenítés a phacoemulsificációs módszerrel, kis seben keresztül végzett szürkehályog-műtétek során biztonságosan alkalmazható (2). A betegek fájdalmát teljesen ki tudja iktatni, ezen felül mentes az injekciós érzéstelenítés összes szövődményétől. Vannak viszont a módszerrel együtt járó kihívások. Mivel a szemhéjak nincsenek érzéstelenítve, az izolálás és a szemhéjterpesz behelyezése a beteg együttműködése nélkül nehézkes. Képzeljük magunkat a beteg helyébe! Előkészítésként csípős érzéstelenítőt kapunk, majd hanyatt fekvé fertőtlenítővel öblítik a szemünket, ami, ha a cseppek érzéstelenítés nem volt tökéletes, szintén igen kellemetlen. Ezután letakarják a teljes arcot, majd szétfeszítik a szemhéjakat és erős fénnel világítá-

nak. Hogyan legyen a beteg ellazult és együttműködő? Amíg a beteg szeme a phacofejjel és a segédeszközzel nincs fixálva, a váratlan szemmozgások okozhatnak nehézséget. Mással is fixálhatjuk a szemet, de ha a beteg ellenállása mellett kell dolgozni, az nagyon megnehezíti a műtétet. A műtét további fázisaiban a zonulák vongálása okozhat fájdalmat, ami mély csarnok esetén gyakoribb. Szűk pupilla mellett az írisz külön érzéstelenítést kíván, amit a csarnokba adott 1%-os Lidocain általában megold. Ha szövődmény miatt a seb megnagyobbítása szükséges, további küzdelemre készülhetünk. Amennyiben ilyenkor az érzéstelenítés kiegészítése szükséges, nyomásemelkedés léphet fel az ismert szövődményekkel.

CÉLKITŰZÉS

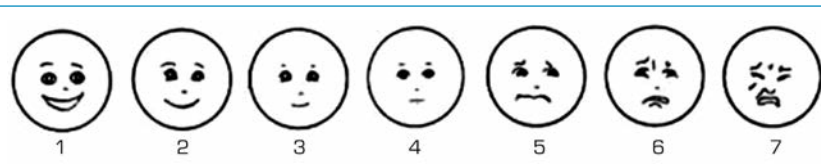
Pszichológus kollégákkal együttműködve tájékoztató hanganyag kidolgozása, amely konkrét információkat tartalmaz a műtét történéseiről, relaxációs gyakorlattal segíti a műtét ellazulást, pozitív szuggesztiókkal támogatja a műtét feldolgozását és a műtét utáni gyógyulást. A hanganyag az operáló orvos hangján elérhető a betegek számára. A hanganyagot hallgató betegek műtét körüli pszichés állapotának, műtét együttműködésének, a mért élettani paramétereknek feldolgozása és összehasonlítása a hanganyagot nem hallgató betegekével.

BETEGANYAG ÉS MÓDSZER

A műtét indikáció felállításkor, tájékoztatást követően, 122 beteg beleegyezését nyertük meg a vizsgálatban való részvételre. Közülük 111 felelt meg a beválogatási kritériumoknak (18 év feletti kor, várhatóan szövődménymentes műtét, ASA II általános állapot, pszichiátriai betegség hiánya, korábbi szemészeti műtét hiánya). Pszichológus kolléga végezte el a vizsgálatban használt pszichológiai STAI-t (7). Arcskála-tesztet (1. ábra) felvételét, a beteg nyugodtságát Likert-

skálán rögzítette. Ezután egy másik helyiségben független asszisztens randomizálta a betegeket, boríték-ból való sorsolás útján. Így a későbbiek során sem a műtétet végző orvos, sem a különböző műtéti időpontban adatokat rögzítő személyek nem tudták, ki melyik csoportba tartozik. A relaxációs csoportba (H-csoport) került 55 beteg meghallgatta a hanganyagot független asszisztens társaságában, amit ezután kézhez kapott, és megkértük, hogy otthon legalább heti kétszer, illetve a műtét előtti este még egyszer hallgassa meg. A kazetta vagy CD az operáló orvos hangján szólt. A műtéti előkészítőben a szokásos előkészítési eljárások során a vérnyomásmérések után arcskála használatával kikérdeztük a beteget a lelki állapotukról, előző éjszakai állapotukról, illetve a kérdező megítélte Likert-skálán a beteg nyugodtságát. A műtőben az operátor a beteg számára már ismert fordulatokat tudatosan használta a beteg megnyugtatására, ellazítására a beavatkozás során, függetlenül attól, hogy a beteg be volt-e válogatva a hanganyagot használók közé. A műtét alatt 3 vérnyomásmérési pontunk volt: a műtét kezdeténél, a műtét közben a phacoemulsificatio kezdetekor (átlag 3,4 perc) és a végén (átlag 12,3 perc). Folyamatosan monitorizáltuk a betegek pulzusszámát, a vér oxigéntelítettségét és rögzítettük a sürgősséggel adott vérnyomáscsökkentő gyógyszereket is. A műtét végén megkérdeztük az operáló orvostól, mennyire tartotta nyugodtnak és együtműködőnek a beteget. A

1. ábra: Arcskála-teszt, a beteg kiválasztja, melyik arc felel meg leginkább a jelenlegi állapotának



1. táblázat: A két csoport műtét előtti adatai

	H (n=34)	K (n=50)	p
Életkorátlag	66,8 (11,4)	70,76 (11)	0,118
Nő	18 (50%)	36 (72%)	0,74
Likert-skála [1–7]	5 [2–7]	5 [1–7]	0,367
STAI-t skála	41,59 [10,13]	44,22 [11,48]	0,254
Arcskála [1–9]	7 [2–9]	7 [3–9]	0,975
Korrigált látóélesség	0,5 [0,04–0,5]	0,3 [0,01–0,7]	0,723

másnap kontroll során a szokásos szemészeti vizsgálatokon kívül vérnyomást mértünk, arcskála használatával kikérdeztük a betegeket a lelki állapotukról, rögzítettük élményeiket, és megítéltük újra a betegek nyugodtságát. A vizsgálat folyamatát a 2. ábra mutatja.

STATISZTIKAI ADATELEMZÉS, FELDOLGOZÁS

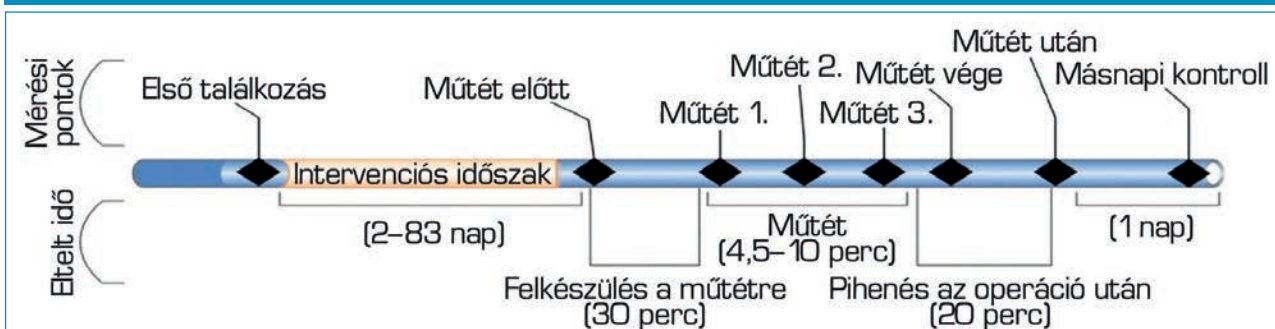
Kísérleti tanulmányban a G * Power 3.1.3 (Faul, Erdfelder, Lang és Buchner, 2007) alapján a minimális mintaméret 80 lett. Chi-négyzet tesztek használtunk a diszkrét és kategorikus változók eloszlásának összehasonlítására a csoportok között (alvásminőség, nem és vérnyomáscsökkentő-igény). A csoporthatások vizsgálatára a STAI és a korrigált látásélesség esetén független mintás t-tesztet, a műtéti együttműködés esetén pedig

Mann–Whitney U-próbát alkalmaztunk. A vérnyomás és pulzusszám csoportok közötti összehasonlítását minden mérési pont felhasználásával ismételt mérések ANOVA-val hasonlítottuk össze (a pulzus esetén a nem szerepelt a modellben kovariánsként). A külső megítélő által értékelt nyugalommutatók és az önbeszámoló jóllétmutatók (arcskála) összehasonlítására szintén ismételt mérések ANOVA-t használtunk, viszont a normalitás sérülése miatt ezeket a változókat rang-transzformáltuk, mielőtt a modellbe kerültek volna. A folytonos változók összefüggését Pearson-féle korrelációval vizsgáltuk. A statisztikai tesztek SPSS 17.1-tel végeztük.

EREDMÉNYEINK

A hanganyagot hallgató csoportba (H) 55 beteget válogattunk be, közülük protokollsértés, illetve egyéb

2. ábra: A vizsgálat folyamata, vérnyomás- és pulzusszám-mérési pontok



okok miatt a vizsgálatot 34 fejezte be. A kontrollcsoportban a beválogatott 56-ból (K) 50 beteg fejezte be a vizsgálatot.

Az alapszintméréskor az intervenció megkezdése előtt a csoportok között nem volt szignifikáns különbség a lényeges demográfiai és pszichológiai mutatókban (1. táblázat).

Élettani paraméterek vizsgálata

A pulzusszám alakulását mutatja a 2. táblázat. Ebben a táblázatban az látszik, hogy a H-csoportba tartozó betegek szívritmusa minden mérési ponton szignifikánsan alacsonyabb volt a műtét időszakban.

Ahogy a 3. táblázat is mutatja, a szisztolés és diasztolés vérnyomás értékekben nem volt szignifikáns különbség a két csoport között a mérési időszakban. Ennek egyik oka lehet, hogy a betegpopulációban sokan gyógyszeresen kontrollálják magas vérnyomásukat. Azonban az megfigyelhető volt, hogy a H-csoportban 3 (9%), a K-csoportban 12 (24%) beteg igényelt akut vérnyomáscsökkentést (180 feletti szisztolés érték) a műtét alatt (a Khi-négyzet próbával vizsgálva ez a különbség statisztikailag nem szignifikáns). A műtét alatti vérnyomásértékeket ez is befolyásolta.

A beteg műtét alatti együttműködését az operátor szignifikánsan jobbnak ítélte a H-csoportban [$U(81)=533,5$; $Z=-2,59$ $p=0,010$; $d=0,60$] (3. ábra). Ezen felül a H-csoportba tartozó betegeket a külső megfigyelő nyugodtabbnak értékelte a műtét időszakban [$F(1,69)=8,70$; $p=,004$; $d=0,71$] (4. ábra). Ez a nyugalomban megfigyelhető különbség elsősorban a posztoperatív vizit során volt kiemelkedő [$U(78)=337,5$; $Z=-4,12$; $p<0,001$; $d=1,25$].

A műtét utáni nap reggelén független vizsgáló által felvett korrigált látóélesség eredménye szignifikánsan jobb volt a H-csoportban ($p=0,035$). A látóélesség-javulás az első találkozáshoz képest is tendencia szinten nagyobb volt H-csoportban (Visus EK-ELS) $t=1,724$; $df=77$; $p=0,089+$).

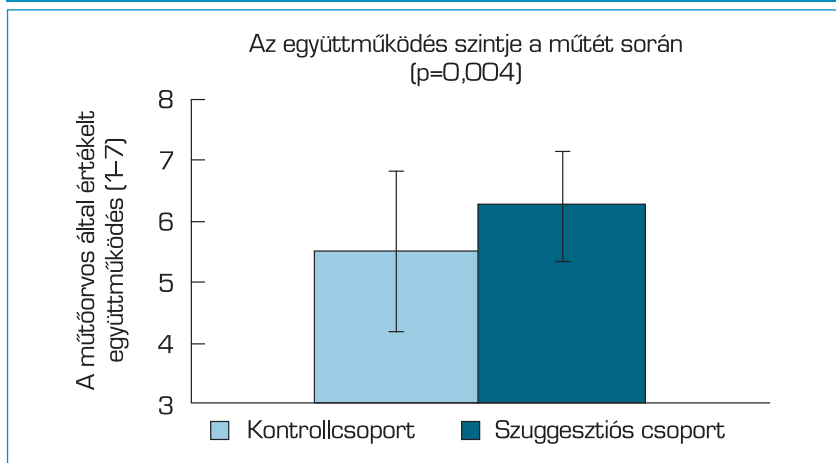
2. táblázat: A pulzusszám alakulása a műtét körüli időszakban

	H	K	p
Pulzus műtét előtt	74,79 [13,56]	79,86 [13,15]	
Pulzus műtét alatt1	69,52 [13,94]	74,45 [11,02]	
Pulzus műtét alatt2	68,15 [14,55]	73,33 [11,42]	
Pulzus műtét alatt3	67,16 [10,98]	73,89 [12,06]	
Pulzus műtét után	67,09 [16,12]	71,56 [11,26]	
p összes			0,039

3. táblázat: A vérnyomás alakulása a műtét körüli időszakban

Szisztolés vérnyomás műtét előtt	153,47 (20,88)	150,04 (20,50)	
Szisztolés vérnyomás műtét alatt1	143,32 (15,29)	151,92 (19,36)	
Szisztolés vérnyomás műtét alatt2	142,09 (17,85)	145,56 (18,04)	
Szisztolés vérnyomás műtét alatt3	138,55 (16,80)	140,91 (15,16)	
Szisztolés vérnyomás műtét után	130,74 (16,20)	131,61 (16,82)	
p összes			0,711
Diasztolés vérnyomás műtét előtt	84,53 (9,12)	85,22 (12,00)	
Diasztolés vérnyomás műtét alatt1	79,38 (12,00)	83,16 (11,59)	
Diasztolés vérnyomás műtét alatt2	80,29 (10,44)	80,71 (9,95)	
Diasztolés vérnyomás műtét alatt3	78,52 (8,90)	77,89 (9,78)	
Diasztolés vérnyomás műtét után	73,35 (10,94)	73,98 (10,82)	
p összes			0,911

3. ábra: A műtét együttműködés megítélése az operátor által



Vizsgálatunk korlátai

Kis esetszámot volt lehetőségünk vizsgálni. A kikérdezések, tesztek is eltérnek a napi rutintól, és módosíthatják eredményeinket. A betegek bevonásakor sok beteg eleve elutasította bármilyen segítség használa-

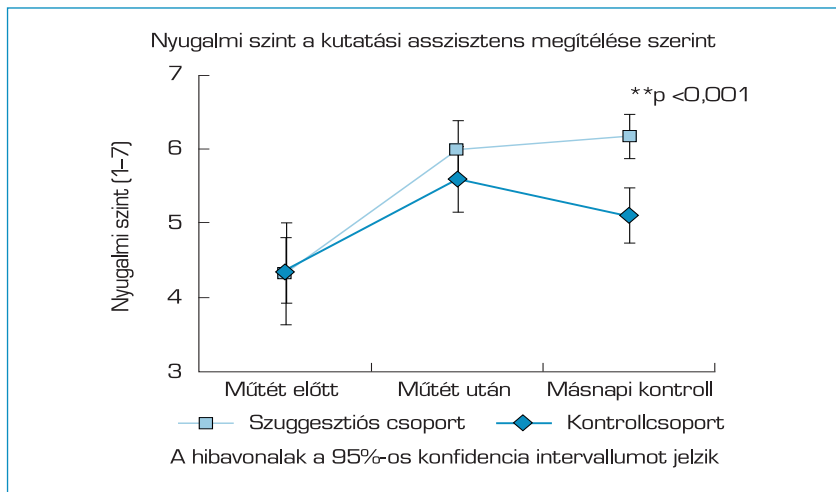
tát a műtéttel való „megküzdésben”. Így a vizsgálatban már csak a támogatást elfogadók vettek részt.

MEGBESZÉLÉS

A kidolgozott hanganyag a betegek műtét előkészítésében az elvárá-

soknak megfelelően fejtette ki hatását. Előnyös voltát az operáló orvos is tapasztalta. A nyugodtság egyik legjobb jelzője az élettani paraméterek közül a pulzusszám. Vizsgálatunkban a műtét alatti pulzusértékekben volt markáns különbség, a relaxációs kazettát hallgatóké szignifikánsan alacsonyabb volt. Ezzel együtt műtét alatti nyugtató, vérnyomáscsökkentő-igényük is kisebb volt. A műtét utáni reggel független személy által végzett látóélességvizsgálat során a terápiás csoportban szignifikánsan jobb eredmények voltak. Ezt magyarázhatja a műtét során a jobb beteg-orvos-együttműködés, vagy a különböző élményfeldolgozás. Hasonlóképp jobb volt a műtét utáni pszichológiai tesztek eredménye is. Sok beteg arról számolt be, hogy a hanganyagot később is szívesen hallgatta, és az ott tanult relaxációs technikát az élet más területein is felhasználta. A betegtájékoztató és előkészítés ilyen módszerét továbbra is fontosnak tartjuk, módszer tökéletesítését, kiegészítését folytatjuk. Ezért az információtömeg átadását, módosítását a hivatalos tájékoztatók átírásával megkezdjük a pozitív verbális kommunikációs szabályrendszernek megfelelő szövegek kialakításával. Ezen felül hasonló tájékoztatást szerkesztünk a műlencséről, érzéstelenítésről is. Sok a mindent tudni akaró, internetes forrásokból tájékozott beteg, aki végtelen szá-

4. ábra: A beteg nyugodtsága a műtét körüli időszakban



mú kérdéssel tudja bombázni az orvost, ezeknek a megválaszolásában is segítség a szakmailag korrekt és megfelelő pozitív szóhasználatú tájékoztató anyag.

A relaxációs hanganyagot a tájékoztatótól szétválasztottuk. Így reméljük, hogy a tájékoztató többek számára befogadható lesz. Örök vita munkacsoportunkban a zene használata. Bár kiváló relaxáló hatása van, olyan, ami mindenki számára egyaránt megfelelő, nincs. Nemcsak a betegre, az egész műtői személyzetre hatással van. Háttérzajként pont a letakart beteg fogja legkevésbé hallani, az operátort viszont a gépek hangjának értékelésében zavarhatja, figyelmét elterelheti.

Az orvoslás egyre inkább technikai feladattá válik. Ennek ellenére nem szabad elfelejtenünk, hogy „a legfontosabb gyógyító erő az orvos szava, az orvos maga”, amit *Völgyi Ferenc* 1964-es *Orvosi Hipnózis* c. könyvében olvashatunk. Az orvos hangján szóló tájékoztató anyaggal ezt a hiányt is szeretnénk pótolni.

KÖVETKEZTETÉSEK

A fentiek alapján a műteti előkészítésben a speciális hanganyag használatát javasoljuk. Egyszerű, költségmentes eljárással javítható a betegek műtét körüli „jól-léte”, nyugodtsága, könnyebb a műtét elvégzése, és jobb a műtét utáni eredmények.

IRODALOM

- Gail Morrell, CRNO, MSN, CFNP Effect of structured preoperative teaching on anxiety levels of patients scheduled for cataract surgery. *Insight* 2001; 26: 4–9.
- Gombos K, Jakubovits E, Kolos Á, Salacz Gy, Németh J. Cataract surgery anaesthesia: is topical anaesthesia really better than retrobulbar? *Acta Ophth Scan* 2007; 85(3): 309–16.
- Heine G, Gabriel H, Weindler J, Ruprecht KW, Kindermann W. Painful regional anaesthesia induces an immunological stress reaction: the model of retrobulbar anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2001 Aug; 18(8): 505–10.
- Jakubovits E, Janecskó M, Varga K. (1998) Műtét előtti-alatti szuggesztíók hatása a betegek posztoperatív állapotára. *Anaesztézia és Intenzív Therápia* 1998; 1: 3–9.
- Kekecs Z, Jakubovits E, Varga K, Gombos K. Effects of patient education and therapeutic suggestions on cataract surgery patients: a randomized controlled clinical trial. *Patient Educ Couns* 2014; 94(1): 116–22.
- Kim MS, Cho KS, Woo H, Kim JH. Effects of hand massage on anxiety in cataract surgery using local anaesthesia. *J Cataract Refract Surg* 2001 Jun; 27(6): 884–90.
- Moon JS, Cho KS. The effects of handholding on anxiety in cataract surgery patients under local anaesthesia. *J Adv Nurs* 2001 Aug; 35(3): 407–15.
- Sipos K, Sipos M, Spielberger CD. A state-trait anxiety inventory (STAI) magyar változata. *Pszichodiagnosztikai vademékum* 1/2. Mérei F, Szakács F (szerk.) Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó; 1994. p. 123–148.
- Varga K, Diószeghy Cs. Hűtésbefizetés. Budapest: Pólya Kiadó; 2001.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Gombos Katalin, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest Mária u. 39. E-mail: gomboskati@gmail.com

Cornealis denzitometria szerepe Fabry-betegségben

KRÁNITZ KINGA DR., SZÉCHEY RITA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt)

Célkitűzés: Fabry-betegségben szenvedők cornealis denzitometriás értékeinek vizsgálata Scheimpflug-kamerával.

Betegek és módszer: 23 Fabry-kórban (8 hemizigóta férfi és 15 heterozigóta nő) szenvedő beteg 46 szemén mért cornealis denzitometriás értékeket hasonlítottuk össze 14 egészséges személy 28 szemének eredményeivel. A méréseket Pentacam HR-készülékkel végeztük és a cornealis denzitometria szoftver segítségével értékeltük.

Eredmények: Nem volt különbség a két csoport átlagéletkora között (F: $38,52 \pm 15,79$ vs. K: $34,36 \pm 9,86$ $p=0,21$). Egyváltozós GEE-modellekkel vizsgálva, a teljes corneára vonatkozó átlagos denzitometriás értékek szignifikánsan magasabbak voltak a betegcsoportban a kontrollcsoportéhoz viszonyítva ($p<0,001$). Hasonlóan szignifikánsan magasabb értékeket találtunk a centrális, a 2-6 mm-es, a 6-10 mm-es és a 10-12 mm-es radiális gyűrűben Fabry-betegség esetén ($p<0,001$). A cornea felszíni 120 μm -es rétegében, centrális rétegében és a legmélyebb 60 μm -es rétegében mért átlagos denzitometriás értékek is szignifikánsan magasabbnak bizonyultak a Fabry-betegekben ($p<0,001$). ROC-görbék analízisét követően a legérzékenyebb paraméternek a cornea felszíni 120 μm -es rétegét jellemző denzitometriás érték bizonyult (AUC: 0,92 $p<0,001$). A denzitometriás értékekre az ideális osztópont 2,48 GSU/ mm^3 volt.

A teljes corneára jellemző denzitometria értékekre szignifikáns hatással a betegek életkora volt ($p<0,001$), míg a betegek neme marginális értéket mutatott ($p=0,088$).

Következtetés: Fabry-betegségben az életkor, és ezzel együtt a betegség előrehaladtával szignifikánsan magasabb denzitometriás értékeket mértünk a kontrollszemekhez viszonyítva. A cornea elülső 120 μm -nek denzitometriás értékeit áttekintve cornea verticillata gyanúja esetén felmerülhet egy potenciálisan halálos, de napjainkban már gyógyítható betegség gyanúja.

Corneal densitometry in Fabry disease

Purpose: To evaluate corneal densitometry in Fabry disease using Scheimpflug-camera.

Patients and methods: Corneal densitometry values were compared between 46 eyes of 23 patients with Fabry disease (8 hemizygous male and 15 heterozygous female) and 28 eyes of 14 healthy subjects. Measurements were taken using Pentacam HR Scheimpflug-camera and evaluated with corneal densitometry module.

Results: No significant difference were found between the two study groups in age (F: 38.52 ± 15.79 vs. C: 34.36 ± 9.86 ; $p=0.21$). Statistically significantly higher densitometry values were found in the Fabry group in the total cornea, and in all annuli of the total thickness using univariable GEE models ($p<0.001$). Significantly higher average densitometry values were measured in the anterior 120 μm layer; in the central layer and the posterior 60 μm layer in Fabry disease ($p<0.001$). Receiver operating characteristic curve analyses showed the best predictive accuracy for densitometry values of the anterior 120 μm (AUC: 0.92 $p<0.001$). The optimal cutoff point for densitometry values of the anterior layer was 2.48 GSU/ mm^3 for the discrimination of Fabry patients and healthy subjects.

Age ($p<0.001$) proved to be a significant predictor for densitometry of the total cornea while sex showed marginal significance ($p=0.088$).

Conclusion: Statistically significantly higher corneal densitometry values could be measured in Fabry disease with age and progression of the disease compared to controls. Higher densitometry values of the anterior layer together with vortex keratopathy can be a marker of a potentially lethal however nowadays curable disease.

KULCSSZAVAK Fabry-betegség, denzitometria, Scheimpflug-képalkotás

KEYWORDS Fabry disease, densitometry, Scheimpflug-imaging

BEVEZETÉS

A Fabry-kór egy X-kromoszómához kötött, lisozomális tárolási betegség, amelyet az α -galaktozidáz-A (GLA) gén eltérése okoz. A lisozomális hidroláz α -galaktozidáz-A (α GalA) csökkent funkciójának következtében globotriaoszilceramid (Gb3) halmozódik fel a szövetekben (1). Hemizigóta férfiakban a hiányzó, vagy majdnem teljesen hiányzó enzimaktivitás a klasszikus Fabry-betegséghez vezet, amelynek tünetei: gyermekkorban kezdődő neuropathiás fájdalom, angiokeratomák, cornea verticillata. A szívet, vesét és agyat érintő, potenciálisan halálos vaszkuláris szövődmények későbbi életkorban lépnek fel. Tekintettel az X-kromoszómához kötött öröklésmenetire, a nők általában kevésbé érintettek.

A Fabry-betegség prevalenciáját kezdetben 1:40 000 – 1:170 000 becsülték (1–3), azonban a rizikócsoportokban (szív-, vesebetegek, agyi keringészavart elszenvedők) végzett genetikai vizsgálatok akár $\geq 1\%$ -os prevalenciára utalnak (4).

A betegség változatos megjelenése, az érintett szervek nagy száma gyakran téves diagnózishoz vagy a kórisme felállításának jelentős késéséhez vezet.

Legtöbbször szignifikáns látásromlást nem okozó, de jól látható szemészeti eltérések a conjunctiva és a retina ereiben, a corneában és a szemlencséiben mutatkoznak.

A kötőhártya erei jelentősen kanyargósabbak, lokalizált aneurizma jellegű tágulatokat mutatnak. A retina ereiben is megfigyelhető tortuozitás és a jellegzetes dugóhúzó szerű rajzolat.

A jellegzetes Fabry-katarakta a hátsó lencsetok szintjében jelentkezik, küllőszerű rajzolatot mutatva, igazán jól retroilluminációs megvilágításban látható (5).

1925-ben *Weickel* figyelt meg elsőként örvényszerű corneahomályokat Fabry-betegekben (6). Mind a hemizigóta férfiakban, mind a heterozigóta nőkben majdnem minden esetben megjelennek a szaruhártyán cornea verticillata jellegű, krémszí-

nű, örvényszerű homályok, amelyeket a globotriaoszil-ceramid lerakódása okoz az epithelium bazális rétegében. Cornea verticillata mellé társulhat legtöbbször diffúz, az egész corneát érintő, máskor lokalizált, a szaruhártya centrális vagy limbus közeli területeit érintő finom barnás színezetű subepithelialis haze (7). Tanulmányunkban célul tűztük ki Fabry-kórban szenvedő betegek cornea denzitometriás vizsgálatát, hiszen a cornea verticillata jellegű homályok, amennyiben az érintettek anamnézisében gyógyszeresedés (pl. amiodaron) nem szerepel, diagnosztikus és jó eséllyel prognosztikus jelentőséggel bírnak a kórkép tekintetében, noninvaszív, gyors módszerekkel vizsgálhatóak.

BETEGEK ÉS MÓDSZEREK

A Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikáján a Fabry-betegekért Alapítvány szervezésében 23 Fabry-kórban (8 hemizigóta férfi és 15 heterozigóta nő) szenvedő beteg 46 szemén mért cornealis denzitometriás értékeit hasonlítottuk össze 14 egészséges személy 28 szemének eredményeivel.

A méréseket Pentacam HR-készülékkel végeztük és a cornealis denzitometria szoftver segítségével értékeltük.

Az eredményeket a vizsgált területtel korrigált standardizált szürke skála egységeiben (standardized grayscale units [GSU/mm³]) adtuk meg (8).

A betegcsoportok összehasonlítását, továbbá betegek életkorának és nemének prediktív hatását a denzitometriás értékekre General Estimating Equation modellekkel végeztük el.

A vizsgált paraméterek diagnosztikus szenzitivitását és specificitását ROC-görbékkel elemeztük.

EREDMÉNYEK

Nem volt különbség a két csoport átlagéletkora között (F: $38,52 \pm 15,79$ vs. K: $34,36 \pm 9,86$ $p=0,21$). Egyváltozós GEE-modellekkel vizsgálva, a teljes corneára vonatkozó átlagos denzitometriás érték szignifikánsan magasabb volt a betegcsoportban a kontrollcsoporthoz viszonyítva. Hasonlóan szignifikánsan magasabb értékeket találtunk a centrális, a 2–6 mm-es, a 6–10 mm-es és a 10–12 mm-es radiális gyűrűben Fabry-betegség esetén (1. táblázat, 1. ábra). A cornea felszíni 120 μ m-es rétegében, centrális rétegében és a legmélyebb 60 μ m-es rétegében mért átlagos denzitometriás értékek is szignifikánsan magasabbnak bizonyultak a Fabry-betegekben (2. táblázat, 2. ábra).

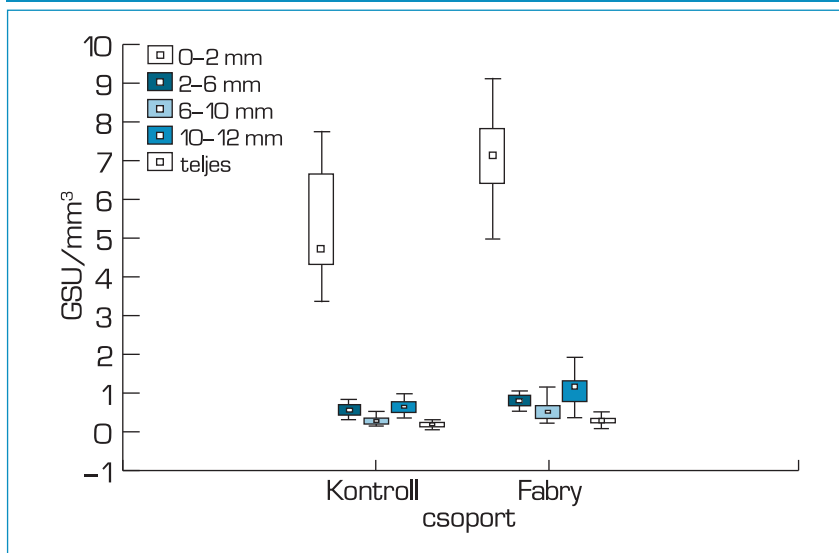
1. táblázat: Cornea denzitometria eredményei (gyűrűkben) egyváltozós GEE-modellekkel vizsgálva, Fabry vs. kontroll

	QICC	Béta	p
Teljes cornea	4,45	-0,117	<0,001
Gyűrű 1. (r=0–2 mm)	98,05	-1,728	<0,001
Gyűrű 2. (r=2–6 mm)	5,27	-0,211	<0,001
Gyűrű 3. (r=6–10 mm)	6,981	-0,243	<0,001
Gyűrű 4. (r=10–12 mm)	10,985	-0,461	<0,001

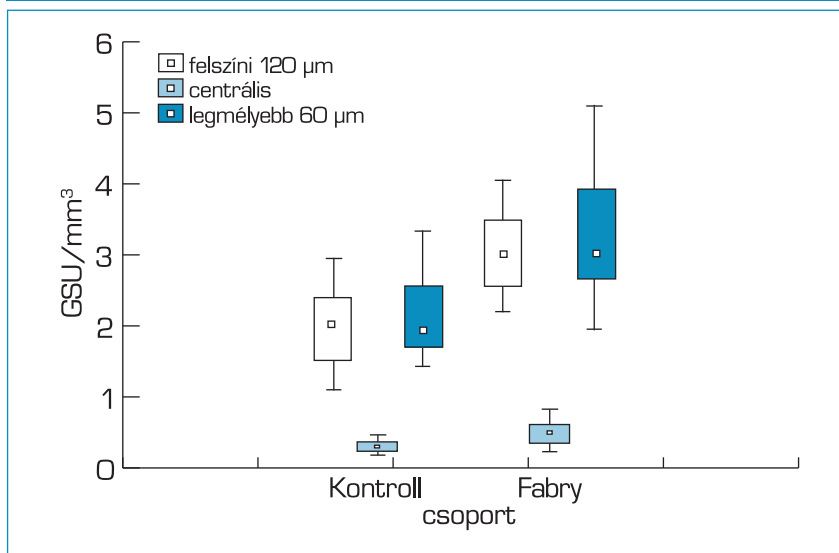
2. táblázat: Cornea denzitometria eredményei (cornea rétegeiben) egyváltozós GEE-modellekkel vizsgálva, Fabry vs. kontroll

	QICC	Béta	p
Felszíni 120 μ m	32,59	-1,099	<0,001
Centrális réteg	4,992	-0,172	<0,001
Legmélyebb 60 μ m	45,217	-1,119	<0,001

1. ábra: Cornea denzitometria eredményei (gyűrűkben), Fabry vs. kontroll (teljes vastagságú cornea – radiális gyűrűkben)



2. ábra: Cornea denzitometria eredményei (cornea rétegeiben), Fabry vs. kontroll



ROC-görbék analízisét követően a legérzékenyebb paraméternek a cornea felszíni 120 μm-es rétegét jellemző denzitometriás értékek bizonyultak (AUC: 0,92 $p < 0,001$) (3. ábra). A denzitometriás értékekre az ideális osztópont 2,48 GSU/mm³ volt.

A teljes corneára jellemző denzitometria értékekre szignifikáns hatással a betegek életkora volt ($p < 0,001$), míg a betegek neme marginális értéket mutatott ($p = 0,088$) (4. ábra).

MEGBESZÉLÉS

A cornea verticillata prevalenciája Fabry-betegségben kifejezetten magas 26-96%. Megjelenését szakirodalmi adatok szerint befolyásolhatja a GLA-gén mutációjának típusa, a betegek életkora, neme és az enzimpótló terápia (7).

A Scheimpflug-kamerával végzett denzitometriás vizsgálatok eredményei megerősítik a korábban réslámpás vizsgálattal leírt megfigyeléseket. Fabry-betegségben szignifikánsan magasabb denzitometriás

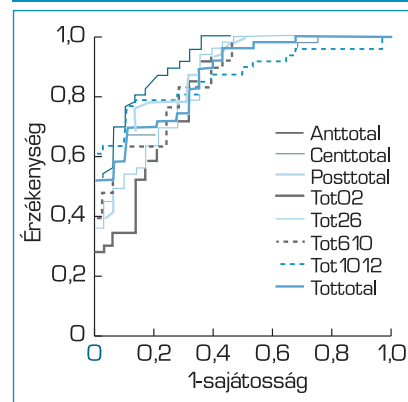
értékeket mértünk a kontrollszemekhez viszonyítva a cornea teljes területén és minden rétegében.

Ismert, hogy a globotriaoszilceramid subepithelialis felhalmozódása felelős a cornealis homályok kialakulásáért (1, 5–7). Ez magyarázhatja, hogy a ROC-görbék analízisét követően a cornea elülső 120 mikrométerének denzitometriás értéke bizonyult a legjellemzőbb diagnosztikus paraméternek a betegségre.

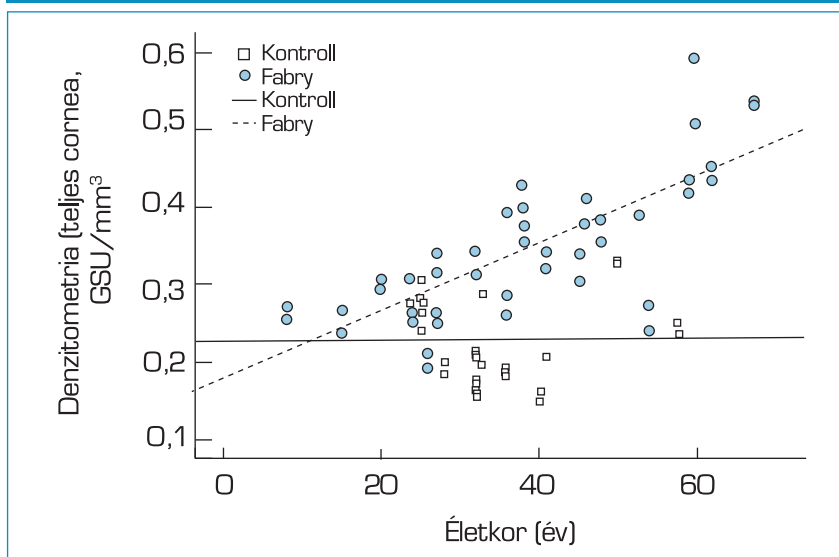
A betegekben korral egyre nagyobb számban jelennek meg a betegségre jellemző vaszkuláris szövödmények. Az enzimdefektus következtében korral a szövetekben nő a felhalmozódó globotriaoszilceramid mennyisége (7), s ezzel párhuzamosan egyre magasabb denzitometriás értékeket mérhetünk.

Figyelembe véve, hogy a betegség X-kromoszómához kötött módon öröklődik, számíthatnánk arra, hogy a nőket mind az oculáris, mind a vaszkuláris szövödmények kevésbé érintik. Ennek ellenére vizsgálatunkban azt tapasztaltuk, hogy a denzitometriás adatok Fabry-betegség esetén a férfiakban és a nőkben nem különböznek szignifikánsan. Eredményünk felveti, hogy a korábbi feltételezésekkel ellentétben, a kor előrehaladtával nemcsak

3. ábra: ROC-görbék analízisét követően a legérzékenyebb paraméter: a cornea felszíni 120 μm-es rétegét jellemző denzitometriás érték (AUC: 0,92 $p < 0,001$)



4. ábra: A teljes corneára jellemző denzitometria-értékek és az életkor összefüggése Fabry-betegekben és a kontrollcsoportban



a hemizigóta férfiakban, hanem a heterozigóta nőkben is, tekintettel a felhalmozódott anyagcseretermékek megegyező mennyiségére, hasonló mértékű, a betegséghez társuló szövödményekkel kell számolnunk.

KÖVETKEZTETÉSEK

Denzitometria egy objektív, számszerű adat lehet a betegség súlyosságának megítélésében. Bízunk benne, hogy eredményeink objektíven támogatják mind a betegség súlyosságát és progresszióját jellemző scoring rendszert, továbbá a napjainkra rendelkezésre álló enzimterápia hatásosságának monitorozásában is segítséget nyújthatnak.

IRODALOM

- Desnick RJ, Ioannou YA, Eng CM. Chapter 150: α -Galactosidase A deficiency: Fabry disease. In: D Valle, ed. The Online Metabolic and Molecular bases of Inherited Disease. 2007: 3733–74.
- Meikle PJ, Hopwood JJ, Clague AE, et al. Prevalence of lysosomal storage disorders. JAMA 1999; 281: 249–54.
- Poorthuis BJ, Wevers RA, Kleijer WJ, et al. The frequency of lysosomal storage diseases in The Netherlands. Hum Genet 1999; 105: 151–6.
- van der Tol L, Smid BE, Poorthuis BJ, et al. A systematic review on screening for Fabry disease: prevalence of individuals with genetic variants of unknown significance. J Med Genet 2014; 51: 1–9.
- Davey PG. Fabry disease: a survey of visual and ocular symptoms. Clin Ophthalmol 2014; 8: 1555–1560.
- Weicksel, J. Angiomas, bzw. Angiokeratosis universalis (eine sehr seltene Haut- und Gefäßkrankheit). Dtsch med Wschr 1925; 51: 898.
- van der Tol L, Sminia ML, Hollak CE, Biegstraaten M. Cornea verticillata supports a diagnosis of Fabry disease in non-classical phenotypes: results from the Dutch cohort and a systematic review. Br J Ophthalmol 2016 Jan; 100(1): 3–8.
- Nemeth G, Hassan J, Modis L Jr, Hassan Z. Long-Term Changes in Backscattered Light Measurements in Keratoconus Corneas Treated with Collagen Cross-Linking. Curr Eye Res 2018 Jan; 43(1): 18–26.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Kránitz Kinga, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest Mária u. 39., e-mail: kranitzkinga@gmail.com

Alapítvány a Tudományos Szemészetért (pályázat)

Az alapítvány célja a szemészeti biokémia, illetve retinakutatás terén kifejtett tudományos tevékenység segítése, további eredmények elérésének ösztönzése továbbá a tudományos eredményt elért orvosok és kutatók elismerése pénzjutalommal és emléklappal.

Az alapítvány nyitott, a csatlakozók vagyoni hozzájárulásukkal, támogatják az alapítványt.

A díjra pályázni lehet biokémiai vagy szemészeti élettani kutatómunka, illetve retinakutatás alapján készített, az elmúlt évben megjelent magyar vagy idegen nyelven publikált tudományos dolgozattal.

A pályázó a pályázati határidő lejártakor nem lehet több 35 évesnél.

A beérkező pályázatokat a Kuratórium elbírálja és 2020-ban 2 díjat oszt ki: szemészeti (retinakutatás) és biokémiai témában. A díjakat és az okleveleket a Magyar Szemorvostársaság Kongresszusán adjuk át.

A pályázatok beadási határideje 2020. április 30., az SZTE ÁOK Szemészeti Klinika
Prof. dr. Janáky Márta címére: 6720 Szeged, Korányi fasor 10–11
Szeged, 2019. 11. 20

Prof. dr. Janáky Márta, az Alapítvány a Tudományos Szemészetért Kuratórium elnöke

A proliferatív diabéteszes retinopathia miatt végzett vitrectomia sikerét befolyásoló tényezők

SZABÓ DOROTTYA DR., ECSÉDY MÓNIKA DR., KOVÁCS ILLÉS DR.,
NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., RÉCSÁN ZSUZSANNA DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Vizsgálatunk célja volt a proliferatív diabéteszes retinopathia (PDR) miatt végzett vitrectomia sikerességét befolyásoló tényezőket meghatározni.

Módszerek: Retrospektív tanulmányunkban a 2019. március–áprilisi hónapban a SE Szemészeti Klinika Retina Ambulanciáján két vitreoretinális sebész rendelésén, kontrollvizsgálaton megjelent, PDR miatt korábban vitrectomián átesett 61 beteg adatait elemeztük (84 szem, 20 nő és 41 férfi, átlagos életkora $51,9 \pm 13,4$ év, az átlagos követési idő 35,1 hónap). Üvegtesti vérzés volt a műtéti indikáció 74 szemnél, míg traktiós leválást 35 szemben láttunk. Preoperatív 70 szemben történt panretinális lézerkezelés (PRP) és 39 szemben anti-VEGF-kezelés. Összesen 32 nem kombinált és 52 phacoemulsificatioval kombinált műtétet végeztünk, szilikonolajat 43 szembe ültettünk. A statisztikai elemzéshez Mann-Whitney U-tesztet és Fisher egzakt-tesztet használtunk, és a következő paramétereket elemeztük: preoperatív anti-VEGF/PRP, traktiós retinaleválás, szekunder glaukóma, szilikonolaj-beültetés, intra/posztoperatív szövődmények; életkor; nem; diabetes mellitus típusa, fennállási ideje, műtét előtti HbA_{1c} , nem célértéken tartott vérnyomás, veseérintettség.

Eredmények: A követési idő végén jó látóélességet ($BCVA \geq 0,5$) az operált esetek egynegyedében értünk el. 44 esetben a klinikán való első megjelenéskor mért látóélesség ETDRS decimális értéke nem változott vagy javult, illetve 40 esetben (47,6%) tapasztaltunk látásromlást. A korai posztoperatív időszakban 15 szemben alakult ki vérzés az üvegtesti térben, illetve a csarnokban, 2 szemben következett be rhegmato-gen retinaleválás. A posztoperatív időszakban 35 esetben találtunk makulaödémát. Az idősebb betegekben sikerült jó $BCVA$ -t elérnünk, míg a rosszabb kimenetelű csoportban szignifikánsan gyakoribb volt az ingadozó vérnyomás ($p=0,05$), a traktiós retinaleválás ($p=0,008$), a szilikonolaj-feltöltés ($p=0,035$), a szekunder glaukóma ($p=0,013$), és a posztoperatív vérzés ($p=0,048$).

Következtetések: Az egyik legfontosabb faktor a műtétek kimenetelében a nem célértéken tartott vérnyomás volt, emiatt műtét előtt elengedhetetlen a betegek általános állapotának rendezése. Érdemes a vitrectomiát még a korai szakban elvégezni, a szilikonolaj-feltöltést pedig lehetőség szerint kerülni.

Factors influencing outcomes after vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy

The aim of our study was to determine the factors those affect the outcome of vitrectomy (PPV) for proliferative diabetic retinopathy (PDR).

Methods: Indiscriminate sampling period of our retrospective study: March and April, 2019 at the Department of Ophthalmology, Semmelweis University; 84 eyes of 61 patients (20 women, 41 men, age: 51.9 ± 13.4 years, follow-up: 35.1 months). Indication for vitrectomy was vitreous hemorrhage in 74 eyes, tractional retinal detachment was detected in 35 eyes. Preoperative panretinal laser-coagulation (PRP) was carried out in 70 eyes, anti-VEGF injection was given into 40 eyes three to five days prior to surgery. Combined vitrectomy was performed in 52 eyes (62%); silicone oil was implanted into 43 eyes (51%). Mann-Whitney U and Fisher's exact test were used in our statistical analysis, and the following parameters were analyzed: preoperative anti-VEGF/PRP, tractional retinal detachment, secondary glaucoma, silicone oil implantation, intra/postoperative complications; age, gender; type and duration of diabetes mellitus, preoperative HbA_{1c} , uncontrolled blood pressure, renal disease.

Results: At the end of the follow-up period, good visual acuity ($BCVA \geq 0.5$) was achieved in 25% of the cases. In 44 cases, the decimal ETDRS acuity was unchanged or improved, and 40 cases (47.6%) experienced visual impairment. In the early postoperative period severe haemorrhage developed 15 (18%) eyes in the vitreous and in the anterior chamber rhegmato-genous retinal detachment was found in 2 eyes. Postoperative macular edema was found in 35 cases. Good $BCVA$ (≥ 0.5) was achieved in older patients, while postoperative visual acuity was worse in the cases of uncontrolled blood pressure ($p=0.05$), tractional retinal detachment (0.0008) silicone oil tamponade ($p=0.035$), secondary glaucoma ($p=0.0013$), postoperative hemorrhage (0.048).

Conclusions: Preoperative optimization of the overall health status of the patient is fundamental, since uncontrolled blood pressure was one of the most important worsening factors in the outcome of surgery. Early vitrectomy for PDR and avoiding silicone oil tamponade may result in better outcome.

KULCSSZAVAK vitrectomia, proliferatív diabéteszes retinopathia

KEYWORDS vitrectomy, proliferative diabetic retinopathy

A diabéteszes retinopathia (DR) a szűrés és kezelési technikák területén elért fejlesztések ellenére még mindig a vezető vaksági okok közé tartozik a fejlett országokban, becslések szerint a világon mintegy 145 millió embert érint (16). A hazánkban 2015-ben készült átfogó szemészeti felmérés alapján az 50 év feletti lakosság 20%-a cukorbeteg, közülük 20%-ánál fordul elő a DR valamely formája (38). A DR hazánkban is a vaksághoz vezető legfőbb okok között szerepel az időskori makuladegeneráció, az egyéb hátsó szegmens betegségek, a szürkehályog és a glaukóma mellett (36).

A diabétesz egyik legfontosabb látást veszélyeztető szövődménye a proliferatív DR (PDR), amelynek előfordulása a Wisconsin Epidemiological Study (WESDR) tanulmány szerint az 1-es típusú cukorbetegkeknél 15 éves fennállás után 25%-os, 25 év fennállás után már 42%-os, és ezen cukorbeteg-csoportban a legfőbb vaksághoz vezető ok (7, 20). Az Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) vizsgálata szerint panretinális lézerkezelés (PRP) időben történő elvégzése a súlyos látásromlás incidenciáját 50%-kal csökkenti, az adekvát PRP-kezelés után a PDR-es esetek 5%-ánál kell vitrektómiát is végezni (12). Annak ellenére, hogy a PRP számít a proliferatív retinopathia kezelés gold standardjának, egyes esetekben mégis vitrektómia elvégzésére kényszerülünk.

Tanulmányunkban két vitreoretinális sebész által Klinikánkon kezelt és gondozott vitrektomizált proliferatív retinopathiás betegek kórtörténetét elemeztük, arra voltunk kíváncsiak, hogy mely esetekben sikerült jó látást elérni.

MÓDSZEREK

Betegek

Retrospektív tanulmányunkban a 2019. március-áprilisi hónapokban a SE Szemészeti Klinika Retina Ambulanciáján kontrollvizsgálaton megjelent, PDR miatt korábban

vitrektómián átesett 61 betegünk 84 szemének kórtörténetét elemeztük. A vitrektómiát két sebész (EM, RZs) végezte. A műtét során minden esetben 23G-s eszközöket használva, három behatolási kapuból, az üvegtesti gél vitrektómmal en block eltávolítottuk, a perifériát megtisztítottuk. A határmembránt triamcinolonnal, az epiretinális membránokat vitális festékekkel tettük láthatóvá. A proliferatív membránok kiterjedésétől, bonyolultságától függően bimanuális technikát alkalmaztunk. A lemezeket felpreparáltuk, lehúztuk a retina felszínéről vagy csonkoltuk őket. Folyadék-levegő cserét követően endolézerezellel panretinális kezelést végeztünk, illetve kiegészítettük a már meglévő góccokat. Végül C3F8 gázzal vagy szilikonolajjal töltöttük fel a bulbust. Kombinált műtét esetén a phacoemulsificatio hátsó csarnok műlencsét ültettünk a tokzsákba. Egyes esetekben intravitrealis anti-VEGF-injekciót is adtunk három-öt nappal a műtét előtt, amennyiben korábban nem történt panretinális lézerkezelés vagy ha jelentős aktív proliferációt találtunk súlyos trakció nélkül.

Vizsgált paraméterek, statisztika

A szemészeti paraméterek mellett (kiindulási, preoperatív, és utolsó legjobb korrigált látóélesség (BCVA decimális értékben megadva ETDRS-táblán mérve), iris rubeosis, szekunder glaukóma, üvegtesti vérzés, trakciós abláció jelenléte, elvégzett vitrektómiák száma és típusa (nem kombinált/phacoemulsificatioval és műlencse-beültetéssel kombinált), műtét előtti PRP és anti-VEGF-kezelés, az általános állapotra vonatkozó adatokat (diabétesz típusa és fennállási ideje, HgbA_{1c}-érték, vesebetegség, nem célértéken tartott hipertónia: súlyos hipertónia 160-180/100 Hgmm értéken stabil; ingadozó: a beállított gyógyszerek mellett nem normális és kiugró értékek egyaránt megjelennek) is rögzítettük a beteg szemészeti paramétereit (1. táblázat). Arra kerestük a választ, hogy vitrec-

tómiát követően egyrészt mely tényezők játszanak fontos szerepet a beteg jó látóélességének (BCVA $\geq$ 0,5) megőrzésében, illetve másrészt mikor sikerült megőrizni/javítani a kiindulási látóélességet. Az első kérdés vonatkozásában két csoportot alakítottunk ki:

- 1. csoport végső BCVA $\geq$ 0,5;
- 2. csoport végső BCVA $<$ 0,5.

A második kérdést illetően az operált szemeket aszerint csoportosítottuk, hogy a kiindulási látóélességhez képest a követési idő végére javult/stagnált vagy romlott látóélesség. Kiindulási látóélesség: a klinikán való első megjelenéskor mért érték; romlott a látóélesség, ha a beteg a követési idő végén min 15 betűvel olvasott kevesebbet, mint kiinduláskor, javult: +15 betű, stagnál: $\pm$ 14 betű. Vizsgáltuk azokat a tényezőket is, amelyek szerepet játszhatnak a posztoperatív szövődmények kialakulásában. A statisztikai vizsgálatokban egy beteg egy szemét szerepeltettük. A randomizáció alapja a születési év volt (páros születési év esetén a bal, páratlan születési év fennállásakor a jobb szemet hagytuk ki). Mivel csak az életkor mutatott normális eloszlást, nem paraméteres tesztek alkalmaztunk. A folyamatos változókat Mann-Whitney U-tesztben, a kategórikusakat Fisher egzakt teszttel vizsgáltuk. Az elemzésekhez IBM SPSSv.22 software programot (Armonk, USA) használtuk. Minden esetben a $p < 0,05$ értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak (konfidencia intervallum 95%)

EREDMÉNYEK

A betegek műtét előtti általános állapotát illetően: a hemoglobinszint A_{1c} a betegek egytizedében (7 beteg) 6,5% alatti, a betegek egyharmadában a vérnyomás nem célértéken tartott (29 beteg, 35%), 3 betegnek volt szívinfarktus, 4 betegnek szerepelt az anamnézisében stroke, és 7 beteg (8%) szorult hemodialízisre (1. táblázat). A 61 beteg 84 szemén végzett vitrektómia indikációja 74 esetben üvegtesti vérzés volt, míg

1. táblázat: 61 beteg 61 operált szemének adatai és statisztikai elemzése (kétszemes esetekben randomizációt végeztünk). A folyamatos változókat Mann-Whitney U, a kategórikus változókat Fisher-teszttel vizsgáltuk. Végső BCVA $\geq 0,5$: 15 szem, Végső BCVA $\geq$ kiindulási BCVA: 26 szem

Hipotézis	Adatok	Végső BCVA $\geq 0,5$	Végső BCVA $\geq$ kiindulási BCVA	Posztop. vérzés
Összes: 61 beteg, 61 random szem		Mann-Whitney U teszt, p-érték (együttható) Fisher-teszt p-érték (odds arány, intervallum)	Mann-Whitney U teszt, p-érték (együttható) Fisher-teszt (odds arány, intervallum)	
Életkor (év, átlag $\pm$ SD, min.-max.)	52 $\pm$ 13,4 év (21–80)	0,046 [–1,999]	ns	
Férfi/nő	41/20	1,0 [1,032, 0,3–3,5]	0,060 [0,3; 0,1–0,9]	
DM típusa (1T/2T)	30/31	0,554 [0,6; 0,8–1,9]	0,309 [0,5, 0,2–1,4]	0,57 [0,6; 0,2–1,9]
Min. 15 év DM fennállása (beteg, %)	45 (74%)	0,740 [0,6; 0,2–2,4]	0,044 [0,3; 0,1–0,9]	0,355 [0,5, 0,1–1,9]
Preop HgbA _{1c} : 8% felett	19	1,0 [1,1; 0,3–4,2]	1,0 [1,2; 0,4–3,7]	0,516 [0,5–6,3]
Súlyos hipertónia	15	0,739 [1,5; 0,4–6,3]	0,562 [0,6; 0,2–1,9]	0,111 [2,8; 0,8–9,3]
Ingadozó vérnyomás	13	0,050 [7,0, 0,8–53,2]	0,069 [3,4; 0,9–12,7]	1,0 [0,8; 0,2–3,4]
Követési idő (hó, medián, min.-max.)	56 [5–125]	0,267 [–1,1]	0,201 [–1,278]	
Kiindulási BCVA (ETDRS decimális érték, medián, min.-max.)	0,4 [0,005–1,0]	0,503 [–0,67]	0,000 [–4,525]	
Preop BCVA (ETDRS decimális érték, medián, min.-max.)	0,01 [0,005–0,9]	0,602 [–0,502]	0,031 [–2,152]	
Nem kombinált/kombinált ppv; szem	22/39	0,764 [0,7, 0,2–2,5]	0,606 [1,4; 0,9–3,4]	
Preop PRP; szem	49	1,0 [0,6, 0,1–3,4]	0,741 [0,6; 0,2–2,5]	0,475 [0,6; 0,1–2,3]
Preop anti-VEGF; szem	27	1,0 [0,8; 0,3–2,7]	0,124 [2,4; 0,8–6,8]	0,252 [0,436; 0,132–1,44]
Trakciós retinaleválás nincs; szem	35	0,008 [7,4, 1,5–36,4]	0,124 [2,4; 0,9–6,8]	0,160 [2,3; 0,7–7,3]
Szilikonolajat nem használtunk; szem	30	0,035 [4,4, 1,3–16,0]	0,081 [2,6; 0,9–7,2]	
Szekunder glaukóma nincs; szem	46	0,013 [14,5; 0,8–263]	0,006 [7,0; 1,7–28,7]	
Posztop vérzés nincs; szem	50	0,048 [7,2; 0,9–59,9]	[1,0; 0,3–3,1]	

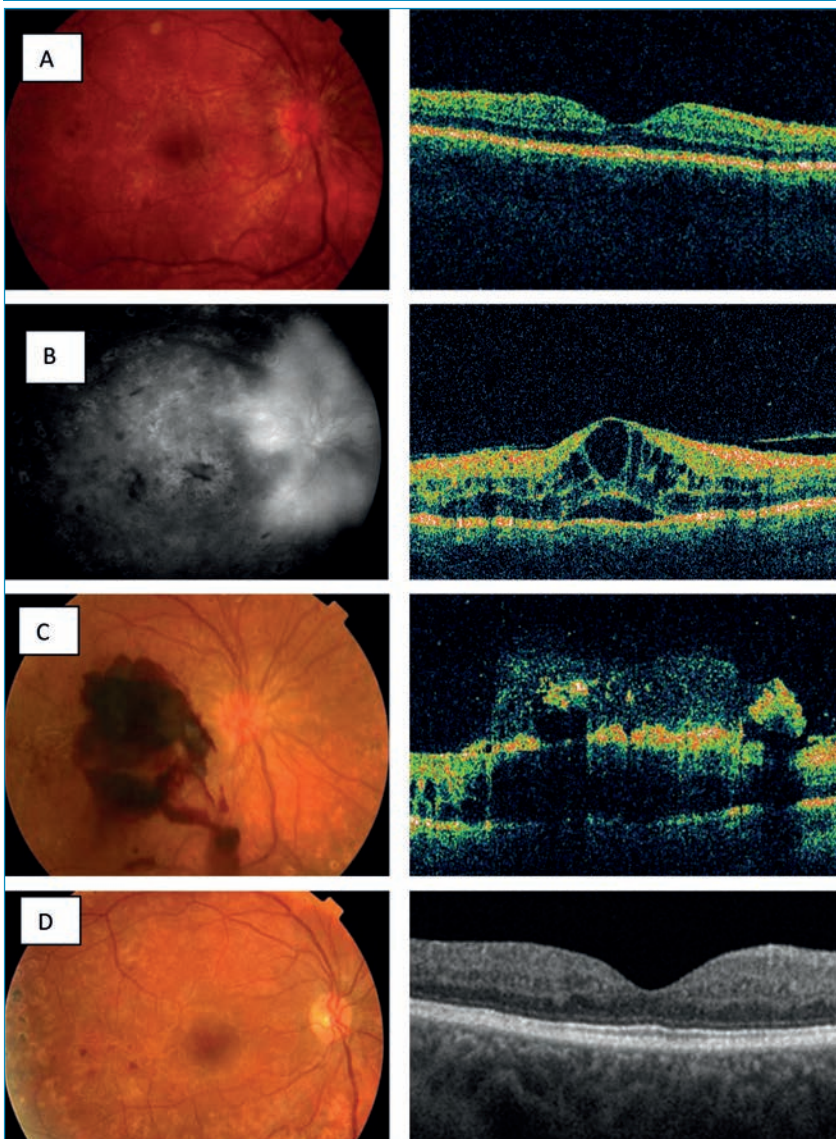
35 esetben trakciós retinaleválás miatt történt a műtét. A 61 cukorbeteg közül az első szem műtétje idején a társszem a cukorbetegség szövődményeként 2 esetben fényérzés nélküli volt. A követési idő végén jó látóélességet (BCVA $\geq 0,5$) az operált esetek egynegyedében találtunk (1. ábra). A klinikán való első megjelenéskor mért látóélesség ETDRS decimális értéke 0,4 (0,1–1,0) volt, közvetlen a műtét előtt pedig 0,01 (0,005–0,9), és az esetek 52,4%-ában (44 szem) nem változott vagy javult, illetve 47,6%-

ban (40 szem) látásromlást tapasztaltunk. Az első BCVA-vizsgálat és a közvetlen preoperatív mérés között átlagosan eltelt idő 8 hónap volt (min 0,06, max. 110). A vizsgált periódusban a műtét utáni átlagos követési idő 35,1 (min. 5, max. 125) hónapot ért el. Összesen 32 nem kombinált és 52 phacoemulsificációval kombinált műtét végeztünk. Preoperatíván 70 szemben történt PRP és 39 szemben anti-VEGF-kezelés. A vitrectomia során számottevő komplikáció nem fordult elő (intraoperatív vér-

zés 7 szemben, retinasérülés pedig 3 esetben). Szilikonolajat az esetek felében alkalmaztunk, 13 szemben a vizsgált periódusban is bent volt. A leggyakoribb posztoperatív szövődmény az üvegtesti térben, illetve a csarnokban kialakuló vérzés volt (15 szemben), 2 szemben alakult ki rhegmatogen retinaleválás, emiatt egy szemben a szilikonolaj a subretinális térbe került. A posztoperatív időszakban 35 esetben találtunk makulaödémát, ezek közül 19 eset a követési idő végére is perzisztált.

1. ábra: A korai PPV jelentősége

A: 21 éves IDDM-es, PDR-es nőbeteg, 2005 áprilisában, az első klinikán történő megjelenésekor készült felvételei. A fundusfotón kiterjedt NVD, a MOCT-n 1-2 kis cytooid ür látható. A beteg előtte nem járt szemészeti vizsgálaton, több évig cukorbetegségével sem foglalkozott. Azonnali PRP kezelést kezdtünk, illetve diabetológusa intenzív inzulininterápiát indított. B: 2005 októberében a több ülésben végzett PRP mellékhatásaként a jobb oldali makulatáján CMO alakult ki, visusa 0,6-ra romlott. C: 2005 decemberében visusa már csak 1 mou volt, jobb szemén kialakult premakuláris, retrohyaloideális vérzés miatt PPV-re került sor. A társszemén 3 évvel később végeztünk PPV-t recidiváló üvegtesti vérzések miatt. D: A korai PPV-nek és szoros diabetológiai kontrollnak köszönhetően 2013 májusában visus 0,9-re javult, OCT felvétele ép, a beteg rendszeresen jár kontrollvizsgálatra. Visusa E: 2019 szeptemberében Vod 0,7, enyhe hátsó kéngi katarakta, ép tomogram. A beteg egyetlen alkalommal sem kapott intravitrealis anti-VEGF/szteroidkezelést.



A követési idő végén mért korrigált látóélességgel kapcsolatos randomizált alapú statisztikai vizsgálatok eredményét a 1. táblázat mutatja. Külön-külön, egymástól függetlenül vizsgálva a paramétereket a kö-

vetkezőket találtuk (Mann-Whitney U és Fisher-teszt). Jó látóélességet (BCVA $\geq 0,5$) idősebb betegekben sikerült elérnünk, a rosszabb kimenetű csoportban lényegesen gyakrabban fordult elő trakciós retinale-

válás, gyakrabban alkalmaztunk szilikonolajat, gyakoribb volt a posztoperatív vérzés és szekunder glaukóma. A kiindulási/közvetlen preoperatív látóélesség megőrzése, javulását illetően inkább csak a gyengébb funkciót sikerült megőrizni, a rossz kimenetű csoportban gyakrabban talákoztunk iris rubeosissal, és szekunder glaukómával. Akár a jó látóélesség, vagy a kiindulási látóélesség megőrzése/javulása kérdéskörben az ingadozó vérnyomás jelentős szerepet játszott a rosszabb kimenetű csoportokban (1-3. ábra).

Posztoperatív vérzéshez vezető tényezőket vizsgálva szignifikánsan befolyásoló tényezőt nem találtunk, viszont a súlyos és a nem céltérken tartott HT és a trakciós retinaleválás esetén is fokozottabb kockázat.

MEGBESZÉLÉS

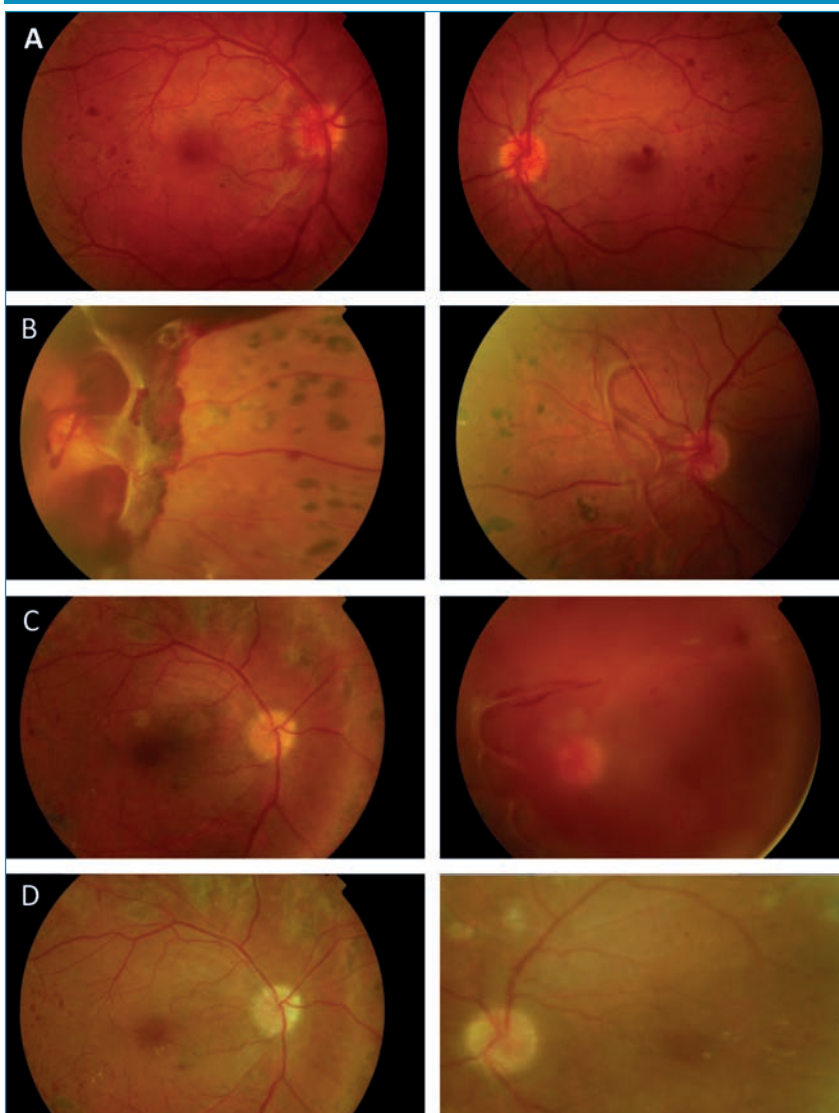
Két retinasebész arra vállalkozott, hogy egy adott intervallumban kontrollvizsgálaton megjelent diabeteses betegek üvegtesti műtétjének elemzésével felmérjék, hogyan tudnának jobb funkcionális eredményt elérni. A statisztikai vizsgálatok szerint jó látást inkább idősebb betegeknek sikerült elérni, illetve ha a betegnek nem volt trakciós leválása, nem alakult ki a műtét után vérzés, nem fejlődött ki szekunder glaukóma, valamint a vérnyomás stabil volt. Kiindulási látóélesség megőrzése/javulása tekintetében a jó látóélességet nehezebb volt megőrizni. Ezen kérdéskör elemzésekor is az derült ki, hogy az ingadozó vérnyomás és a szekunder glaukóma meghatározó kockázati tényező. A posztoperatív vérzést, mint a leggyakoribb komplikációt külön is megvizsgáltuk. Az irodalmi adatokkal összhangban azt találtuk, hogy fokozott kockázatot jelent, ha a vérnyomás nincs műtét előtt céltérken tartva, és ha a betegnek már trakciós retinaleválás volt (23, 31).

Szénhidrát-anyagcsere

Érdekes, hogy a szénhidrát-anyagcserét jellemző preoperatív HbA_{1c}

2. ábra: Szerencsés kimenetelű, súlyos kétoldali PDR-es, 25 éves IDDM-es férfi betegünk szemfenéki felvételei

A: 2016.08.04-i felvételek, amelyeken NVD és NVE (hasalisan) látható. Betegünk ekkor még rendkívül ingadozó vércukorértékeket mért, HbA_{1c} : 9,1%. Több ülésben mindkét szemén PRP-kezelést végeztünk, valamint segítettük a beteg diabetológiai gondozásba vételét. A PRP-kezelés mellett a PDR progrediált, a felajánlott anti-VEGF-kezelést visszautasította, és hosszabb ideig nem jött ellenőrzésre. B: 2017.11.02 jobb oldali, illetve egy bal oldali fundusfotó: jobb oldalon üvegtesti vérzés miatt PPV történt; HbA_{1c} : 8,6. C: 2018.02.23. Később a bal szemben is súlyos üvegtesti vérzés alakult ki, ezért bal oldalon is PPV-t végeztünk. D: 2019.04.25. HbA_{1c} -érték lassan csökkent, jelenleg 7,5%. Mindkét szemén sikerült a jó látóélességet megőrizni (Vou 1,0) 2019. május–augusztus két alkalommal spontán tisztuló üvegtesti térben kialakult vérzés rontotta meg hirtelen a látást. A folyamat háttérében negyed papilláris retinalis NVE volt megfigyelhető a felső temporális értörzs alatt, emiatt fedő lézerkezelést végeztünk.



nem játszott fontos szerepet sem a jó látóélesség, sem a kiindulási visus megőrzésében. Betegünk többségében azonban a szénhidrát-anyagszere messze nem a normális

célértéken mozgott és a műtét kimenetelét a DR súlyos szövődménye, a trakciós retinaleválás jelenléte alapvetően meghatározta. Ugyanakkor meg kell jegyeznünk,

hogy a tanulmány retrospektív jellegéből adódóan a betegek egyegyedében nem szerepelt ez az adat. Ugyancsak nem szerepelt a követés során sem rendszeresen, emiatt a statisztikai elemzésbe nem tudtuk bevonni ezt a paramétert, holott nyilvánvaló, a hosszú távú eredményekben alapvető szerepet játszik. Természetesen nem lehet egy adott HbA_{1c} -érték alapján jellemezni egy cukorbeteg anyagcsere-állapotát, ezen érték hirtelen változása ugyanolyan súlyos szemfenéki szövődményekhez vezethet, mint a folyamatosan magas HbA_{1c} -érték. Cél a kiegyensúlyozott diabetológiai kontroll, amelynek egyik alapköve a szemész-diabetológus kapcsolat szorosabbra fűzése.

A DR terápiája a prevencióval kezdődik a háziiorvosi, illetve diabetológiai rendelésen, mivel az optimálisan kezelt cukorbetegknél – akiknek szénhidrát-háztartását a diabetológus megfelelően állítja be – a látást veszélyeztető proliferatív retinopathia kialakulásának valószínűsége alacsonyabb. A megfelelő betegirányítás, oktatás kulcsfontosságú a diabétesz felismerésének kezdetétől. Mindezek tudatában elgondolkodtató, hogy a drcr.net randomizált Protocol M vizsgálata szerint a szemészeti kontrollvizsgálatok során történő egyéni diabéteszkockázat-értékelésnek és betegoktatásnak nincs jelentős hatása a glikémiás kontrollra (1). Ez arra enged következtetni, hogy a vércukorháztartás optimalizálása és megfelelő kontrollja mindannyiunk számára továbbra is lényeges kihívást jelent.

Leghatékonyabban a HbA_{1c} -érték normalizálásával tudjuk csökkenteni a DR progresszióját, a plazma HbA_{1c} -szint és a plazma VEGF-szint közötti pozitív korrelációt már korábban leírták a 2-es típusú cukorbetegknél (43). Mivel az intraoperatív és posztoperatív komplikációk kifejezetten gyakoribbak rosszul beállított szénhidrátháztartás esetén, vitrectomiát csak megfelelő HbA_{1c} -érték mellett javasolt elvégezni. *Sato és munkatársai* tanulmányában szignifikánsabb maga-

3. ábra: Posztoperatív DME kezelése

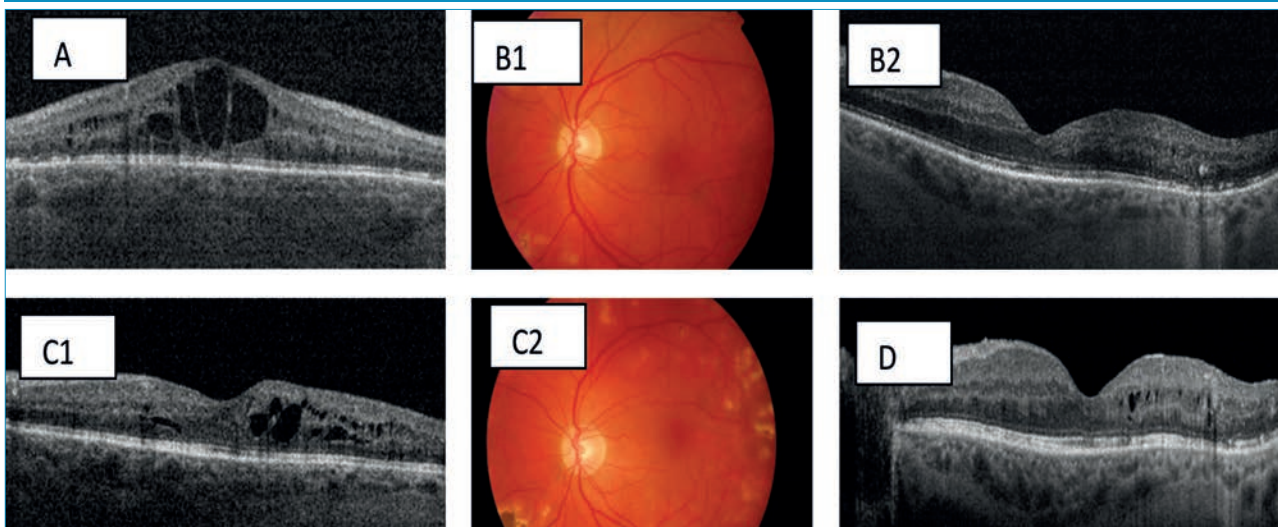
62 éves PDR-es NIDDM betegünkönél 2011-ben bal oldali üvegtesti vérzés miatt PPV-t végeztünk. Előtte mindkét oldalon történt panretinalis lézerkezelés, amelyet a műtét után ki egészítettünk. A proliferatív folyamat leállt, a látást perzisztáló CMO rontotta.

A: 2016 februárjában készült bal oldali OCT-felvétel ekkor visus: 0,32, HgbA_{1c}: 8,5%.

B: Intravitreális anti-VEGF-injekció adása után, 2016 májusában készült bal oldali OCT és fundusfotó, ekkor visus: 0,5. Három alkalommal adtunk a bal szembe intravitrealis anti-VEGF injekciót, majd mikropulzus lézerkezelést végeztünk.

C: 2016 novemberében, a mikropulzus lézerkezelés (577 nm sárga lézer) utáni OCT és fundusfotó-felvétel, ekkor visus: 0,4; HgbA_{1c}: 7,6%. Ezután még további három anti-VEGF-kezelésre volt szükség. Eközben a betegnek sikerült a szénhidrát-anyagcseréjét ismét egyensúlyba hozni. Fontos eszköz volt, hogy megtaláltuk a beteg életében a pozitív célt, amely segítette a megfelelő anyagcsere-kontrollban: korábban buszvezető volt, de elvesztette jogosítványát. Legalább az úrvezetői engedélyét szeretne volna visszakapni.

D: 2019. áprilisi felvétel: CMO jelentősen csökkent, a beteg látóélessége javult (visus: 0,8), HgbA_{1c}: 6,5%.



sabb HbA_{1c}-értékeket találtak a késői posztoperatív üvegtesti vérzéses eseteknél, ami hangsúlyozza a glikémiás kontroll jelentőségét vitrectomia elvégzése után is (31). (További érdekesség, hogy vizsgálatuk szerint az intraoperatív NVD-ből történő vérzés a korai posztoperatív vérzés fő prediktora.)

Hipertónia

A vérnyomáskontrollnak a vérnyomáskor normalizálásával egyenértékű szerepe van a PDR megelőzésében, és a PPV utáni szövődmények kivédésében. Magas és ingadozó vérnyomás mellett gyakrabban alakul ki intraoperatív vagy posztoperatív üvegtesti vérzés. Vizsgálatunkban az ingadozó vérnyomás a műtéti eredményt befolyásoló egyik fő tényező volt.

Lokális tényezők

A műtét előtti PRP és intravitreális antiVEGF-kezelés nem befolyásolta

a műtét kimenetelét. Ezt ismét csak azzal tudjuk magyarázni, hogyha súlyos szövődményből kell kiindulnunk, nem várható jó eredmény. A probléma diszkusszióját két oldalról közelítettük meg: egyfelől hogyan lehet megelőzni a már kialakult PDR esetén a vitrectomiát, másfelől vitrectomia esetén mi segítheti a jobb eredmény elérését.

PRP- ÉS ANTI-VEGF-KEZELÉS

A cél az lenne, hogy a kialakult PDR miatt lehetőleg ne kerüljön sor vitrectomiára. A PDR kezelésében az intravitreális anti-VEGF-injekciók adjuváns hatását a PRP-kezelés után több vizsgálat is bizonyította (11, 37). Néhány éve a legújabb drcr.net-es multicentrikus tanulmányok az injekcióval történő monoterápia hatását is elemezték, a gold standardnak tekintett PRP-kezelés elsővonalbeli szerepét ez idáig nem sikerült megkérdőjelezni. A Protocol S szerint két év után

a ranibizumab hatékonyabbnak bizonyult a PRP-kezelésénél PDR-ben, mivel látóélesség-javulás is elérhető volt, azonban ez a különbség öt év múlva már nem volt megfigyelhető (1, 31). PDR miatti üvegtesti vérzés esetén a drcr.net Protocol N vizsgálata a ranibizumab rövidtávú hatásának előnyeit igazolta (látóélesség-javulás, kevesebb visszatérő üvegtesti vérzés, befejezett PRP nagyobb aránya), viszont nem talált különbséget az intravitreálisan adott ranibizumab és sóoldat adása utáni vitrectomiák (PPV) gyakoriságában (11). A 2. táblázat foglalja össze a legfontosabb drcr.net-es tanulmányok eddigi eredményeit.

A 2017-ben közzétett CLARITY-tanulmányban vizsgált PDR-es esetekben az aflibercept intravitreális adásával nagyobb mértékű BCVA-javulást értek el egy év után, mint a hagyományos PRP-kezeléssel egy év alatt (35). A vizsgálat hosszabb távú eredményei azonban még váratnak

2. táblázat: Lezárt drcrnet tanulmányok üzenetei

(MMG: modified makula grid lézer, mETDRS: módosított ETDRS, VA: visual acuity (látóélesség), BCVA: best corrected visual acuity (legjobb korrigált látóélesség) TCA: triamcinolon-ace-tát, OCT: optikai koherencia tomográfia, DME: diabéteszes makulaödéma, PDR: proliferatív diabéteszes retinopathia, PPV: pars plana vitrectomia, CST: central subfield thickness)

Tanulmány	Forrás	Terv	Kimenetel
PDR			
Protocol N	(6)	Ranibizumab vs. só-oldat utáni PPV-k	PDR miatti üvegtesti vérzés esetén nem talált különbséget az intravitrealisan adott ranibizumab és sóoldat adása utáni PPV-k gyakoriságában, illetve a ranibizumab rövidtávú hatásának előnyeit igazolta (látóélesség-javulás, kevesebb visszatérő üvegtesti vérzés, befejezett PRP nagyobb aránya).
Protocol S	(13, 14)	PRP vs. Ranibizumab	Két év után a Ranibizumab hatékonyabbnak bizonyult: átlagosan félsornyit javult a látóélesség ETDRS-táblán PDR-es betegeknél, míg a csak lézerkezelésben részesülő pácienseknél nem tapasztaltak látásjavulást. Öt év múlva PRP-kezelést és intravitrealis ranibizumab injekciót kapott betegeknél az átlagos VA-változásban már nem volt különbség, de a PRP-kezelés után több komplikációt írtak le (DME, retinaleválás).
DME			
Protocol M	(1)	Betegoktatás	A személyzeti kontrollvizsgálatok során történő egyéni diabéteszkockázat-értékelésnek és betegoktatásnak nincs jelentős hatása a glikémiás kontrollra.
Protocol A	(33)	MMG-lézer vs. mETDRS-lézer	1 év után MMG < mETDRS az OCT-vel mérhető centrális retinavastagság csökkentésében. A követési idő végén nem különbözött lényegesen a VA.
Protocol K	(4)	Fokális/grid lézer	Fokális/grid lézerkezelés után 16 héttel kifejezett ödémacsökkenés esetén további javulás várható kiegészítő terápia nélkül is az esetek 23–63%-ában.
Protocol B	(17)	TCA vs. lézer	A fokális/grid lézerkezelés hatásosabb a DME terápiájában és kevesebb mellékhatása is van, mint 1 mg/4 mg intravitrealisan adott TCA-nak.
Protocol E	(3)	Peribulbaris TCA ± lézer	Jó látóélességű DME-s eseteknél a peribulbarisan adott TCA-nak fokális lézerrel kiegészítve vagy anélkül sincs előnyös hatása a DME kezelésében.
Protocol I	(9, 10)	TCA+lézer vs. ranibizumab+lézer vs. sham inj. +lézer	Intravitrealis ranibizumab hatékonyabb, mint a fokális/grid lézer; és halasztott (24 héttel) lézerkezeléssel a leghatékonyabb. Az intravitrealis TCA-lézerkezeléssel kiegészítve pseudophakia esetén nagyobb látóélesség-javulást okoz, mint önmagában a lézerkezelés.
Protocol H	(32)	Bevacizumab vs. lézer	Intravitrealis bevacizumab adásával nagyobb mértékű DME-csökkenés érhető el a lézerkezeléssel összehasonlítva.
Protocol T	(18, 30, 40)	Aflibercept vs. bevacizumab vs. ranibizumab	Két év után a kezdő BCVA <20/50 esetén az aflibercept adása után a bevacizumab adásához képest nagyobb mértékben javult a látóélesség. Egy év után aflibercept > ranibizumab, de két évnél ez a különbség már nem volt észlelhető. 20/32 vagy 20/40 kezdő BCVA esetén a három szer egyformán hatékony. DME-s betegeknél a bevacizumab adása a legköltséghatékonyabb.
Protocol U	(24)	Ranibizumab vs. Ranibizumab+intravitrealis dexamethazon	Anti-VEGF-terápiára nem reagáló DME-s esetekben nem volt különbség a látóélesség rövidtávú javulásának (6 hó) tekintetében, és a CST átlagos csökkenés nagyobb volt a kombinációs kezelést kapó esetekben
Protocol J	(5)	Lézer vs. Lézer+1×intravitrealis TCA vs. Lézer+2×Ranibizumab	A lézerkezelést (fokális/grid/PRP) kiegészítve vagy 10 intravitrealis TCA vagy 20 intravitrealis ranibizumab injekcióval jobb BCVA és nagyobb mértékű ödéma csökkenés érhető el 14 hét után. Rövidtávon a DME exacerbációja és a következményes látóélesség romlás is megakadályozható a kieg. kezeléssel.
Protocol V	(2)	Centrumot magába foglaló DME, jó látóélesség: megfigyelés/lézer/aflibercept	Centrumot magába foglaló DME és jó látóélesség esetén a 2 éves követési idő végén nincs különbség a megfigyelés, a lézerkezelés és az intravitrealis aflibercept injekció adása között.

magukra. A CLARITY beteganyagán végzett altanulmányban kimutatták, hogy retinális oxigenizáltság a PRP, illetve aflibercept kezelést követően nem különbözik lényegesen egymástól, aflibercept kezelést követően a neovaszkuarizáció gyorsabban regrediál. Ultraszéles látószögű angiográfiával megmérték, hogy a papillán kialakuló proliferáció esetén a legnagyobb az avaszkuarizált terület (17, 28).

Fontos kiemelni, hogy ezen tanulmányok az injekciók használatával kapcsolatos, csupán néhány éves tapasztalatokról számoltak be, így további vizsgálatok szükségesek a szerek hosszú távú hatásait kielemezendő. Tisztázásra szorul az anti-VEGF-kezelések időtartama is. Szükséges figyelembe venni, hogy a terápiás döntést lényegesen befolyásolja a beteg általános állapota, mivel az anti-VEGF-injekciók adása kardiovaszkuláris szövődményekkel, a retinális kapilláris hálózat károsodásával járhatnak, illetve a trakciós abláció veszélye sem elhanyagolható. A megfelelő kezelés kiválasztásánál ezeken kívül megfontolandók a kezelés költsége, a betegcompliance és a kontrollvizsgálatok gyakorisága. Például a fiatal, munkaképes cukorbetegknél, akiknél alacsony a compliance és nem biztosítható a folyamatos kontroll, a vakság megelőzésének legfőbb eszközének a korai PPV számít.

VITRECTOMIA

Amióta Robert Machemer 1973-ban elsőként végzett el pars plana vitrectomiát (PPV) egy cukorbeteg páciens szemén nem tisztuló üvegtesti vérzés miatt, a PPV technikája igen nagy fejlődésen, modernizálódáson ment keresztül, így a vitrectomia indikációi is kibővültek, az elérhető eredmények javultak. A Mária utcai Szemklinikán Salacz professzor úr végezte az első pars plana vitrectomiát és nagy szerepet játszott a módszer hazai elterjedésében.

Évtizedekkel a Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study (DRVS) vizsgálatai után a PPV technikai hátterének

fejlesztése (endolézer PRP, 23-27G vitrectom) és anti-VEGF-injekciók megjelenése miatt az akkori ajánlások kezdik elveszíteni jelentőségüket. Vitrectomiát diabeteses betegeknek jelenleg legtöbbször hátsó pólust érintő trakciós leválás, és nem tisztuló üvegtesti vérzés esetén végzik. A perzisztáló üvegtesti vérzésen és a makulátát érintő trakciós retináleváláson kívül a progresszív fibrovaszkuláris proliferáció, ghost cell glaukóma, trakció okozta diabeteses makulaödéma (DME) eseteiben is jó eredményeket értek el (12, 20). Korai PPV-vel megelőzhető a trakciós leválás, hosszú távon stabilizálható a szemfenéki állapot, csökkenthető a komplikációk száma és nem utolsósorban az egészségügyi költségek. Ma már egyre inkább korai műtétet részesítik előnyben, a preglotikus fázisban elvégezve jobb posztoperatív látóélesség érhető el (16). *Berrocal és munkatársai* összehasonlították a PRP- és korai PPV-kezelés minimum nyolc éven át követett hatásait, és mind a posztoperatív látóélesség, mind a később szükséges PRP- és PPV-kezelés arányának tekintetében a korai PPV előnyös hatásait bizonyította. Egyedüli hátránnyként a szürkehályog gyorsabb progresszióját említették ebben a csoportban (22). Vizsgálatunk során is azt tapasztaltuk, hogy a korai szakban végzett vitrectomiák eredményesebbek. Preoperatív adjuváns anti-VEGF injekciós kezeléssel a műtėti biztonság még tovább növelhető, illetve az intra- és posztoperatív szövődmények előfordulása is csökkenthető: intraoperatív vérzés ritkábban fordul elő, csökken az intraoperatív endodiathermia igény, rövidebb műtétek, kevesebb iatrogén retinaszakadás, kevesebb korai posztoperatív visszatérő üvegtesti vérzés, vagy annak gyorsabb felszívódása érhető el (34, 44). Intravitrealis anti-VEGF adásával a műtét technika is egyszerűbbé válik, pl. a membránok könnyebben lehúzhatóak lesznek. *Zhao és munkatársai* jobb posztoperatív BCVA-ról is számoltak adjuváns anti-VEGF-keze-

léssel kiegészített PPV-k után (45). Viszont preoperatív adjuváns kezelés esetén sem szabad megfedkezni a műtét alatti, és az azt követő panretinális lézerkezelésről, mivel előkezelés során adott intravitrealis anti-VEGF csupán négy hétig biztosít megfelelő VEGF-gátlást, ráadásul ennek nagy része eltávolításra kerül a vitrectomia során. Bár több nemzetközi tanulmányban leírták a preoperatív anti-VEGF-injekciók adásának előnyeit, jelen vizsgálatunkban az szignifikánsan nem befolyásolta a látóélesség alakulását, a posztoperatív vérzés kockázatát nem csökkentette.

Vitrectomiát követő hetekben-hónapokban az üvegtesti vérzés kialakulása nem ritka, egyes tanulmányok szerint ennek incidenciája 4-45%-os a PDR-es betegeknek (22, 29). *Motoda és munkatársai* vizsgálata szerint a késői posztoperatív szakban kialakuló vérzések legfontosabb prediktora a műtét időtartama (25). Emellett a sclerotomiás sebnél kialakuló fibrovaszkuláris proliferációt is a vérzések egyik lehetséges okaként említik (15). Gáz tamponád használatával, sclerotomiás seb melletti cryopexia végzésével, preoperatív anti-VEGF-kezeléssel és agresszív preoperatív PRP-kezeléssel jelentősen csökkenthető a posztoperatív üvegtesti vérzések kialakulásának valószínűsége (41). Szilikonolajat többnyire a súlyosabb esetekben alkalmaztunk. Hosszú távon azonban neovaszkuarizáció mellett fontos szerepet játszik a szekunder glaukóma kialakulásban.

POSZTOPERATÍV MAKULAÖDÉMA, A KIÚJULÓ NEOVASZKULARIZÁCIÓ KEZELÉSE

Yoshida és munkatársai vizsgálata alapján a PDR-es betegek üvegtesti terében posztoperatív mérhető emelkedett MCP-1- és IL-6-szintek felelősek még a sikeres vitrectomiák után is az elhúzódó gyulladáshoz vezető folyamatokért, amelyek posztoperatív DME kialakulásához vezetnek (42). Bár a szürkehályog-műtétek után kialakuló posztoperatív CME pre-

venciójában és kezelésében ismert a topikális nem szteroid gyulladásgátlók (nepafenac) szerepe, a vitrectomiát követő ödémák megelőzésében és kezelésében viszont már kérdéses (26).

A lézerkezelésen kívül a szteroidok használata is elterjedt a DME kezelésében parabulbaris- és intravitreális injekció, illetve intravitreális implantátum formájában, mivel erős gyulladáscsökkentő hatás mellett javítják a retinális sejtek működését is, csökkentik a retina megvastagodását. A mellékhatások (IOP-emelkedés, katarakta) csökkentésének céljából, valamint a gyakori injekció adásának elkerülése miatt fejlesztették ki az intravitreális depó készítményeket, amelyekből folyamatosan, hónapok alatt szabadul fel a szteroid. (Fluocinolon-acetonid: Retisert, Iluvien; Dexamethason: Ozurdex). Terápiarefrakter makulaödéma eseteinél szteroidimplantátumok üvegtesti térbe helyezésével kiegészített vitrectomiák előnyös hatásairól is beszámoltak már több tanulmányban (19).

Az intravitreális injekcióban alkalmazott triamcinolon-acetát (TCA) makulaödéma-csökkentő és látóélesség javító hatása átmeneti. A Protocol E vizsgálata szerint a peribulbarisan adott TCA-nak még fokális lézerrel kiegészítve sincs előnyös hatása a DME kezelésében. Ezzel szemben a Protocol I szerint az intravitreális TCA lézerkezeléssel kiegészítve pseudophakia esetén nagyobb látóélesség javulást okoz, mint önmagában lézerkezelés (3, 9, 10).

Mind a posztoperatív DME, mind a neovaszakularizáció kezelésében kiemelt szerepe van az anti-VEGF-injekcióknak. A három különböző anti-VEGF-injekció összehasonlítása a Protocol T-nek köszönhető: kezdő BCVA <20/50 esetén két év után az aflibercept és ranibizumab adása után is a bevacizumabnál nagyobb mértékben javult a látóélesség, míg 20/32 vagy 20/40 kezdő BCVA esetén a három szer egyformán hatékonyak bizonyult, azonban a bevacizumab adását találták a legköltséghatékonyabbnak (18, 30, 40). A Protocol U az intravitreális ranibizumab kezelést hasonlította össze a ranibizumab+intravitreális dexamethason kombinált kezeléssel anti-VEGF-terápiára nem reagáló DME-esetekben, és vizsgálta a kétféle terápia rövidtávú (fél éves) hatását a látóélességre. Nem találtak különbséget a látóélesség-javulás tekintetében, a CST átlagos csökkenés viszont nagyobb volt a kombinációs kezelést kapó esetekben (24).

A tanulmányunk gyengeségei retrospektív jellegéből és a nem nagy elemszámból adódnak: pl. anyagcsere-paraméterek hosszú távú követése, a posztoperatív makulaödéma gyakorisága, kezelése, vagy a látóélesség – ingadozó vérnyomás – posztoperatív vérzés összefüggései a statisztikai modellben. A saját gyakorlatunkra vonatkoztatva azonban levonhatunk néhány következtetést, amelyek mások számára is megfontolhatók lehetnek. Ezek közé tartozik, hogy a korai vitrec-

tomia előnyösebb. Emiatt, bár a műtét előtt alapvető lenne az anyagcsere-paraméterek célértékre való beállítása és azon tartása, a rossz anyagcseréjű betegeknek nem érdemes várni a szénhidrát-anyagcsere normalizálására, mert ez fokozatosan zajlik és hosszabb időt vesz igénybe. Ezalatt a PDR a PRP ellenére tovább progrediálhat, megindulhat a gliotizáció, trakciós leválás alakulhat ki, a prognózis romlik. A PDR progressziójának megelőzésében fontos szerepe lehet az anti-VEGF-kezelésnek. Ekkor azonban mérlegelnünk kell egyfelől a fokozott kardiovaszkuláris kockázatot, hiszen a cukorbeteg egyben érbeteg is, mortalitásuk a szívinfarktust átvészelő betegekével egyezik (21, 39). Másrészt figyelembe kell vennünk a retinális trakció veszélyét. Amit a mindennapi gyakorlatunk számára mindenképp fontosnak tartunk az az, hogy bármennyire is kényszerítő körülmények állnak fenn egy műtétet illetően, a vérnyomás beállítása alapvető, semmiképp ne legyen ingadozó. Vizsgálataink azt mutatták, hogy a szekunder glaukóma jelentős szerepet játszik a rossz prognózisban. Mivel a kezelése hosszú távon nem könnyű, itt is a megelőzésre kell törekednünk, pl. a megfelelően elvégzett PRP-kezeléssel és ha csak lehet, kerüljük a szilikonolaj alkalmazását. Úgy gondoljuk, ma már számos eszköz áll a szemorvos rendelkezésére, hogy segítsen a betegnek a jó látás megőrzésében mindaddig, amíg anyagcsereje ismét tartósan egyensúlyba nem kerül.

IRODALOM

1. International NK-HK. Vision Atlas. Available from: <http://atlas.iapb.org/vision-trends/diabetic-retinopathy/>.
2. Tóth G, Szabó D, Sándor GL, et al. Cukorbetegség és retinopathia diabética regionális egyenlőtlenségei Magyarországon az 50 éves és idősebb korú lakosság körében. (Regional disparities in the prevalence of diabetes and diabetic retinopathy in Hungary in people aged 50 years and older). Orvosi Hetilap 2017; 158: 362–367.
3. Szabó D, Sándor GL, Tóth G, et al. Visual impairment and blindness in Hungary. Acta Ophthalmol 2018; 96: 168–173.
4. Photocoagulation treatment of proliferative diabetic retinopathy. Clinical application of Diabetic Retinopathy Study (DRS) findings, DRS Report Number 8. The Diabetic Retinopathy Study Research Group. Ophthalmology 1981; 88: 583–600.
5. Klein R, Knudtson MD, Lee KE, et al. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: XXII the twenty-five-year progression of retinopathy in persons with type 1 diabetes. Ophthalmology 2008; 115: 1859–68.
6. Flynn HW Jr., Chew EY, Simons BD, et al. 3rd. (Pars plana vitrectomy in the Early Treatment Diabetic Retinopathy Study. ETDRS report number 17. The Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Ophthalmology 1992; 99: 1351–7.
7. Mahalingam P, Topiwala TT, and Ganesan G. Vitreous rebleed following sutureless vitrectomy: Incidence and risk factors. Indian journal of ophthalmology 2018; 66: 558–561.

8. Sato T, Tsuboi K, Nakashima H, et al. Characteristics of cases with postoperative vitreous hemorrhage after 25-gauge vitrectomy for repair of proliferative diabetic retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017; 255: 665–671.
9. Aiello LP, Ayala AR, Antoszyk AN, et al. Assessing the Effect of Personalized Diabetes Risk Assessments During Ophthalmologic Visits on Glycemic Control: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol* 2015; 133: 888–96.
10. Zehetner C, Kirchmair R, Kralinger M, et al. Correlation of vascular endothelial growth factor plasma levels and glycemic control in patients with diabetic retinopathy. *Acta Ophthalmol* 2013; 91: e470–3.
11. Tonello M, Costa RA, Almeida FP, et al. Panretinal photocoagulation versus PRP plus intravitreal bevacizumab for high-risk proliferative diabetic retinopathy (IBeHi study). *Acta Ophthalmol* 2008; 86: 385–9.
12. Figueira J, Fletcher E, Massin P, et al. Ranibizumab Plus Panretinal Photocoagulation versus Panretinal Photocoagulation Alone for High-Risk Proliferative Diabetic Retinopathy (PROTEUS Study). *Ophthalmology* 2018; 125: 691–700.
13. Sivaprasad S, Prevost AT, Vasconcelos JC, et al. Clinical efficacy of intravitreal aflibercept versus panretinal photocoagulation for best corrected visual acuity in patients with proliferative diabetic retinopathy at 52 weeks (CLARITY): a multicentre, single-blinded, randomised, controlled, phase 2b, non-inferiority trial. *Lancet* 2017; 389: 2193–2203.
14. Nicholson L, Crosby-Nwaobi R, Vasconcelos JC, et al. Mechanistic Evaluation of Panretinal Photocoagulation Versus Aflibercept in Proliferative Diabetic Retinopathy: CLARITY Substudy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2018; 59: 4277–4284.
15. Nicholson L, Ramu J, Chan EW, et al. Retinal Nonperfusion Characteristics on Ultra-Widefield Angiography in Eyes With Severe Nonproliferative Diabetic Retinopathy and Proliferative Diabetic Retinopathy. *JAMA Ophthalmol* 2019; 137: 626–631.
16. Early vitrectomy for severe vitreous hemorrhage in diabetic retinopathy. Two-year results of a randomized trial. *Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study report 2. The Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research Group. Arch Ophthalmol* 1985; 103: 1644–52.
17. Simunovic MP, Maberley DA. Anti-vascular endothelial growth factor therapy for proliferative diabetic retinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Retina* 2015; 35: 1931–42.
18. Zhang ZH, Liu HY, Hernandez-Da Mota SE, et al. Vitrectomy with or without preoperative intravitreal bevacizumab for proliferative diabetic retinopathy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Ophthalmol* 2013; 156: 106–115.e2.
19. Zhao X-y, Xia S, and Chen Y-x. Antivascular endothelial growth factor agents pretreatment before vitrectomy for complicated proliferative diabetic retinopathy: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Ophthalmology* 2018; 102: 1077.
20. Lee BJ and Yu HG. Vitreous hemorrhage after the 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *Retina* 2010; 30: 1671–7.
21. Oshima Y, Shima C, Wakabayashi T, Kusaka S, et al. Microincision vitrectomy surgery and intravitreal bevacizumab as a surgical adjunct to treat diabetic traction retinal detachment. *Ophthalmology* 2009; 116: 927–38.
22. Motoda S, Shiraki N, Ishihara T, et al. Predictors of postoperative bleeding after vitrectomy for vitreous hemorrhage in patients with diabetic retinopathy. 2018; 9: 940–945.
23. Hershberger VS, Augsburger JJ, Hutchins RK, et al. Fibrovascular ingrowth at sclerotomy sites in vitrectomized diabetic eyes with recurrent vitreous hemorrhage: ultrasound biomicroscopy findings. *Ophthalmology* 2004; 111: 1215–21.
24. Yang CM, Yeh PT, and Yang CH. Intravitreal long-acting gas in the prevention of early postoperative vitreous hemorrhage in diabetic vitrectomy. *Ophthalmology* 2007; 114: 710–5.
25. Yoshida S, Kubo Y, Kobayashi Y, et al. Increased vitreous concentrations of MCP-1 and IL-6 after vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy: possible association with postoperative macular oedema. *British Journal of Ophthalmology* 2015; 99: 960–966.
26. Naithani P, Puranik S, Vashisht N, et al. Role of topical nepafenac in prevention and treatment of macular edema after vitreoretinal surgery. *Retina* 2012; 32: 250–255.
27. Jung YH, Lee Y. Efficacy of vitrectomy combined with an intra-operative dexamethasone implant in refractory diabetic macular edema. *Acta Diabetologica* 2019; 56: 691–696.
28. Elman MJ, Ayala A, Bressler NM, et al. Intravitreal Ranibizumab for diabetic macular edema with prompt versus deferred laser treatment: 5-year randomized trial results. *Ophthalmology* 2015; 122: 375–81.
29. Elman MJ, Bressler NM, Qin H, et al. Expanded 2-year follow-up of ranibizumab plus prompt or deferred laser or triamcinolone plus prompt laser for diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2011; 118: 609–14.
30. Diabetic Retinopathy Clinical Research N, Chew E, Strauber S, et al. Randomized trial of peribulbar triamcinolone acetonide with and without focal photocoagulation for mild diabetic macular edema: a pilot study. *Ophthalmology* 2007; 114: 1190–1196.
31. Jampol LM, Glassman AR, and Bressler NM. Comparative Effectiveness Trial for Diabetic Macular Edema: Three Comparisons for the Price of 1 Study From the Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. *JAMA Ophthalmol* 2015; 133: 983–4.
32. Ross EL, Hutton DW, Stein JD, et al. Cost-effectiveness of Aflibercept, Bevacizumab, and Ranibizumab for Diabetic Macular Edema Treatment: Analysis From the Diabetic Retinopathy Clinical Research Network Comparative Effectiveness Trial. *JAMA Ophthalmol* 2016; 134: 888–96.
33. Wells JA, Glassman AR, Ayala AR, et al. Aflibercept, bevacizumab, or ranibizumab for diabetic macular edema. *N Engl J Med*, 2015; 372: 1193–203.
34. Maturi RK, Glassman AR, Liu D, et al. Effect of Adding Dexamethasone to Continued Ranibizumab Treatment in Patients With Persistent Diabetic Macular Edema: A DRCR Network Phase 2 Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136: 29–38.
35. Vértés A. Egyéves halálozás miokardiális infarktus után (Myocardial infarction mortality after one year). *Cardiologia Hungarica* 2017; 47: 436–438.
36. Cukorbetegség miatti halálozás, nemeként (2011–2016). (cited 2019 10 July); Available from: https://www.ksh.hu/docs/hun/eurostat_tablak/tabl/tps00137.html.
37. Randomized clinical trial evaluating intravitreal ranibizumab or saline for vitreous hemorrhage from proliferative diabetic retinopathy. *JAMA Ophthalmol* 2013; 131: 283–93.
38. Gross JG, Glassman AR, Jampol LM, et al. Panretinal Photocoagulation vs Intravitreal Ranibizumab for Proliferative Diabetic Retinopathy: A Randomized Clinical Trial. *Jama* 2015; 314: 2137–46.
39. Gross JG, Glassman AR, Liu D, et al. and Network ftDRCR. Five-Year Outcomes of Panretinal Photocoagulation vs Intravitreal Ranibizumab for Proliferative Diabetic Retinopathy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmology* 2018; 136: 1138–1148.
40. Scott IU, Danis RP, Bressler SB, et al. Effect of focal/grid photocoagulation on visual acuity and retinal thickening in eyes with non-center-involved diabetic macular edema. *Retina* 2009; 29: 613–7.
41. The course of response to focal/grid photocoagulation for diabetic macular edema. *Retina* 2009; 29: 1436–43.
42. Ip MS, Bressler SB, Antoszyk AN, et al. () A randomized trial comparing intravitreal triamcinolone and focal/grid photocoagulation for diabetic macular edema: baseline features. *Retina* 2008; 28: 919–30.
43. Scott IU, Edwards AR, Beck RW, et al. A phase II randomized clinical trial of intravitreal bevacizumab for diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2007; 114: 1860–7.
44. Diabetic Retinopathy Clinical Research N, Googe J, et al. Randomized trial evaluating short-term effects of intravitreal ranibizumab or triamcinolone acetonide on macular edema after focal/grid laser for diabetic macular edema in eyes also receiving panretinal photocoagulation. *Retina (Philadelphia, Pa.)*, 2011; 31: 1009–1027.
45. Baker CW, Glassman AR, Beaulieu WT, et al. Effect of Initial Management With Aflibercept vs Laser Photocoagulation vs Observation on Vision Loss Among Patients With Diabetic Macular Edema Involving the Center of the Macula and Good Visual Acuity: A Randomized Clinical Trial. *Jama* 2019; 321: 1880–18

Az akkomodáció jelentősége optikai korrekció rendelésénél gyermekkorban

HORVÁTH HAJNALKA DR.¹, SÁNDOR GÁBOR LÁSZLÓ DR.¹, BAUER FATIME DR.²,
KNÉZY KRISZTINA DR.¹, MANESCHG OTTO DR.¹, NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.¹,
SZAMOSI ANNA DR.¹

¹Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

²Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Budapest

Célkitűzés: Cycloplegiát követően a pre- és postcycloplegiás refrakciós paraméterek összehasonlítása, valamint a fénytörési hibák eloszlási gyakoriságának vizsgálata.

Betegek és módszerek: Tanulmányunkban összesen 77 beteget vizsgáltunk (3–25 év, átlagéletkor: 12,21±5,6 év). Righton Speedy „i” K-model (AR-ARK, Right MFG, Tokió, Japán) típusú automata refraktométerrel rögzítettük a pre- és postcycloplegiás szférikus ekvivalens (SE) értéket. A fénytörési csoportokat a SE alapján állítottuk fel: hypermetropok: SE = +0,50 D és fölött; emmetropiás csoport: SE = –0,5 D és +0,5 D között; myopok: SE = –0,5 D és alatta. A fénytörési hibák életkor szerinti eloszlását a tanulmányban résztvevők két korcsoportra osztásával vizsgáltuk: 10 év alatti gyermekek és 10 évesek vagy idősebbek.

Eredmények: Minden vizsgált életkor szerinti csoportban szignifikáns különbség igazolódott a pre- és postcycloplegiás SE-értékek között (teljes beteganyag: 0,38±2,97 D vs. 1,1±3,04 D; <10 éves gyermekek: 0,77±2,59 vs. 1,09±2,46 D; ≥10 éves betegek: 0,15±3,17 vs. 1,1±3,36 D; p < 0,5). Mindkét életkor szerinti csoportban cycloplegiát követően a myopia súlyosságának csökkenése mellett a hypermetrop és emmetrop paraméterek szignifikáns növekedése figyelhető meg. Cycloplegiát követően mindkét betegcsoportban a hypermetropok számának növekedését, míg a myopia prevalenciájának csökkenését tapasztaltuk.

Következtetés: Cycloplegiát követően a refrakciós paraméterek szignifikáns változása igazolja az akkomodáció felfüggesztésének fontosságát szemüvegrendelés előtti kivizsgálás során a nem megfelelően kezelt fénytörési eltérések további szövődményeinek megelőzése érdekében.

Importance of accommodation for measuring objective refractions in children and young adults

Purpose: To determine the difference between cycloplegic and non-cycloplegic refractive errors and to evaluate their prevalence in Hungarian children and young adults.

Methods: This was a prospective study that recruited 77 healthy children and young adults (with an age range of 3–25 years and a mean age of 12.21±5.6 years) at our Ophthalmology Clinic. Refractions before and after cycloplegia were measured using an auto-refractometer (Righton Speedy „i” K-model; AR-ARK, Right MFG, Tokyo, Japan). Myopia was defined as spherical equivalent (SE) ≤ –0.50 D, emmetropia SE > –0.50 D to < +0.50 D, hyperopia SE ≥ 0.50 D. To evaluate the prevalence of refractive errors, the study participants were divided into two age groups: children under 10 years of age and patients aged 10 years or older.

Results: Significant differences were found between cycloplegic and non-cycloplegic SE parameters in all age groups (the whole study group: 0.38±2.97 D vs. 1.1±3.04 D; children under 10 years of age: 0.77±2.59 vs. 1.09±2.46 D; patients aged 10 years or older: 0.15±3.17 vs. 1.1±3.36 D; p < 0.5). In all age groups the postcycloplegic refractions produced more hyperopic results as well as less myopes. After cycloplegia the prevalence of hyperopia was increased as well as the prevalence of myopia was found to be overestimated in the two age groups.

Conclusions: Lack of cycloplegia in refractive error measurement was associated with significant misclassifications in both myopia and hyperopia among Hungarian children and young adults. Misclassification of the outcome measures is likely to create massive problems for vision screening, glasses prescription and risk factor analysis, making cycloplegia essential in children and adolescents, and even young adults as well.

KULCSSZAVAK akkomodáció, fénytörési hiba gyermekkorban, cycloplegia

KEYWORDS accommodation, refraction errors in children, cycloplegia

BEVEZETÉS

A látásfejlődés szempontjából lényeges fénytörési hibák a nagyfokú hypermetropia, a közepes, vagy súlyos myopia, a közepesen súlyos asztigmia és az anisometropia, amelyek összességében a 7 évesnél fiatalabb gyermekek 5-7 százalékában fordulnak elő (1). Legújabb nemzetközi epidemiológiai vizsgálatok eredményei szerint az általános- és középiskolás korosztály közel 25-75 százalékának lenne szüksége állandó korrekció viselésére (itt jelentős különbségek mutatkoznak a különböző földrajzi régiókban végzett tanulmányok eredményei között) (2-4). A korrigálatlanul maradó, súlyos fokú fénytörési hibák következtében tompalátóság alakulhat ki, amely hatással lehet a gyermekek iskolai teljesítményére is.

Általánosságban elmondható, hogy a szemlencse rugalmassága és alkalmazkodóképessége az életkor előrehaladtával csökken (5). Addig, amíg az akkomodáció megvalósul, jelentős eltéréseket tapasztalhatunk a refraktometriás mérések során, ami megnehezíti mind a fénytörési kórképek diagnózisát, mind a terápiás döntést, például szemüvegrendelés esetén (6). Több vizsgálat is kimutatta, hogy az olyan refraktometriás mérések, amelyek során az akkomodáció nem volt gátolva, jellemzően a myopiát súlyosabbnak, a hypermetropiát enyhébbnek mérték (7, 8). A nemzetközi irányelvek által ajánlott aranystandard technika az akkomodáció kiküszöbölésére a gyógyszeresen paraszimpatolitikumokkal kiváltott cycloplegia, amely a refrakció objektív értékelésére ad lehetőséget (9). Hashemi és munkatársai 2016-ban nagy mintát vizsgálva (3482 fő, átlagéletkor 31,7 év) arra a következtetésre jutottak, hogy myopia esetén a szubjektíven mért refrakció szenzitivitása minden korcsoportban megfelel az aranystandard cyclopleg refrakciónak. Azonban hypermetropia esetén a szubjektív mérés szenzitivitása a kor előrehaladtával nőtt, ami magyarázható a mérést befolyásoló egyéni alkalmazkodóképesség szin-

tén korral való csökkenésével. A mérések szenzitivitása a legalacsonyabb az 5-20 éves korosztály körében volt, legmagasabb a 70 év feletiekénél, elfogadható mértékűvé (>70%) 60 év felett vált (10). Erre a megfigyelésre alapozva egyértelműnek tűnik levonni azt a következtetést, hogy mennyire fontos a 40 év alatti korosztály, elsődlegesen azonban a legnagyobb akkomodációs képességgel rendelkező gyermekek refrakciójának cycloplegia mellett történő meghatározása (11). A szubjektív méréssel fel nem fedezett jelentős mértékű gyermekkori hypermetropia következménye lehet refraktív amblyopia, akkomodatív esotropia és a kancsalságból eredő tompalátás is (10).

Vizsgálatunk elsődleges célja annak kimutatása volt, hogy az akkomodáció mennyiben befolyásolta a mért refrakciót a különböző típusú fénytörési hibák (myopia és hypermetropia) esetében, az életkor függvényében. A vizsgálatban résztvevő gyermekek esetében a cycloplegiát az irányelvek szerint végeztük, majd rögzítettük, hogy milyen mértékben változott a mért refrakció cycloplegiában a megelőző állapothoz képest. Rögzítettük a fénytörési hibák életkor szerinti eloszlását is.

BETEGEK ÉS MÓDSZEREK

A prospektív keresztmetszeti vizsgálatba a Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinikáján, a gyermekszemészeti rendelőben 2017.11.09. és 2018.04.12. között megjelent, 25 évnél fiatalabb betegeket válogattunk be. A résztvevők a mérés menetéről, az alkalmazott szemcsepp várható hatásairól, esetleges mellékhatásairól részletes szóbeli tájékoztatást kaptak.

Tanulmányunkban összesen 77 beteget vizsgáltunk. A tanulmányból való kizárási kritériumként szerepelt a korábbi szemműtét, szemsérülés, egyéb szembetegségek (mint glaukóma, corneaopacitás, szürkehályog, uveitis), a 25 évnél idősebb életkor, a mért adatok hiányos rögzítése, illetve, ha a cycloplegiához nem 1% cyclopentolat hatóanyagú szemcseppet (Cicloplegicedol) használtunk. Valamennyi betegünk esetében az anamnézis felvételét követően Righton Speedy „i” K-model (AR-ARK, Right MFG, Tokió, Japán) típusú automata refraktométerrel meghatároztuk a szférikus és cilindrikus refrakciót, majd a látóélességet rögzítettük fiatalabb gyermekek esetében Ammon-villákat ábrázoló kártyákkal, nagyobb gyermekek és fiatal felnőttek esetében Kettesy-táblán számokkal vagy villákkal. Valamennyi betegünk esetében az automata refraktometriás vizsgálatokat és a látóélesség vizsgálatát szemész szakorvos, rezidens vagy tapasztalt gyermekszemészeti szakasszisztens végezte.

Az első szegmens rslámpás vizsgálatát követően az akkomodációt 1, 2, illetve 3 csepp 1%-os cyclopentolattal (Cicloplegicedol) gátoltuk, a klinikán jelenleg érvényben lévő – a nemzetközi irányelvekre támaszkodó (9) – szokás alapján: az óvodás korú gyermekek háromszori cseppentést kaptak, az általános iskolás korosztály kétszeri szemcseppentésben részesült, az idősebbek pedig csak egyszer kaptak a szemcseppből. A cycloplegiában végzett méréseket az első cseppentéstől számított legkevesebb harminc perc múlva végeztük.

Az újonnan a Klinikára került Righton Speedy „i” automata refraktométer specialitása, hogy a refrakció mérése mellett képes a vizsgált szem akkomodációját is monitorizálni. Az eszköz a páciens szemére egyénileg jellemző mikroingadozásokat méri akkomodáció során (Accomodative Micro Fluctuation, AMF). Az akkomodációs reakció mértékét a pupillaátmérő folyamatos monitorozásával a gép diagramon ábrázolja, ahol az abszcisszán a beállított távolság dioptriában mérve fokozatosan – fél dioptriánként (D) – csökken. Mindeközben az ordinátán az akkomodáció mértékét tünteti fel, szintén dioptriában. A diagramon levő színkód mutatja az akkomodációért fe-

lelős sugárizom összehúzódnásának erejét, ami utal az izom erőltetett használatára is. A színek a kifejtett erő decibel (dB) tartományait jelölik, zöld a minimális (0-53 dB) és piros a maximális (69 dB feletti) érték. A diagram felett pontok mutatják a pupilla tágasságának változását (12, 13). Az egészséges szem diagramja lépcsőzetesen emelkedik az akkomodációs inger növekedésével és valamennyi szín megjelenik benne, mutatva, hogy kiváltható az alkalmazkodás és szükség esetén a sugárizom erő kifejtésre is képes (14). Teljes cycloplegiában az akkomodáció gátolt, a sugárizom összehúzódnásra, erő kifejtésre képtelen. A cyclopleg szem akkomodációs diagramján tehát a presbyopiás szem vizsgálati képéhez hasonlóan találunk (15). Vizsgálatunkban az akkomodációt azokban az esetekben tekintettük gátoltnak, amelyekben az AMF mód grafikonja nem ábrázolt egy lépcsőnél (0,5 D) nagyobb eltérést az ordinátán. Amennyiben az akkomodáció még nem bizonyult teljesen gátoltnak, ismételt cseppentést alkalmaztunk cyclopentolat cseppel (erre 7 beteg esetében volt szükség).

Cycloplegia után is rögzítettük a szférikus és cilindrikus refrakciót a Righton Speedy „i” típusú automata refraktométerrel. A vizsgálat kezdetén és az akkomodáció felfüggesztése után mért refrakciós értékek alapján minden szem esetében kiszámítottuk a pre- és postcycloplegiás

szférikus ekvivalens (SE) értéket (szférikus refrakció plusz a cilindrikus refrakció fele). A fénytörési csoportokat a szférikus ekvivalens alapján, az alábbi határértékek szerint állítottuk fel: hypermetropok: $SE = +0,50$ D és fölött; emmetropiás csoport: $SE = -0,5$ D és $+0,5$ D között; myopok: $SE = -0,5$ D és alatta. A fénytörési hibák életkor szerinti eloszlását a tanulmányban résztvevők két korcsoportra osztásával vizsgáltuk: 10 év alattiak (óvodás és alsó tagozatos gyermekek) és 10 évesek vagy idősebbek (felső tagozatos és gimnazista gyermekek, fiatal felnőttek).

Statisztikai analízis

A statisztikai tesztek SPSS programmal végeztük (SPSS 23.0, IBM, Armonk, NY, USA). Összehasonlítottuk a fénytörési hibák eloszlását cycloplegia előtt és után az egyes korcsoportokban. *Kolmogorov-Smirnov*-tesztet vizsgáltuk, hogy paramétereink normáloszlást mutatnak-e (leíró statisztikai módszerekkel rögzítettük az átlagot, a standard deviációt, a standard hibát, a ferdeséget – skewness és a lapultságot – kurtosis; normális eloszlás esetén ezen két együttható 0). A pre- és postcycloplegiás fénytörési hibák és refrakciós paraméterek statisztikai összehasonlításához *Mann-Whitney U*-próbát, illetve *Kruskal-Wallis*-tesztet alkalmaztunk. A szignifikancia küszöbét $p < 0,05$ értéket jelöltük ki.

EREDMÉNYEK

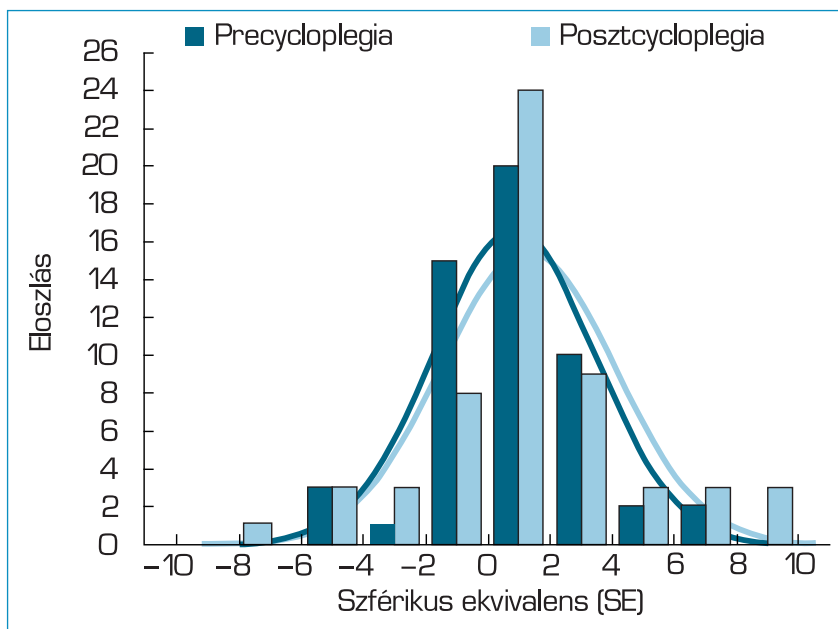
A vizsgálatba bevont 77 beteg átlagéletkora $12,21 \pm 5,6$ év, nem szerinti megoszlása 37 férfi (48%) és 40 nőbeteg (52%) volt. Betegeinket az életkor alapján két csoportra osztottuk: 10 év alatti gyermekek (33 fő, átlagéletkor: $7,15 \pm 1,5$ év, legfiatalabb gyermek: 3 év) és 10 éves vagy idősebb gyermekek, fiatal felnőttek (44 fő, átlagéletkor: $14,92 \pm 5,1$ év, legidősebb beteg: 25 év).

Az 1. táblázat tartalmazza a teljes vizsgált beteganyag, valamint a 10 évnél fiatalabb és a 10 éves, vagy idősebb betegek pre- és postcycloplegiás szférikus ekvivalens értékeinek átlagát, standard deviációját és eloszlási adatait (ferdeség, lapultság). Minden vizsgált életkor szerinti csoportban szignifikáns különbség igazolódott a pre- és postcycloplegiás SE-értékek között (teljes beteganyag: $0,38 \pm 2,97$ D vs. $1,1 \pm 3,04$ D; < 10 éves gyermekek: $0,77 \pm 2,59$ vs. $1,09 \pm 2,46$ D; ≥ 10 éves betegek: $0,15 \pm 3,17$ vs. $1,1 \pm 3,36$ D; $p < 0,05$). A *Kolmogorov-Smirnov*-teszt egyik betegcsoportban sem mutatta a vizsgált paraméterek normál eloszlását ($p < 0,01$). A 1. ábra a 10 évnél fiatalabb gyermekek, a 2. ábra a 10 éves vagy idősebb betegek SE-értékeinek eloszlását mutatja pre- és postcycloplegiában. Mindkét betegcsoport esetében megfigyelhető a cycloplegia előtti átlagos SE-értékek myop irányába tolódása a postcycloplegiás értékekkel összehasonlítva.

1. táblázat: A szférikus ekvivalens (SE) értékek eloszlása a különböző betegcsoportokban cycloplegia előtt és után (D: dioptria)

	Átlag (D)	Standard deviáció (D)	Standard hiba	Ferdeség Skewness	Lapultság Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov-teszt
SE a teljes beteganyagban						
Precycloplegia	0,38	2,97	0,25	-0,35	1,68	$p < 0,01$
Postcycloplegia	1,1	3,04	0,25	-0,7	2,03	$p < 0,01$
SE a <10 éves gyermekekben						
Precycloplegia	0,77	2,59	0,09	-1,00	2,24	$p < 0,01$
Postcycloplegia	1,09	2,46	0,09	-0,8	1,77	$p < 0,01$
SE a ≥ 10 éves betegcsoportban						
Precycloplegia	0,15	3,17	0,05	-1,12	4,75	$p < 0,01$
Postcycloplegia	1,1	3,36	0,05	-1,21	4,81	$p < 0,01$

1. ábra: A szférikus ekvivalens értékek eloszlása pre- és postcycloplegiában a 10 évnél fiatalabb gyermekekben



A 2. táblázat a cycloplegia előtti és a cycloplegia utáni szférikus ekvivalens értékeket mutatja az életkor szerinti két betegcsoportban a különböző típusú fénytörési hibák esetében (hypermetropia, emmetropia, myopia). Mindkét életkor szerinti csoportban (10 évnél fiatalabbak vagy idősebbek), bármely típusú fénytörés esetén a SE-értékek szignifikáns változása figyelhető meg cycloplegiát követően. Cycloplegiát követően a myopia súlyosságának csökkenése mellett a hypermetrop és emmetrop paraméterek szignifikáns növekedése figyelhető meg.

Vizsgáltuk a fénytörési hibák előfordulási gyakoriságát cycloplegia előtt és után. A vizsgálatunkba bevont 10 év alatti gyermekekben szűk pupilla mellett a hypermetropia előfordulási gyakorisága 55,56%, míg a myopiáé 24,07% volt. Cycloplegiát követően a hypermetrop betegek száma nőtt (74,07%), míg a myopia prevalenciája csökkent (16,67%). A 10 éves vagy idősebb betegeink között a hypermetropia 32%-os, míg a myopia 26%-os előfordulási gyakoriságát találtuk a szűk pupilla mellett végzett refrakciós vizsgálatok során. Cycloplegiát követően ebben a betegcsoportban is a hypermetropok

számának növekedését (68,89%), míg a myopia prevalenciájának csökkenését (16,67%) tapasztaltuk.

MEGBESZÉLÉS

A tanulmányunkba bevont 77 (3 és 25 éves kor közötti) beteg esetében vizsgáltuk, hogy az irányelveknek megfelelően elvégzett cycloplegiát követően változnak-e a refrakciós paraméterek az akkomodáció felfüggesztését megelőző állapothoz képest. Mind a teljes beteganyagunkban, mind a különböző életkor szerinti csoportokban szignifikáns különbséget találtunk a pre- és postcycloplegiás szférikus ekvivalens értékek között (teljes beteganyag: $0,38 \pm 2,97$ D vs. $1,1 \pm 3,04$ D; <10 éves gyermekek: $0,77 \pm 2,59$ vs. $1,09 \pm 2,46$ D; ≥ 10 éves betegek: $0,15 \pm 3,17$ vs. $1,1 \pm 3,36$ D). Több, nagy számú beteganyagban végzett nemzetközi vizsgálat is hasonló eredményekkel igazolta, hogy az akkomodáció gátlása nélkül végzett refraktometriás mérések megbízhatatlanok a refrakciós hibák pontos kimutatására gyermekekben. Zhu tanulmányában 1565 (21 év alatti) beteget vizsgálva $0,57$ D átlagos különbséget talált a pre- és postcycloplegiás értékek között, míg Zhao több mint 5000 iskoláskorú gyermeket vizsgáló tanulmányában ez a különbség $1,23$ D volt (16,8). A 6497 beteg bevonásával végzett nemzetközi Tehran Eye Studyban $0,71$ D átlagos különbség igazolódott az 5–10 éves korcsoport pre-

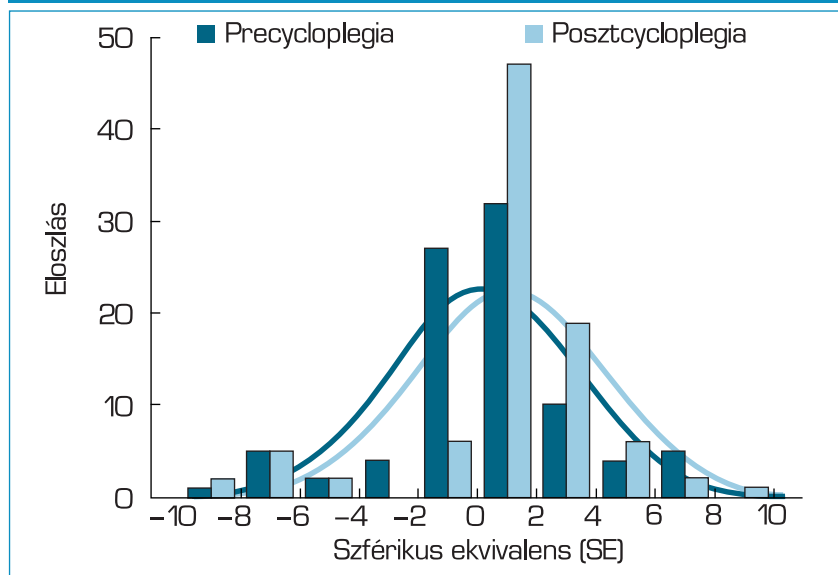
2. táblázat: Pre- és postcycloplegiás refrakciós értékek a különböző típusú fénytörési hibák esetében (SE: szférikus ekvivalens)

	Precyclopleg SE	Standard deviáció	Postcyclopleg SE	Standard deviáció	p-érték
10 év alatti gyermekek					
Emmetropia	-0,05	0,32	1,49	1,28	0,4287
Hypermetropia	2,14	1,51	2,43	1,78	0,0014
Myopia	-2,37	1,93	-1,64	2,98	0,0201
10 éves vagy idősebb betegek					
Emmetropia	0,03	0,32	2,24	2,68	0,001
Hypermetropia	1,53	0,85	2,98	2,23	0,0177
Myopia	-3,18	2,77	-0,84	4,96	0,0001

és postcycloplegiás értékei között, és még a 70 évnél idősebb korcsoportban is kimutattak 0,14 D különbséget az akkomodáció felfüggesztését követően (10).

Az akkomodációhoz szükséges anatómiai struktúrák a szemlencse, a sugárizom (musculus ciliaris), és a kettőt összekapcsoló lencsefüggesztő rostok (zonulae Zinnii). A szemlencse rugalmassága és alkalmazkodóképessége a kor előrehaladtával csökken, fiatalon, körülbelül harminc éves korig a szem akkomodációs képessége azonban akár a 10-12 dioptriát is elérheti (5, 17, 18). Amíg az alkalmazkodás megvalósul, jelentős eltéréseket tapasztalhatunk a refrakometriás mérések során, különösen a nagy akkomodációs szélességgel rendelkező gyermekeknél és fiatal felnőtteknél (6). A cycloplegia során használt szemcseppek a ciliaris izom működésének gátlásával bénítják az alkalmazkodást. A leggyakrabban használt hatóanyagok a cyclopentolat és a tropicamid, mindkettő a muszkarin-receptorokon ható antagonisták. A gyakorlatban a cyclopentolat hatóanyagú Cicloplegicedol és Humapent (0,5-2%), valamint a tropicamid tartalmú Mydrum (0,5%) és Unitropic (1%) vannak használatban (19). Számos tanulmány készült a két hatóanyag összehasonlítására, különböző szempontok alapján. A cyclopentolatnak a tanulmányok jelentős részében erősebb cycloplegizáló hatást tulajdonítottak, kisebb reziduális akkomodációval (20, 21). Az 1% tropicamid tartalmú készítmények esetében gyorsabb hatásbeállásról számol be az irodalom: a maximális cyclopleg hatás 30-70 perc alatt érhető el és hamarabb le is cseng (22), míg az 1%-os cyclopentolat számára a hatásbeálláshoz akár 45-90 perc is szükséges lehet (23). Korábban gyakran használt csepp volt az 1%-os atropin, azonban a cseppentést viszonylag nagy gyakorisággal kísérő toxikus vagy allergiás reakciók miatt használata napjainkra visszaszorult (24). Nincs egységes nemzetközi és hazai konszenzus az optimális cycloplegizáló hatóanya-

2. ábra: A szférikus ekvivalens értékek eloszlása pre- és postcycloplegiában a 10 éves vagy idősebb betegekben



got illetően (9, 20, 22). Abban azonban megegyeznek az irodalmi eredmények, hogy 5 évnél fiatalabb, nagy hypermetrop gyermekeknél, különösen, ha akkomodatív esotropia is jelen van, mindenképpen javasolt az erősebb cycloplegizáló hatással rendelkező cyclopentolat szemcsepp használata a maximális mydriasis elérése érdekében (25, 26).

Tanulmányunkban 1, 2, illetve 3 csepp 1%-os cyclopentollal (Cicloplegicedol) gátoltuk az alkalmazkodást: az óvodás korú gyermekek háromszori cseppentést kaptak, az általános iskolás korosztály kétszeri szemcseppentésben részesült, az idősebbek pedig csak egyszer kaptak a szemcseppből. A cycloplegiában végzett méréseket az első cseppentéstől számított legkevesebb harminc perc múlva végeztük. A refraktometriás méréseket Righton Speedy „i” automata refraktométerrel végeztük, mely eszköz specialitása, hogy a refrakció mérése mellett képes a vizsgált szem akkomodációját is monitorizálni. Az eszköz a páciens szemére egyénileg jellemző mikroingadozásokat méri akkomodáció során (Accomodative Micro Fluctuation, AMF). Vizsgálatunkban az akkomodációt csak azokban az esetekben tekintettük gátoltnak,

amelyekben az AMF-mód grafikonja nem ábrázolt 0,5 D-nál nagyobb alkalmazkodást a cycloplegia utáni vizsgálat közben (ez tanulmányunk egyik legjelentősebb erőssége). Bár az irodalmi ajánlások nagy része fiatalabb életkorban a többszöri cseppentést tartja szükségesnek a teljes mydriasis elérése érdekében (9, 22, 27), leírásra kerültek olyan tanulmányok is, amelyekben egyetlen csepp 1%-os cyclopentolat után már a kívánt mértékben gátoltnak találták az akkomodációt. A Righton Speedy „i” refraktométer AMF-módjának segítségével, nagyszámú vizsgálattal hosszú távon lehetőség nyílhatna az alkalmazott cycloplegiás protokollok pontosítására az alkalmazott szemcseppek számát illetően. Tanulmányunk ilyen irányú folytatása jelenleg folyamatban van.

Vizsgálatunkban mindkét életkor szerinti csoportban (10 évnél fiatalabbak vagy idősebbek) cycloplegiát követően a myopia súlyosságának csökkenése mellett a hypermetrop és emmetrop paraméterek szignifikáns növekedését figyeltük meg. Ezzel összefüggésben a fénytörési hibák előfordulási gyakoriságát vizsgálva cycloplegiát követően a hypermetrop betegek száma növekedését, míg a myopia prevalenciájának csökkenését tapasztaltuk

mindkét betegcsoportban. Hasonló eredményekkel találkozhatunk a jelentősen nagyobb számú beteganyagban végzett nemzetközi tanulmányokban is (8, 11, 28) – vizsgálatunk gyengesége a viszonylag kisszámú beteganyag. Cycloplegiát követően a precycloplegiás myop betegek közül voltak olyanok, akiknél az akkomodáció bénítása után emmetrop vagy akár hypermetrop refrakciós értékeket mértünk.

KÖVETKEZTETÉSEK

Ezen eredmények alapján úgy tűnik, nem lehet eléggé hangsúlyozni, mennyire fontos az akkomodáció felfüggesztése szemüvegrendelés előtti kivizsgálás során a fiatal páciensek körében. Ennek elmulasztása esetén jó eséllyel téves diagnózissal távozik a gyermek, a kiváltott szemüvegét nem fogja szívesen hordani, így a család számára extra időbeli és anyagi teherként jelennek meg az

újabb vizsgálatok és szemüvegek. Amennyiben mégis kötelességtudóan viseli a neki rendelt korrekciót, úgy nemhogy javulást, de inkább fokozott szemfáradtságot, esetleg fejfájást fog tapasztalni, esetlegesen további panaszokkal (korábbi rejtett kancsalság manifesztálódása, a fel nem fedezett hypermetropia következtében kialakuló refraktív amblyopia, akkomodációs esotropia) folytatja pályafutását az egészségügyi ellátórendszerben (15).

IRODALOM

- Agency for Healthcare Research and Quality. 2004 systematic evidence review number 27: Screening for visual impairment in children younger than age 5 years: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. Available at: <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/prevent/pdfser/visualser.pdf>. Accessed August 20, 2007.
- Kemper AR, Bruckman D, Freed GL. Prevalence and distribution of corrective lenses among school-age children. *Optom Vis Sci* 2004; 81:7–10.
- Falkenberg HK, Langaas T, Svarverud E. Vision status of children aged 7–15 years referred from school vision screening in Norway during 2003–2013: a retrospective study. *BMC Ophthalmol* 2019; 19: 180–89.
- Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, Pakzad R, Ostadimoghaddam H, Khabazkhoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *J Curr Ophthalmol* 2017; 30: 3–22.
- Mordi J, Ciuffreda KJ. Static aspects of accommodation: age and presbyopia. *Vision Res* 1998; 38: 1643–53.
- Zadnik K, Mutti DO, Kim HS, Jones LA, Qiu PH, Moeschberger ML. Tonic accommodation, age, and refractive error in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 40: 1050–60.
- Choong YF, Chen AH, Goh PP. A comparison of autorefraction and subjective refraction with and without cycloplegia in primary school children. *Am J Ophthalmol* 2006; 142: 68–74.
- Zhao J, Mao J, Luo R, Li F, Pokharel GP, Ellwein LB. Accuracy of noncycloplegic autorefraction in school-age children in China. *Optom Vis Sci* 2004; 81: 49–55.
- American Academy of Ophthalmology. Pediatric eye evaluations, preferred practice pattern. San Francisco, CA. American Academy of Ophthalmology; 2012.
- Hashemi H, Khabazkhoob M, Asharhous A, Soroush S, Yekta A, Dadbin N, Fotouhi A. Cycloplegic autorefraction versus subjective refraction: the Tehran Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2016; 100:1122–7.
- Fotedar R, Rohtchina E, Morgan I, Wang JJ, Mitchell P, Rose KA. Necessity of cycloplegia for assessing refractive error in 12-year-old children: a population-based study. *Am J Ophthalmol* 2007; 144: 307–9.
- Kajita M, Ono M, Suzuki S, Kato K. Accommodative microfluctuation in asthenopia caused by accommodative spasm. *Fukushima J Med Sci* 2001; 47: 13–20.
- Kaido M, Kawashima M, Shigeno Y, Yamada Y, Tsubota K. Relation of accommodative microfluctuation with dry eye symptoms in short tear break-up time dry eye. *PLoS One* 2017; 12: e0184296.
- Kiss S. A számítógép-használat hatása az akkomodációra különböző fénytörésű szemeknél. Szakdolgozat. Budapest: Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar; Optometria Tanszék; 2017.
- Bauer Fatime. Az akkomodáció jelentősége optikai korrekció rendelésénél gyermekkorban. Szakdolgozat. Budapest: Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar; 2018.
- Zhu D, Wang Y, Yang X, Yang D, Guo K, Guo Y, Jing X, Pan CW. Pre- and Postcycloplegic Refractions in Children and Adolescents. *PLoS One* 2016 Dec 1; 11(12).
- Duane A. Studies in Monocular and Binocular Accommodation, with Their Clinical Application. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1922; 20: 132–57.
- Zadnik K, Mutti DO, Kim HS, Jones LA, Qiu PH, Moeschberger ML. Tonic accommodation, age, and refractive error in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 40: 1050–60.
- Pinheiro R, Lui Nettó A. Comparative study of residual accommodation after the instillation of the following eye drops: 1% tropicamide, 1% cyclopentolate and 1% tropicamide + 1% cyclopentolate. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* 63; 6: 475–479.
- Egashira SM, Kish LL, Twelker JD, Mutti DO, Zadnik K, Adams AJ. Comparison of cyclopentolate versus tropicamide cycloplegia in children. *Optom Vis Sci* 1993; 70: 1019–26.
- Twelker JD, Mutti DO. Retinoscopy in infants using a near noncycloplegic technique, cycloplegia with tropicamide 1%, and cycloplegia with cyclopentolate 1% *Optom Vis Sci* 2001; 78: 215–222.
- Yazdani N, Sadeghi R, Momeni-Moghaddam H, Zarifmohamoudi L, Ehsaei A. Comparison of cyclopentolate versus tropicamide cycloplegia: A systematic review and meta-analysis. *J Optom* 2018; 11: 135–143.
- Manny RE, Fern KD, Zervas HJ, Cline GE, Scott SK, White JM, Pass AF. 1% Cyclopentolate hydrochloride: another look at the time course of cycloplegia using an objective measure of the accommodative response. *Optom Vis Sci* 1993; 70: 651–65.
- Wakayama A, Nishina S, Miki A, Utsumi T, Sugawara J, Hayashi T, Sato M, Kimura A, Fujikado T. Incidence of side effects of topical atropine sulfate and cyclopentolate hydrochloride for cycloplegia in Japanese children: a multicenter study. *Jpn J Ophthalmol* 2018; 62: 531–536.
- van Minderhout HM, Joosse MV, Grootendorst DC, Schalijs-Delfos NE. A randomized clinical trial using atropine, cyclopentolate, and tropicamide to compare refractive outcome in hypermetropic children with a dark iris; skin pigmentation and crying as significant factors for hypermetropic outcome. *Strabismus* 2019 Jun 24: 1–12.
- Yoo SG, Cho MJ, Kim US, Baek SH. Cycloplegic Refraction in Hyperopic Children: Effectiveness of a 0.5% Tropicamide and 0.5% Phenylephrine Addition to 1% Cyclopentolate Regimen. *Korean J Ophthalmol* 2017; 31: 249–256.
- Hopkins S, Sampson GP, Hendicott P, Lacherez P, Wood JM. Refraction in children: a comparison of two methods of accommodation control. *Optom Vis Sci* 2012; 89: 1734–1739.
- Steele G, Ireland D, Block S. Cycloplegic autorefraction results in pre-school children using the Nikon Retinomax Plus and the Welch Allyn SureSight. *Optom Vis Sci* 2003; 80: 573–577.



Az OCT-angiográfia alkalmazása a szemészeti diagnosztikában

CZAKÓ CECÍLIA DR., KOVÁCS ILLÉS DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Az optikai koherencia tomográfián alapuló angiográfia (OCTA) az utóbbi években forradalmasította a szemészeti diagnosztikát. Legfőbb előnye, hogy intravénás kontrasztanyag beadása nélkül, elkülönítve képes megjeleníteni a retinális és chorioideális érhalózatot. Azon kívül, hogy részletes képet kapunk a szemfenéki érhalózatról, számos adatot is szolgáltat a vérkeringésről, amely lehetővé teszi a felvételek objektív értékelését a követés során. Segítségével diabéteszes betegekben kimutatható a korai kisérvkárosodás, szemfenéki érelzáródásokban megítélhető a kapilláris keringésből kiesett területek kiterjedése, valamint időskori makuladegenerációban követhető a chorioideális neovaszkularizáció aktivitásának változása. Továbbá ígéretes eszköznek bizonyul a glaukóma progressziójának kimutatásában és a demenciák szűrővizsgálatában is. Habár az OCTA a hagyományos szemészeti diagnosztikus eszközök helyét még nem vette át a mindennapi gyakorlatban, számos betegség esetén kiválóan alkalmas a progresszió követésére és a terápiára adott válasz értékelésére.

The diagnostic accuracy of OCT angiography in ophthalmological practice

Optical coherence tomography angiography (OCTA) is an emerging non-invasive imaging technique that is able to visualize separately the different retinal and choroidal vascular layers without the need for intravenous dye injection. Besides detailed visualization of the retinal vasculature, it provides numerous data of retinal blood flow that allows objective evaluation of the images during follow-up. OCTA enables detecting early microvascular alterations in diabetic retinopathy, delineating the boundaries of capillary nonperfusion areas in vascular occlusion, as well as monitoring the evolution of CNV and its response to treatment in age-related macular degeneration. Moreover, OCTA is showing promise as a clinical tool for diagnosing and monitoring glaucoma, and it also may serve as a screening tool in dementia. Although traditional dye-based angiography remains the gold standard for analyzing retinal blood flow, the use of OCTA is rapidly expanding in clinical practice, as it offers a non-invasive tool in the assessment of vascular diseases.

KULCSSZAVAK OCT-angiográfia, diabéteszes retinopátia, időskori makuladegeneráció

KEYWORDS OCT angiography, diabetic retinopathy, age-related macular degeneration

BEVEZETÉS

Az optikai koherencia tomográfia (OCT) 1990-es években történő bevezetése óta az egyik legfontosabb diagnosztikai eszközzé vált a szemészetben (24). A műszer az alacsony koherenciájú interferometria fizikai elvét használja a képalkotásra, amelynek során egy szuperlumineszcens dióda (SLD) fényforrás alkalmazásával az eltérő

optikai denzitású szövetekről visszaverődő fény amplitúdóját méri és nagy felbontású keresztmetszeti felvételeket készít a retina szerkezetéről (17). Habár segítségével a különböző betegségek strukturális eltérései jól ábrázolhatóak, a retinális vérkeringés megjelenítésére azonban nem alkalmas. Számos szemészeti betegség társul vaszkuláris eltérésekkel, ezért a vérkerin-

gés megjelenítése különösen fontos a szemészeti diagnosztikában. A retinális és chorioideális érhalózat ábrázolására használt gold standard képalkotó módszer a fluoreszcein-angiográfia (FLAG) és az indocianinzöld-angiográfiás (ICG) vizsgálat. Hátrányuk, hogy invazív beavatkozások, az intravénás kontrasztanyag beadása akár életet is veszélyeztető potenciális mellék-

1. táblázat: A hagyományos fluoreszcen-angiográfiás és az OCT-angiográfiás vizsgálatok összehasonlítása

FLAG	OCTA
Invazív	Nem invazív
Intravénás kontrasztanyag-beadás	Mozgás-kontraszt elv
Mellékhatások (szédülés, hányinger), allergiás reakciók	Nincs mellékhatás
Kétdimenziós képalkotás	Háromdimenziós képalkotás
Kisebb felbontóképesség	Nagyobb felbontóképesség
10-30 perc vizsgálati idő	6 másodperc vizsgálati idő
Széles látószög	Kisebb látószög
Dinamikus felvétel	Statikus felvétel (pillanatkép)
Vérkeringés morfológiai vizsgálata	Vérkeringés morfológiai vizsgálata és számszerűsített paraméterek
FLAG: retina ereinek vizsgálata ICG: chorioidea ereinek vizsgálata	OCTA: retina és chorioidea ereinek vizsgálata
Rövidítések: FLAG: fluoreszcen-angiográfia, OCTA: optikai koherencia tomográfián alapuló angiográfia	

hatásokkal járhat (29). Veseelégtelenség, szívelégtelenség és terhesség esetén kontraindikáltak, vagy nagyfokú elővigyázatossággal alkalmazhatóak (32). Az OCT-készülék szoftveres továbbfejlesztéséből született meg az OCT-angiográfiás eljárás, amely nem invazív módon, néhány másodperc alatt készít felvételeket a retina és a chorioidea érhalózatáról a különböző rétegekben (37) (1. táblázat). Ezáltal egy gyorsan, egyszerűen kivitelezhető, korlátlanul ismételt és a betegek számára kevésbé megterhelő új módszer áll rendelkezésünkre a szemfenéki keringés vizsgálatára.

Az OCT-ANGIOGRÁFIA MŰKÖDÉSI ELVE

Az OCT-angiográfia a vérkeringés megjelenítéséhez külső kontrasztanyag beadása helyett a mozgás-kontraszt elvet alkalmazza, amely belső kontrasztanyagként az erekben áramló vörösvértestek elmozdulását használja fel. A mozgás detektálása különböző OCT-jelek változásának érzékelésével történhet, ezek alapján megkülönböztetünk fázis-jel alapú, amplitúdó-jel alapú és komplex-jel alapú készülékeket (37). A jelenleg leginkább elterjedt OCT-

angiográfiás készülékek képalkotása a dekorreláció elvén alapul (Split Spectrum Amplitude Decorrelation Algorithm – SSADA). Ez a módszer az egymást közvetlenül követő keresztmetszeti B-scan felvételeken a mozgásban lévő vörösvértestekről visszaverődő jelek amplitúdóját méri, így képes elkülöníteni az ereket a mozdulatlan retinaszövettől (27). Ahhoz, hogy ezt az elmozdulást a készülék érzékelje, a vörösvértestnek megfelelő távolságot kell megtenni az egymás után készült felvételeken. Ezzel magyarázható, hogy az OCTA a vérkeringést csak egy bizonyos áramlási sebességi küszöbérték felett jeleníti meg.

Az EGÉSZSÉGES RETINÁLIS ÉRHÁLÓZAT OCT-ANGIOGRÁFIÁS ÁBRÁZOLÁSA

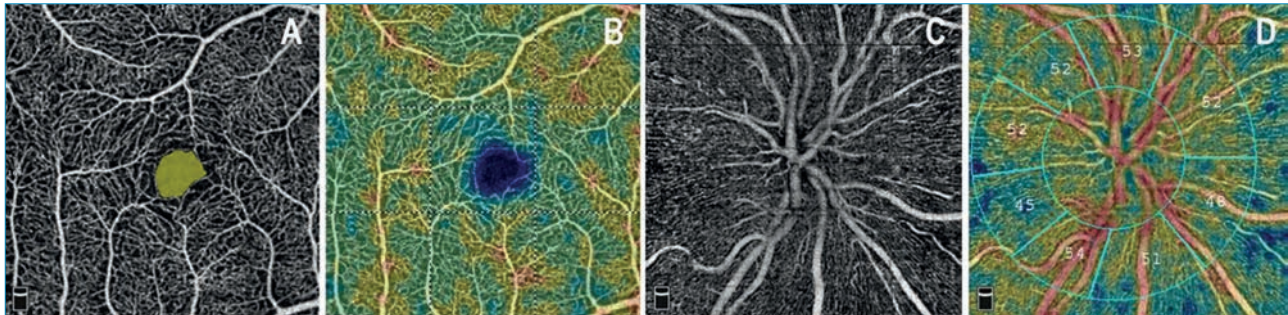
A hagyományos érfestéses vizsgálatok a vérkeringést kétdimenziós képek formájában ábrázolják, így a különböző mélységekben elhelyezkedő érhalózatok egymásra vetülő kép formájában jelennek meg. Ezzel szemben az en face OCT-angiográfiás felvételeken elkülönítve vizsgálható a felszíni kapilláris érhalózat (superficial capillary plexus

– SCP) a ganglionsejt-rétegben, a radiális peripapilláris kapilláris érhalózat (radial peripapillary capillary plexus – RPCP) a retinális idegrostrétegben, valamint a mély kapilláris érhalózat (deep capillary plexus – DCP) a belső magvas és külső plexiform réteg találkozásánál (6). A középső kapilláris érhalózat (intermediate capillary plexus – ICP) a belső plexiform és a belső magvas réteg határán helyezkedik el, közeli elhelyezkedésük miatt a mély kapilláris érhalózattal együtt az irodalomban mély vaszkuláris komplex (deep vascular complex – DVC) néven említik (5).

A VÉRKERINGÉST JELLEMZŐ SZÁMSZERŰ PARAMÉTEREK

Az OCT-angiográfia további előnye, hogy a szemfenéki érhalózat morfológiai vizsgálatán túl a műszer szoftveres továbbfejlesztéseként létrehozott kvantitatív program a vérkeringést jellemző számszerű adatokat is szolgáltat, amelynek köszönhetően objektíven tudjuk követni a keringést érintő elváltozásokat. Az OptoVue készülék esetében az AngioAnalytics szoftver olyan paraméterek kvantitatív analízisét teszi lehetővé, mint a foveális avaszkuláris zóna (FAZ) területének a nagysága és a kapilláris érsűrűség (vessel density) mind a makula területén, mind a peripapilláris régióban (1. ábra). A kapilláris érsűrűség a vizsgált terület ereikkel ellátott százalékos arányát határozza meg (28). Az OCT-angiográfiás mérések jól reprodukálhatóak, emiatt a műszer a betegségek követésére és a terápiára adott válasz értékelésére alkalmas (3, 13). Összehasonlító tanulmányok leírták, hogy a különböző OCT-angiográfiás készülékekkel mért kvantitatív paraméterek egymással nem összehasonlíthatóak, ezért a betegek hosszú távú követése csak ugyanazon algoritmussal rendelkező műszerrel lehetséges (7). Más képalkotó módszerhez hasonlóan, az OCT-angiográfia esetében is

1. ábra: Egészséges, 30 éves nő OCT-angiográfiai felvételei a makula (A–B) és a papilla (C–D) területéről OptoVue készülékkel. Az AngioAnalytics szoftver segítségével meghatározható a FAZ területének nagysága (A), valamint a kapilláris érsűrűség a makula területén (B) és a peripapillaris régióban (D). Rövidítések: FAZ: foveális avaszkuláris zóna, OCT: optikai koherencia tomográfia



előfordulhatnak műtermékek, amelyeket a felvételek helyes értelmezéséhez ismernünk kell. Többek között ilyenek a mozgási- és a projekciós műtermékek. A projekciós műtermékek esetében a felszíni réteg érmintázata a mélyebb rétegekbe vetül, ami a mélyebben elhelyezkedő érhálózatok értékelését pontatlanná teszi. Az utóbbi időben elérhető, projekciós műtermék kiszűrő szoftverrel rendelkező készülékek segítségével ez a jelenség kiküszöbölhető (41). A felvételek minőségét jellemző képminőségi index az OCT-jel erősségéből származtatható. Az egyes műszerekre vonatkozóan a gyártó határozza meg azt a küszöbértéket, amely feletti felvételek elfogadható minőségűek. A képminőséget számos tényező befolyásolja, többek között a törőközegek borúsága, szakkadikus szemmozgások, a beteg kooperációja és a vizsgáló gyakorlottsága (30). Korábbi tanulmá-

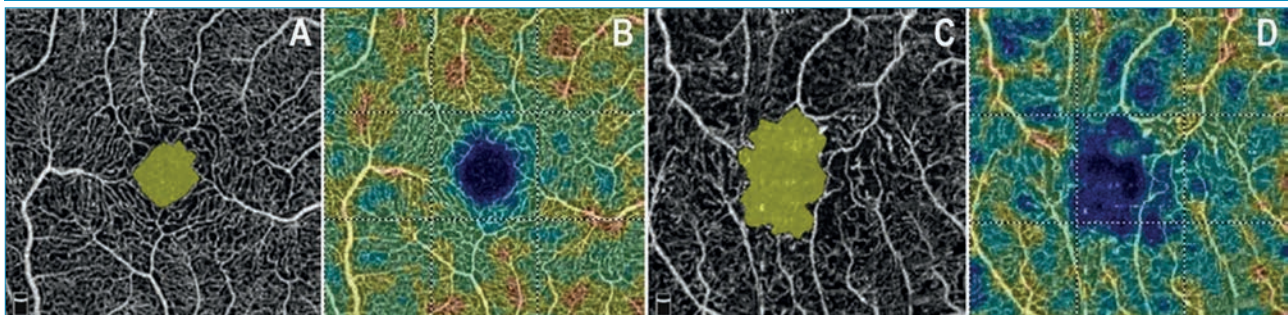
nyok igazolták, hogy a képminőség hatással van az OCT-angiográfias paraméterekre. Azt is leírták, hogy magasabb képminőség mellett a mérések ismételhetősége javul (39). Mindezek alapján az OCT-angiográfias felvételek értékeléséhez fontos a képminőség és a műtermékek jelenlétének figyelembe vétele.

OCTA ÉS A DIABÉTESZES RETINOPÁTHIA KORAI SZÚRÉSE

A diabéteszes retinopátia a megelőzhető vakság egyik vezető oka a fejlett országokban. A betegség szűrésével és időben történő felismerésével a progresszió lassítható, a látásromlást okozó szövődmények kialakulása megelőzhető. OCT-angiográfiával kiválóan ábrázolhatóak a mikroaneurizmák, a kapilláris keringésből kiesett területek és az érújdonképződések (25). Számos

tanulmány, közöttük munkacsoportunk is leírta, hogy diabéteszes betegekben a foveális avaszkuláris zóna területének nagysága szignifikánsan nagyobb, a kapilláris érsűrűség pedig szignifikánsan csökkent az egészséges személyek szeméihez viszonyítva, amely összefüggésben áll a diabéteszes retinopátia súlyosságával (2. ábra) (16). Ráadásul az érsűrűség-csökkenés már azokban a szemekben is megfigyelhető, amelyekben a diabéteszes retinopátia jelei még nem láthatóak a szemfenéki vizsgálaton (15). Azt is megfigyeltük, hogy a csökkent érhálózat-sűrűség és a két szem közötti aszimmetria a diabétesz fennállási idejével arányos (12). Függetlenül az általános rizikófaktorok hatásától mind a diabéteszes retinopátia megjelenésének, mind a látásromlásnak nagyobb a valószínűsége azokban az esetekben, ahol a retinális érhálózat-sűrűség csökkent

2. ábra: Egészséges (A–B) és diabéteszes (C–D) beteg jobb szeméről készült en face OCT-angiogram a FAZ kijelölésével és a kapilláris érsűrűségi térkép ábrázolásával. Rövidítések: FAZ: foveális avaszkuláris zóna, OCT: optikai koherencia tomográfia



(11). Ezáltal az OCTA alkalmas lehet a diabéteszes kisércárosodás korai formáinak kiszűrésére, a betegek szorosabb követésére és a terápia mielőbbi megkezdésére.

OCTA SZEREPE AZ IDŐSKORI MAKULADEGENERÁCIÓ KÖVETÉSÉBEN

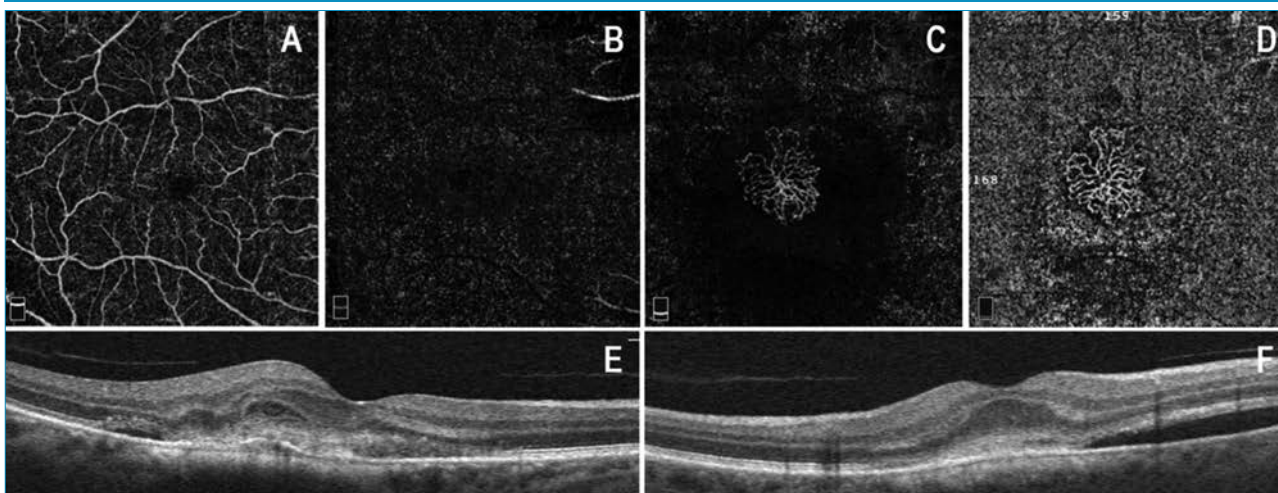
Az időskori makuladegenerációban (age-related macular degeneration – AMD) előforduló súlyos látásromlásért az esetek döntő többségében a nedves típusú (exszudatív) formában kialakuló chorioideális érújdonképződés (chorioidea neovaszkularizáció – CNV) tehető felelőssé (1). Az elmúlt 15 évben a képalkotásban bekövetkező fejlődések a nagy felbontású OCT-készülékek megjelenésével forradalmasították az időskori makuladegeneráció diagnózisát és kezelését. Az időskori makuladegeneráció követésében hagyományosan használt képalkotó módszerek (FLAG, OCT) célja a CNV kialakulásának monitorozása, valamint az anti-VEGF-terápiára adott válasz értékelése. Mivel a nedves típusú AMD kialakulását követően a jellemzően idős betegek kontrollvizs-

gálata 1-3 havi rendszerességgel válik szükségessé, fontos, hogy a képalkotó módszer könnyen ismételhető és kockázatmentes legyen. Az OCT-angiográfia nagy szenzitivitással és specificitással képes a CNV-k megjelenítésére időskori makuladegenerációban (14). Segítségével megállapítható az érújdonképzés pontos elhelyezkedése, szerkezete, mérete, és a benne lévő vérkeringésről is kaphatunk információt (3. ábra) (31). Az OCT-angiográfia egy statikus vizsgálat, ezért a CNV-k struktúrája precízebben és éles határral ábrázolható, mivel nem kell számolni az érfestéses vizsgálatnál bekövetkező festékszívárgással. A különböző rétegek szegmentált vizsgálatával meghatározható az érújdonképződés retinális szöveten belüli pontos lokalizációja, így az 1-es típusú (okkult), a 2-es típusú (klasszikus), a 3-mas típusú (retinális angiomatosus proliferáció – RAP) és a 4-es típusú (kevert) CNV-k egymástól elkülöníthetőek (26). A CNV-k OCT-angiográfiás megjelenésének aktivitási kritériumait *Coscas és munkatársai* írták le, miszerint a CNV morfológiai tulajdonságai alapján az aktív és a remisszióba került forma egymástól elkülöníthető. Az aktív CNV jelleg-

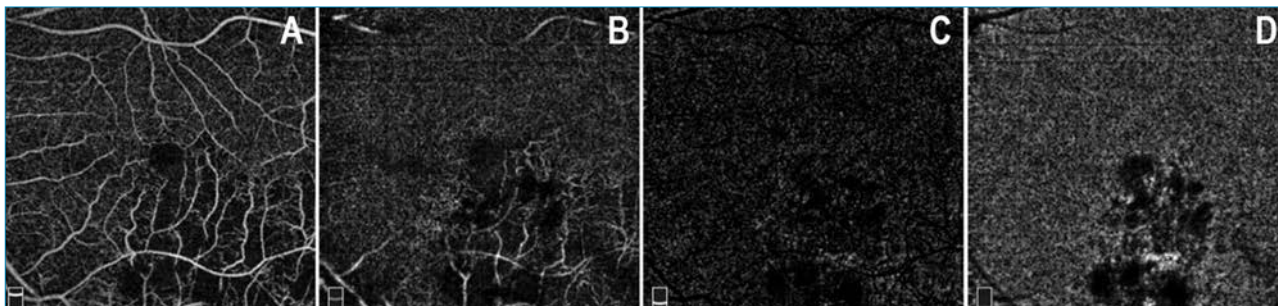
zetesen kerékküllő- vagy korall alakra emlékeztet, szerkezete sűrűn elágazódó apró kapillárisokból áll, a szélén árkádszerű érhurkokkal, és sötét udvar (halo) veszi körül. A terápia hatására remisszióba kerülő, nyugvó formára jellegtelen alak, az elágazódások és érhurkok megfigyatkozása, a lézió körüli halo jelenlétének a hiánya jellemző (10). További vizsgálatok során azt találták, hogy a CNV területének kvantitatív analízise prediktív értékkel bírhat a terápiára adott válasza (8). Számos tanulmányban, közöttük egy hazai közleményben is beszámoltak a CNV-k OCT-angiográfiás morfológiai jellemzőiről anti-VEGF-terápiát követően (23, 36). A hagyományos érfestéses vizsgálatokhoz képest a szubklinikai CNV-k jobban azonosíthatóak OCT-angiográfiával, így ezekben az esetekben a betegek szorosabb követésével a terápia mielőbbi elkezdése válik lehetővé (34). Az OCT-angiográfia nem invazív módon képes a CNV-k monitorozására, elősegítve a terápiás döntést a követés során (10).

A fentiekben említett szemészeti betegségeken kívül az OCT-angiográfia számos más kórkép hasznos képalkotó eszköze lehet. Szemfe-

3. ábra: Időskori makuladegeneráció talaján kialakult, 2. típusú (klasszikus) CNV en face OCT-angiográfiás (A–D) és keresztmetszeti (E–F) OCT-felvétele anti-VEGF-terápia előtt. Az érújdonképződés a külső retina (C) és a chorioidea (D) mélységében látható, aktivitását sűrűn elágazódó kapillárisokból álló szabályos medúza alakja, a széli érhurkok és a lézió körüli sötét udvar (halo) jelzi. Rövidítések: CNV: chorioidea neovaszkularizáció, VEGF: vascular endothelial growth factor; OCT: optikai koherencia tomográfia



4. ábra: 38 éves férfi bal szem alsó vénaág elzáródásának en face OCT-angiográfias megjelenítése a felszíni kapilláris érhalózat (A), a mély kapilláris érhalózat (B), a külső retina (C) és a chorioidea (D) mélységében. A mély kapilláris érhalózat szintjében megfigyelhetők a felszíni rétegből vetülő projekciós műtermékek (B)



néki érelzáródásokban jól ábrázolja a kapilláris keringésből kiesett területeket és az iszkémia kiterjedését (4. ábra), valamint segítségével megjeleníthetők a sönt erek, azonosíthatók az érújdonképződések (9). Először iszkémiás opticus neuropathiában segíthet a differenciáldiagnosztikában és a prognózis megítélésében (18). Az utóbbi időben intenzív kutatások tárgyát képezi az OCT-angiográfia alkalmazása glaukómában, amely a glaukómás látóidegfő-károsodás patomechanizmusának megértésében és a betegség progressziójának követésében ígéretes eszköz lehet (2, 40). Hazánkban Holló és munkacsoportja több közleményben is beszámolt eredményeiről a papilla keringésének OCT-angiográfias vizsgálatával kapcsolatban (19–22).

OCTA, MINT A DEMENCIA LEHETSÉGES SZŰRŐVIZSGÁLATA

A demencia világszerte súlyos népességügyi probléma. A demenciák jelentős részének kialakulásában az agyi vaszkuláris eltéréseknek is szerepet tulajdonítanak. A retinális keringés az agyi vérkeringési rendszerrel közös anatómiai, fejlődéstani és élettani tulajdonságokkal rendelkezik, ebből kifolyólag a retinális keringési eltérések tükrözhetik az agyi keringési állapotot, így a kognitív funkciókat. Az utóbbi időben több tanulmány foglalkozott a retinális keringés OCT-angiográfias vizsgálatával demen-

ciában szenvedő betegekben. Megfigyelték, hogy Alzheimer-kórban a retinális érsűrűség szignifikánsan csökkent, a foveális avaszkuláris zóna területének nagysága pedig szignifikánsan nagyobb nem demens személyekhez képest (4). Ráadásul ezt a megfigyelést már a preklinikai stádiumú, béta-amiloid biomarker pozitivitással igazolt Alzheimer-kórban is leírták (33). Habár a módszer klinikai gyakorlatban történő alkalmazásához további, hosszú távú vizsgálatok szükségesek, a retina ereinek OCT-angiográfias vizsgálatával lehetőség nyílik a beteg cerebrovaszkuláris állapotának gyors és nem invazív vizsgálatára, az enyhe kognitív zavar (minimal cognitive impairment – MCI) korai kiszűrésére, valamint a demencia progressziójának követésére (35).

AZ OCT-ANGIOGRÁFIA KORLÁTAI

Az OCTA számos előnyein túl korlátokkal is rendelkezik. A jelenleg kereskedelmi forgalomban elérhető készülékek nagy része nem széles látószögű, ami a vizsgálatot a hátsó pólus ábrázolására korlátozza, a retina perifériájáról nem nyújt információt. Mivel az OCT-angiogramok a leképezés pillanatában rögzített statikus felvételek, a vérkeringés dinamikus vizsgálata nem lehetséges, így a vér-retina-gát károsodását jelző festékszivárgást sem mutatja. Továbbá a műtermékek előfordulása gyakoribb, mint a ha-

gyományos strukturális OCT- és az érfestéses vizsgálatok esetében, ami a felvételek téves értelmezéséhez vezethetnek (38).

KÖVETKEZTETÉSEK

Az OCT-angiográfia néhány éve hazánkban is elérhető szemészeti vizsgáló eljárás, amely a hagyományos képalkotó módszerek helyét habár nem vette át a mindennapi szemészeti diagnosztikában, egy rendkívül ígéretes eszköz, amit az egyre nagyobb számban megjelenő közlemények is bizonyítanak. Kiemelt előnye, hogy a retina és a chorioidea érhalózata gyorsan és nem invazív módon képes ábrázolni, emiatt a betegek számára kevésbé megterhelő és gyakrabban elvégezhető vizsgálat. Segítségével kimutatható a korai, szemfenéki vizsgálattal még nem látható diabéteszes kisércárosodás, igazolhatóak a szemfenéki keringési zavarok következtében létrejövő iszkémiás területek és érújdonképződések, valamint időskori makuladegenerációban nyomon követhető a chorioideális érújdonképződés változása. A betegségek szűrésén, követésén és a terápiás indikáció felállításán túl a kórképek patomechanizmusát vizsgáló kutatásoknak is hasznos eszköze lehet. Az utóbbi időben egyre nagyobb figyelem irányul a glaukómás látóidegfő károsodás OCT-angiográfias vizsgálatára, azonban a módszer klinikumban történő alkalmazásáig további, hosszú távú vizsgálatok szükségesek.

IRODALOM

1. Age-Related Eye Disease Study Research Group. Risk factors associated with age-related macular degeneration. A case-control study in the age-related eye disease study: Age-Related Eye Disease Study Report Number 3. *Ophthalmology* 2000; 107: 2224–2232.
2. Akil H, Huang AS, Francis BA, et al. Retinal vessel density from optical coherence tomography angiography to differentiate early glaucoma, pre-perimetric glaucoma and normal eyes. *PLoS One* 2017; 12: e0170476.
3. AlSheikh M, Tepelus TC, Nazikyan T, et al. Repeatability of automated vessel density measurements using optical coherence tomography angiography. *Br J Ophthalmol* 2017; 101: 449–52.
4. Bulut M, Kurtuluş F, Gözkaya O, et al. Evaluation of optical coherence tomography angiographic findings in Alzheimer's type dementia *Br J Ophthalmol* 2018; 102: 233–237.
5. Campbell JP, Zhang M, Hwang TS, et al. Detailed vascular anatomy of the human retina by projection-resolved optical coherence tomography angiography. *Sci Rep* 2017; 7: 42201.
6. Cicinelli MV, Carnevali A, Rabiolo A, et al. Clinical spectrum of macular-foveal capillaries evaluated with optical coherence tomography angiography. *Retina* 2017; 37: 436–443.
7. Corvi F, Pellegrini M, Erba S, et al. Reproducibility of vessel density, fractal dimension, and foveal avascular zone using 7 different optical coherence tomography angiography devices. *Am J Ophthalmol* 2018; 186: 25–31.
8. Coscas F, Cabral D, Pereira T, et al. Quantitative optical coherence tomography angiography biomarkers for neovascular age-related macular degeneration in remission. *PLoS One* 2018; 13: e0205513.
9. Coscas F, Glacet-Bernard A, Miere A, et al. Optical coherence tomography angiography in retinal vein occlusion: Evaluation of superficial and deep capillary plexa. *Am J Ophthalmol* 2016; 161: 160–171.
10. Coscas GJ, Lupidi M, Coscas F, et al. Optical coherence tomography angiography versus traditional multimodal imaging in assessing the activity of exudative age-related macular degeneration: a new diagnostic challenge. *Retina* 2015; 35: 2219–2228.
11. Czako C, Sándor G, Ecsedy M, et al. Decreased retinal capillary density is associated with a higher risk of diabetic retinopathy in patients with diabetes. *Retina* 2018 Jun 25. [Epub ahead of print]
12. Czako C, Sándor G, Ecsedy M, et al. Diabeteses kísér-károsodás vizsgálata optikai koherencia tomográfián alapuló angiográfiával. *Orv Hetil* 2018; 159: 320–326.
13. Czako C, Sándor G, Ecsedy M, et al. Intrasection and Between-Visit Variability of Retinal Vessel Density Values Measured with OCT Angiography in Diabetic Patients. *Sci Rep* 2018; 8: 10598.
14. de Carlo TE, Bonini Filho MA, Chin AT, et al. Spectral-domain optical coherence tomography angiography of choroidal neovascularization. *Ophthalmology* 2015; 122: 1228–1238.
15. Dimitrova G, Chihara E, Takahashi H, et al. Quantitative Retinal Optical Coherence Tomography Angiography in Patients With Diabetes Without Diabetic Retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2017; 58: 190–196.
16. Durbin MK, An L, Shemonski ND, et al. Quantification of Retinal Microvascular Density in Optical Coherence Tomographic Angiography Images in Diabetic Retinopathy. *JAMA Ophthalmol* 2017; 135: 370–376.
17. Fujimoto JG. Optical coherence tomography for ultrahigh resolution in vivo imaging. *Nat Biotechnol* 2003; 21: 1361–1367.
18. Gaier ED, Wang M, Gilbert AL, et al. Quantitative analysis of optical coherence tomographic angiography (OCT-A) in patients with non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION) corresponds to visual function. *PLoS One* 2018; 13:e0199793.
19. Holló G. Comparison of peripapillary OCT angiography vessel density and retinal nerve fiber layer thickness measurements for their ability to detect progression in glaucoma. *J Glaucoma* 2018; 27: 302–305.
20. Holló G. Influence of removing the large retinal vessels-related effect on peripapillary vessel density progression analysis in glaucoma. *J Glaucoma* 2018; 27: 137–139.
21. Holló G. Optical Coherence Tomography Angiography in Glaucoma. *Turk J Ophthalmol* 2018; 48: 196–201.
22. Holló G. Valsalva maneuver and peripapillary OCT angiography vessel density. *J Glaucoma* 2018; 27: 133–136.
23. Huang D, Jia Y, Rispoli M, Tan O, Lumbroso B. Optical coherence tomography angiography of time course of choroidal neovascularization in response to antiangiogenic treatment. *Retina* 2015; 35: 2260–2264.
24. Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. *Science* 1991; 254: 1178–1181.
25. Ishibazawa A, Nagaoka T, Takahashi A, et al. Optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy: a prospective pilot study. *Am J Ophthalmol* 2015; 160: 35–44.
26. Jia Y, Bailey ST, Wilson DJ, et al. Quantitative optical coherence tomography angiography of choroidal neovascularization in age related macular degeneration. *Ophthalmology* 2014; 121: 1435–1444.
27. Jia Y, Tan O, Tokayer J, et al. Split-spectrum amplitude-decorrelation angiography with optical coherence tomography. *Opt Express* 2012; 20: 4710–4725.
28. Lavia C, Bonnin S, Maule M, et al. Vessel density of superficial, intermediate, and deep capillary plexuses using optical coherence tomography angiography. *Retina* 2018; 39: 247–258.
29. Lopez-Saez MP, Ordoqui E, Tornero P, et al. Fluorescein-Induced Allergic Reaction. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1998; 81: 428–430.
30. Leung CK, Ye C, Weinreb RN, Cheung CY, Qiu Q, Liu S, et al. Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography a study on diagnostic agreement with Heidelberg Retinal Tomograph. *Ophthalmology* 2010; 117: 267–274.
31. Ma J, Desai R, Nesper P, et al. Optical Coherence Tomographic Angiography Imaging in Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmol Eye Dis* 2017; 9: 1179172116686075.
32. Musa F, Muen, WJ, Hancock R, et al. Adverse effects of fluorescein angiography in hypertensive and elderly patients. *Acta Ophthalmologica Scandinavica* 2006; 84: 740–742.
33. O'Bryhim BE, Apte RS, Kung N, et al. Association of Preclinical Alzheimer Disease With Optical Coherence Tomographic Angiography Findings. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136: 1242–1248.
34. Palejwala NV, Jia Y, Gao SS, et al. Detection of nonexudative choroidal neovascularization in age-related macular degeneration with optical coherence tomography angiography. *Retina* 2015; 35: 2204–2211.
35. Querques G, Borrelli E, Sacconi R, et al. Functional and morphological changes of the retinal vessels in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Sci Rep* 2019; 9: 63.
36. Resch M, Németh C, Barcsay G, et al. Szemfenéki érfestés festék nélkül: Az optikai koherencia tomográfia alapú angiográfia exsudatív típusú időskori maculadegenerációban. *Orv Hetil* 2016; 157: 1683–1690.
37. Spaide RF, Fujimoto JG, Waheed NK, et al. Optical coherence tomography angiography. *Prog Retin Eye Res* 2018; 64: 1–55.
38. Spaide RF, Fujimoto JG, Waheed NK, et al. Image artifacts in optical coherence tomography angiography. *Retina* 2015; 35: 2163–2180.
39. Venugopal JP, Weinreb RN, Pradhan ZS, et al. Repeatability of vessel density measurements of optical coherence tomography angiography in normal and glaucoma eyes *Br J Ophthalmol* 2018; 102: 352–357.
40. Yarmohammadi A, Zangwill LM, Diniz-Filho A, et al. Optical Coherence Tomography Angiography Vessel Density in Healthy, Glaucoma Suspect, and Glaucoma Eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016; 57: 451–459.
41. Zhang M, Hwang TS, Campbell JP, et al. Projection-resolved optical coherence tomographic angiography. *Biomed Opt Express* 2016; 7: 816–828.



Fiatalkori kétoldali makulalyuk ritka esete

KRISKÓ DOROTTYA DR., RÉCSÁN ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR.,
ECSEDY MÓNIKA DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Bevezetés: A makulalyuk a neuroretina teljes vastagságú defektusa a foveola területén. Leggyakoribb típusa az ismeretlen eredetű, úgynevezett idiopátiás vagy elsődleges makulalyuk, amelynek patomechanizmusa a mai napig nem teljesen tisztázott. Irodalmi adatok alapján más szisztémás megbetegedésekkel is kapcsolatba hozható a betegség.

Esetbemutató: 57 éves nőbetegünk másfél hónapja észlelt kétoldali torzlátás és centrális foltlátás miatt kereste fel Klinikánkat. Általános anamnézisében gyermekkorától észlelt szívzöreje szerepelt, amelynek hátterében mitralis prolapsus szindróma (Barlow-szindróma) és mitralis insuficiencia állt. Szemészeti kivizsgálása során kétoldali makulalyuk igazolódott, amely miatt műtéti megoldás mellett döntöttünk, a makula foramen mindkét oldalon gyógyult.

Következtetések: A makulalyuk pontos patofiziológiája és etiológiája a mai napig nem teljesen tisztázott, azonban ismert, hogy genetikai hátterű kötőszöveti betegségek kapcsán már fiatalabb életkorban is megjelenhet. Ezen eset kapcsán szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy fiatal korban megjelenő kétoldali makulalyuk esetén gondoljunk más szervet is érintő szisztémás megbetegedés fennállásának lehetőségére.

Rare case of bilateral macular holes in a young patient

Introduction: Macular hole is a complete defect of the neuroretina in the foveolar area. The most common type is the idiopathic or primary macular hole, the pathomechanism of which is still unclear. According to the literature, the disease can be linked to other systemic diseases.

Case presentation: 57-year-old female patient visited our Clinic because of bilateral central scotoma and metamorphopsia. Within the history of the patient a childhood heart murmur was mentioned, which has been confirmed as mitral valve prolapse syndrome (Barlow syndrome) and mitral insufficiency. A bilateral full-thickness macular hole was confirmed based on macula OCT examination. Macula surgery resulted in closing the macular holes.

Conclusion: The clear pathophysiology and etiology of macular foramen is still unsolved, however it might be connected with connective tissue diseases with genetical background by younger patients. We would like to draw attention that in case of bilateral macular holes in younger age, systemic disease affecting other organs should be considered.

KULCSSZAVAK makulalyuk

KEYWORDS macular hole

BEVEZETÉS

A teljes vastagságú makulalyuk a neuroretina rétegeinek defektusa a foveola területén, amely a 65 év feletti populációban, különösen a nők körében a centrális látóélesség

jelentős csökkenésével jár. A patogenezis nem teljesen tisztázott, de a legelfogadottabb elmélet szerint kialakulásukban elsődleges szerepet játszik a hátulsó üvegtesti cortexnek a foveola területén kifejtett

anterioposterior irányú, illetve tangenciális húzó hatása. Predisponáló tényezőnek tartják a makula involúciós elvékonyodását (1). Az anteroposterior irányú húzó hatás feltételezhetően egy abnor-

mális vitreofoveolaris kapcsolatnak köszönhető a perifoveolaris üvegtesti szeparálódás után (2). A tangenciális húzó hatás feltehetően az üvegtesti prefovealis kéreg összehúzó hatásából adódik, amely hatására a Müller-sejtek proliferációját figyelték meg (3). A Müller-sejtek kúp alakú zónája képezi a fovea centrális belső részét, amely támasztékként szolgál a fotoreceptor-sejtréteg összekapcsolására (4). A vitreofoveolaris trakciós hatás a Müller-sejt kúp leválását eredményezheti az alatta fekvő fotoreceptor-sejtekről, amely egy foveolaris schisis vagy ciszta kialakulásához vezethet (2). A ciszta nagyobodása végül szakadással jár operculum képződésével. Az operculum üvegtesti kérget, glia elemeket és változó mennyiségű foveolaris szövetet is tartalmaz, beleértve fotoreceptor-sejteket is (5). A Müller-sejtek által ilyen módon már nem rögzített fotoreceptor-réteg oldal irányba visszahúzódik. Az így kialakult lyuk szélét vastagítja a viszsaáramló üvegtesti folyadék (6). Amennyiben a kóros vitreomakuláris húzó hatás még a foramen kialakulása előtt megszűnik, és a ciszta regressziója következik be, részleges vastagságú vagy lamelláris lyukat eredményez.

Míg az életkorral összefüggő makulalyukak többsége idiopátiás, a teljes vastagságú makulaforemenek előfordulhatnak nagyfokú myopiával összefüggésben, illetve a hátsó szegmentum műtétét követően. Fiatal betegeknél trauma után kialakuló makulalyuk gyakran magától, spontán záródik jó vizuális funkció megmaradásával.

Az irodalmi adatok alapján kevés adat van arra vonatkozóan, hogy milyen szisztémás megbetegedéssel kapcsolatban alakulhat ki gyakrabban makulalyuk. A rendelkezésre álló adatok alapján kevés esetben feltételezhető hátterükben más szervrendszert érintő kórkép (8).

A műtéti technika alkalmazásával a nagyméretű, jelentősen csökkent látóélességet eredményező makulalyukak esetében is jelentős sikere-

ket értek el a szemsebészek az 1990-es évektől. A vitrectomia célja ebben az esetben az abnormális vitreofoveolaris kapcsolat megszüntetése, a gáztamponád pedig csökkenti a lyuk körül az intraretinális folyadékbeáramlás útját. Célja az ILM (internal limiting membrane) peelingnek, hogy a makula területében minél inkább helyre tudjuk állítani a megfelelő anatómiai struktúrát azáltal, hogy a trakcióért felelős ágenseket megszüntetjük, beleértve a kortikális üvegtesti maradékot, az epiretinális membrán hátsó komponensét és a gliasejteket is (7). Ez a későbbiekben nagyon fontos ahhoz is, hogy a sebészi módszerrel záródó lyukakból ne alakulhasson ki ismételt foramen. A legújabb műtéti technika az úgynevezett flap ráhajtásos módszer, amelynek célja a foramen sebészi úton történő zárása.

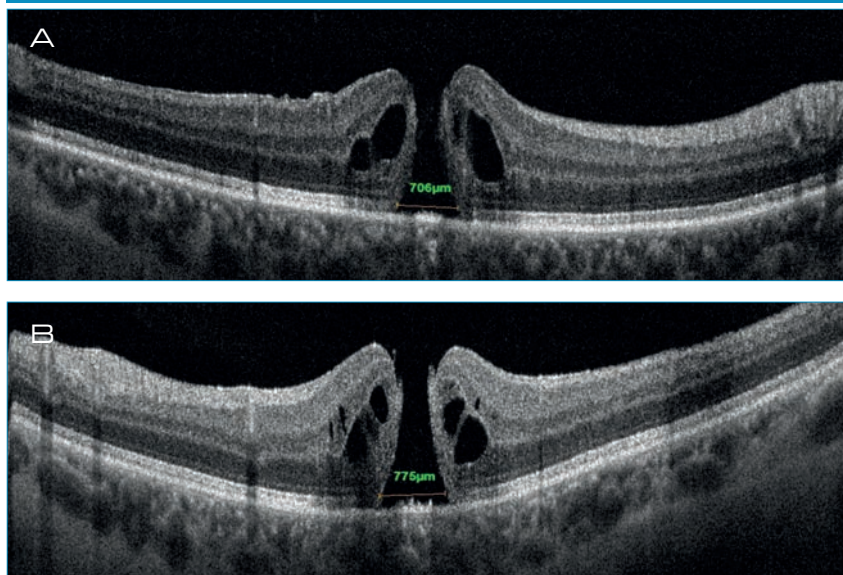
ESETISMERTETÉS

57 éves nőbetegünk másfél hónapja észlelt kétoldali torzlátás és centrális foltlátás miatt kereste fel Klinikánkat. Általános anamnézisében gyermekkor óta észlelt szívzöreje szerepelt, amelynek hátterében mitralis prolapsus szindróma (*Barlow-szindróma*) és mitralis insuficiencia igazolódott, ezért 48 éves korában mitralis valvulo-, anulo-, és

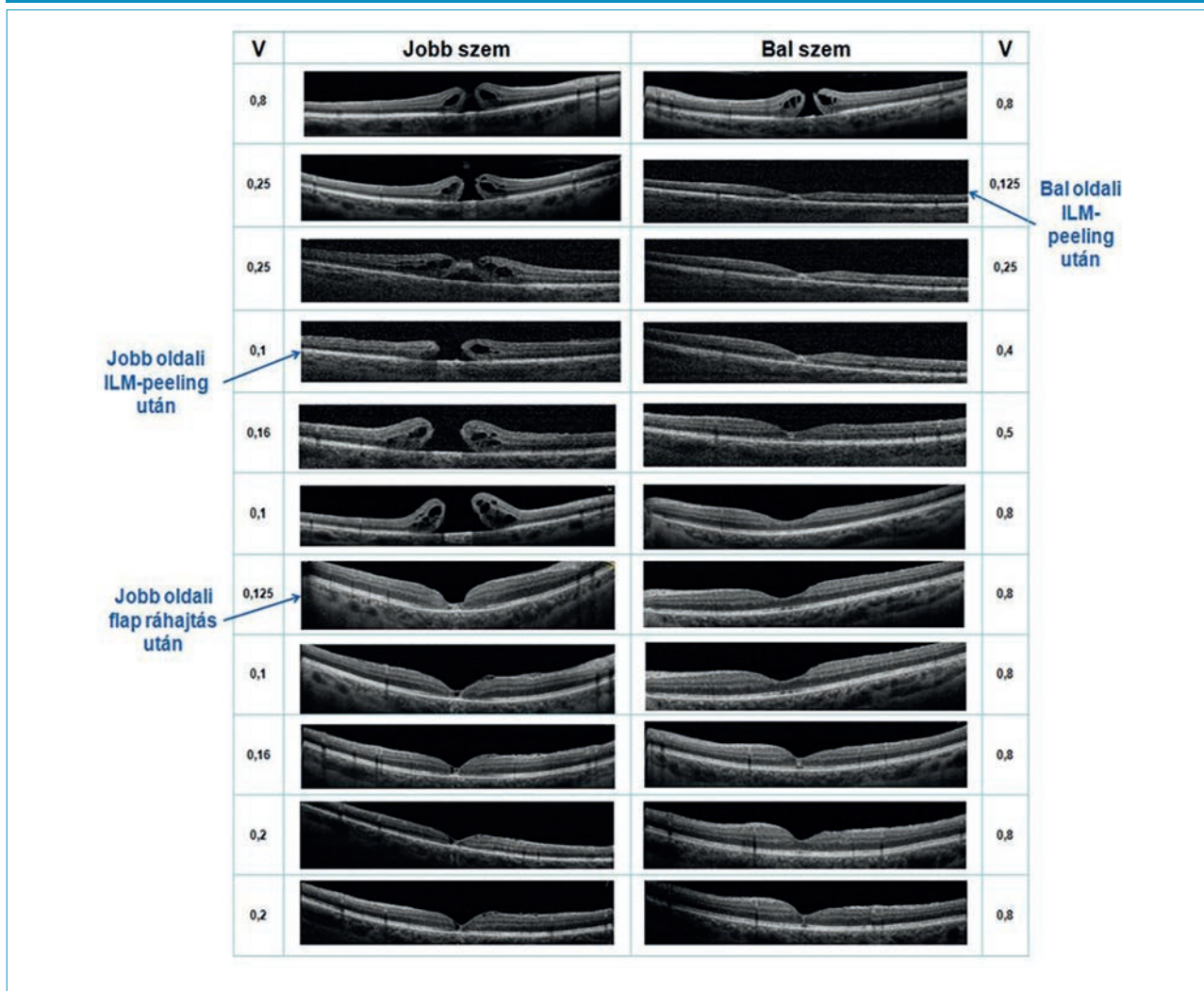
ínhúrpasztika történt. Látóélessége első vizsgálatakor 0,8 volt mindkét oldalon. Makula OCT-vizsgálat kétoldali teljes vastagságú makulalyukat igazolt (1. A és 1. B ábra), amelyek nagysága jobb oldalon 697 μm , bal oldalon 775 μm volt. A beteg jelentős panaszai miatt műtéti megoldás mellett döntöttünk, a bal szemben ILM-peelinget végeztünk, majd az üvegtesti teret gázbuborékkal töltöttük fel. A makulalyuk záródott (2. ábra), a műtétet követő három kontrollvizsgálat alkalmával azonban még jelentős hegesedés volt látható az OCT-felvételeken, a látóélesség érdemben nem változott. A későbbi kontrollok alkalmával gyors regenerációt észleltünk, a foveola területén normális szerkezetű pigmentepithelium alakult ki, a látóélesség javult.

Tekintettel arra, hogy a kontrollok során, a jobb oldalon a foramen mérete a kezdeti 697 μm -ról 775 μm -re növekedett (2. ábra) a látóélesség romlása mellett, ismét műtéti megoldást javasoltunk. Ebben az esetben is ILM-peelinget alkalmaztunk gázfeltöltéssel, azonban a foramen nem záródott. Nagysága 1650 μm -re növekedett, a visus 0,2-re csökkent. Flap ráhajtásos technika során a perifériáról határhártyát preparáltunk, és a foramen területére helyeztük, majd az üvegtesti teret

1. ábra: Makula OCT-vizsgálat az első vizsgálatkor; A: jobb szem; B: bal szem



2. ábra: A makulalyuk méretének változása a műtétek előtt és után



gázzal töltöttük fel. A gáz felszívódása után makula OCT alapján a makulalyuk zárult. Bár a foveola területén a szöveti folytonossághiány megszűnt, a neuroretina regenerációja az eddigi obszervációnk során nem vált teljessé, a látóélesség is csekély mértékben javult a műtétet követő két hónapban.

MEGBESZÉLÉS

A mitralis prolapsus szindróma (*Barlow-szindróma*) nem egy definiált genetikai betegség, hanem a mitralis billentyű záródási hibáját leíró diagnózis. Etiológiája ilyen formában nem egyértelmű, és gyakran nem is tudjuk a konkrét hátterét. Leggyakrabban fiatal, alacsony test-súlyú felnőtt nők érintettek. Gyak-

ran találkozunk családi halmozódással, emiatt felmerül, hogy örök-lődő kórképről van szó. A mitralis regurgitáció súlyossága alapján lehet osztályozni a betegséget, ez alapján történik a kezelés is. Súlyos esetben más szervrendszeri érin-

1. táblázat: Mitralis prolapsus szindróma lehetséges etiológiai tényezői

Marfan-szindróma
Ehlers–Danlos-szindróma
Ebstein-anomália
Graves-betegség
Scoliosis
Hipertrofiás cardiomyopathia

tettség kizárása céljából fontos lehet a pontosabb diagnosztika. Kötszöveti betegség (*Marfan-szindróma*, *Ehlers–Danlos-szindróma*) (9), vagy más szisztémás betegség-hez is társulhat, amelyet az **1. táblázatban** foglaltunk össze.

Makulalyuk és a *Barlow-szindróma* egyidejű fennállása az irodalomban ezidáig nem került leírásra. A fiatal életkor és a kétoldali megjelenés miatt felmerül, hogy van kapcsolat a két betegség között, ez a továbbiakban még részletesebb kivizsgálást igényel. Szeretnénk azonban felhívni a figyelmet arra, hogy fiatalokban megjelenő, kétoldali makulaforamen esetén javasolt lehet egy rutin kardiológiai kivizsgálás, hogy az esetlegesen tünetmentes, de életet veszélyeztető betegséget kizárjunk.

IRODALOM

1. Morgan CM, Schatz H. Involutional macular thinning. A pre-macular hole condition. *Ophthalmology* 1986; 93(2): 153–161.
2. Tanner V, Chauhan DS, Jackson TL, Williamson TH. Optical coherence tomography of the vitreoretinal interface in macular hole formation. *Br J Ophthalmol* 2001; 85(9): 1092–1097.
3. Gass JD. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. *Arch Ophthalmol* 1988; 106(5): 629–639.
4. Gass JD. Muller cell cone, an overlooked part of the anatomy of the fovea centralis: hypotheses concerning its role in the pathogenesis of macular hole and foveomacular retinoschisis. *Arch Ophthalmol* 1999; 117(6): 821–823.
5. Ezra E, Munro PM, Charteris DG, Aylward WG, Luthert PJ, Gregor ZJ. Macular hole opercula. Ultrastructural features and clinico-pathological correlation. *Arch Ophthalmol* 1997; 115(11): 1381–1387.
6. Tornambe PE. Macular hole genesis: the hydration theory. *Retina* 2003; 23(3): 421–424.
7. Hisatomi T, Enaida H, Sakamoto T, Kagimoto T, Ueno A, Nakamura T et al. A new method for comprehensive bird's-eye analysis of the surgically excised internal limiting membrane. *Am J Ophthalmol* 2005; 139(6): 1121–1122.
8. Evans JR, Schwartz SD, McHugh JD, et al. Systemic risk factors for idiopathic macular holes: a case-control study. *Eye* 1998; 12 (Pt 2): 256–9.
9. Freed LA, Levy D, Levine, RA, et al. Prevalence and clinical outcome of mitral-valve prolapse. *N Engl J Med* 1999; 341: 1–7.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Kriskó Dorottya, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. E-mail: kriskodorottya@gmail.com



Refrakter stádiumú szekunder glaukóma kezelése komplikált ideghártya-leválás miatt vitrectomizált betegek gondozása során

SZILÁGYI ZSUZSA DR., NAGY ZOLTÁN ZSOLT DR., RÉCSÁN ZSUZSANNA DR.

Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Célkitűzés: Komplikált retinaleválás miatt szilikonolajjal kezelt betegek kórtörténeke bemutatása, akiken refrakter stádiumú szekunder glaukóma miatt mikropulzus lézer cyclophotocoagulációt (CPC) alkalmaztunk.

Betegek, módszer: 6 beteg (4 férfi, 2 nő) 6 szemén 810 nm dióda lézer mikropulzus kezelését végeztük, amelynek idején az átlagos életkor 49,5 év (23–67 év), a mikropulzus-lézerkezelés átlagos követési ideje 11,8 hónap (10–14 hónap) volt. A kezelés után 2 hétig minden beteg szteroidtartalmú cseppterápiában részesült (3× dexamethason), a korábban beállított glaukómaellenes cseppek mellett.

Eredmények: 3 betegnél 1 alkalom elégnék bizonyult a 18 Hgmm-es határérték vagy a 30%-os szemnyomás-csökkenés eléréséhez. 2 betegnél 2-szer, 1 betegnél pedig 3-szor ismételtük a beavatkozást. Az ismételt kezelések között átlagosan 7,3 hónap (1–11 hónap) telt el.

Következtetés: Refrakter stádiumban az alapbetegség és a látásfunkciók figyelembevételével dönthetünk a további műtéti kezelésről, a mikropulzus-lézerkezelés új lehetőség a terápiás palettán.

The therapy of refractory stage secondary glaucoma in patients who had vitrectomy due to complicated retinal detachment

Aim: The aim of this study was to present the history of patients suffering from refractory stage secondary glaucoma after silicon oil implantation due to complicated retinal detachment and were treated by micropulse laser cyclophotocoagulation.

Method: 810 nm diode laser micropulse cyclophotocoagulation was performed on 6 eyes of 4 men and 2 women (mean age at the micropulse laser treatment: 49.5 ys; 23–67). Mean follow-up time after the laser treatment was 11.8 months (10–14). After the laser treatment every patient applied steroid eye drop (dexamethasone 3× for 2 weeks) along with their antiglaucomatous medications adjusted earlier.

Results: 3 of 6 patients managed to reach the 18 mmHg threshold or 30% reduction after one treatment. The procedure was repeated twice in 2 patients and 3 times in 1 patient. An average of 7.3 months passed between repeated treatments.

Conclusion: At refractory stage, we can decide on further surgical treatment taking into consideration the underlying disease and visual functions. Micropulse laser cyclophotocoagulation could be a new therapeutic option.

KULCSSZAVAK szilikonolaj, szekunder glaukóma, mikropulzus cyclophotocoagulatio

KEYWORDS silicon oil, secondary glaucoma, micropulse cyclophotocoagulation

BEVEZETÉS

A glaukóma a retinális ganglion-sejtek progresszív apoptózisával járó betegség, amely miatt a retinális idegrostréteg és a papilla nervi optici (látóidegfő) irreverzibilisen károsodik. A szekunder glaukómák különböző állapotok heterogén csoportja. A iatrogen szekunder nyitott zugú glaukómák közé olyan esetek tartoznak mint amikor pl a retinalválás során alkalmazott szilikonolaj eredményezi az állapotot.

Az üvegtesti térbe ültetett szilikonolaj többféle úton okozhat szemnyomás-emelkedést: Pupilláris blokk glaukóma aphakiás szemeken, túltöltés, szilikonolaj vándorol az elülső csarnokba, másodlagos krónikus zárt zugú glaukóma, másodlagos krónikus nyitott zugú glaukóma (24). Jelen közlemény szempontjából ez utóbbinak van jelentősége. Az emulzifikálódott szilikonolaj elülső csarnokba „vándorlása” a trabecularis hálózat elzáródását és korai posztoperatív intraocularis nyomásemelkedést okozhat. Amennyiben a trabecularis hálózat makrofágjai elkezdik fagocitálni a szilikonolajgömböket és itt számuk megnövekszik, trabeculitist okozhatnak, amely késői nyomásemelkedés képében manifesztálódhat. Hosszú távon a szilikonolaj komoly strukturális változásokat hozhat létre a trabecularis hálózat szerkezetében, amelyek később állandósulhatnak. A szilikonolaj implantációval kombinált pars plana vitrectomiát követő szemnyomás-emelkedés kockázati tényezői közé tartoznak a preoperatív intraocularis hipertenzió, a nagyfokú myopia, a pseudophakia, valamint az alacsony viszkozitású szilikonolaj alkalmazása műtét során (6, 12). Kezelése azért nehéz, mert a lokális vagy általánosan alkalmazott szemnyomás-csökkentő szereken túl filtrációs műtét nem jön szóba, hiszen ekkor az emulgeálódott szilikont még inkább az orbita felé vezetnénk, ugyanakkor a ciklodestruktív beavatkozásoknak számos, a szemgolyó egészét is veszélyeztető mellékhatása lehet (pl. hipotónia,

phtisis, hyphaema, choroidea leválás, uveitis, makulaödéma, heves szemkörnyéki fájdalom, lencse szubluxáció, kiugróan magas szemnyomás-értékek, látásvesztés). Újabb lehetőségként a mikropulzus lézerkezelés vetődik fel.

A hagyományos Nd-YAG-lézerrel vagy diódalézerrel működő transcleralis cyclophotocoagulation folyamatos lézerfény-kibocsátással működik és a ciliáris epithelsejtekben található melaninban abszorbeálódik. A ciklodestruktív eljárások a ciliáris epithelsejtek részleges elpusztításával csökkentik a csarnokvíz termelődését, így csökkentve a szemnyomást. A módszer adott területben nagy hőképződéssel járó fókuszált energiával koagulációs nekrozist és iszkémiát okoz. A módszer problémája, hogy a hatáserőt nehezen lehet szabályozni, gyakoriak a posztoperatív komplikációk. Ezzel szemben a mikropulzuslézer hideg ablációt okoz, amely nem jár nekrozissal. Hatása ezzel még nem ér véget, egyelőre még ismeretlen mechanizmussal befolyásolja az uveoscleralis elvezetést, csökkenti a csarnokvíz-termelést és modulálja a gyulladásos mediátorok képződését, csökkentve így a fibrózis lehetőségét (1, 13).

A mikropulzuslézer működési elve, hogy az energia repetitív szegmensekre, ún. mikropulzusokra oszlik. „on” üzemmódban a mikropulzus 30-300 μ s-ig tart, majd „off” módban 1700-2000 μ s-nyi „szünet” következik. A 810 nm dióda lézerrel leadott hőenergia jelentős része a pigmentepitheliumban nyelődik el, fokozatos közlése fehérje denaturációhoz vezet a sejtekben, a stressz hatására pedig apoptózis indukálódik. Ezalatt „off” módban a környező nem pigmentált szöveteknek van idejük lehűlni, így ezek a koagulációs küszöb alatt maradhatnak (15).

Jelen tanulmányban komplikált ideghártya-leválás miatt szilikonolaj-implantáción átesett, refrakter stádiumú szekunder glaukómás betegeink kórtörténetét elemeztük, amelyek a mindennapi gyakorla-

tunkban nem ritkák, ugyanakkor a jó látásminőség megőrzése nehéz.

MÓDSZER, BETEGEK, EREDMÉNYEK

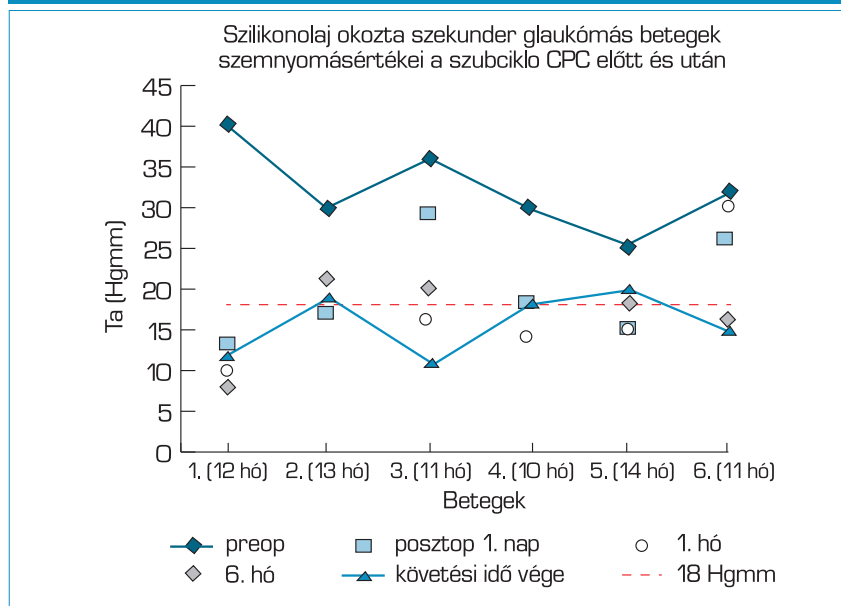
A 4 férfi és 2 nőbeteg kórtörténete több évre nyúlik vissza. A mikropulzus-lézerkezelés idején az átlagos életkor 49,5 év (23–67 év), a mikropulzus-kezelés átlagos követési ideje 11,8 hónap (10–14 hónap). A kezelést Supra 810 nm dióda lézer készülékkel (Bausch & Lomb) a limbustól 3 mm-re végeztük G-probe eszközzel, kihagyva a 3 és 9 óránál lévő régiókat (energia: 2000 mW; duty cycle első alkalommal: 31,3%, további alkalommal 25%; 2×80 ms: 9:30-2:30 felső és 3:30-8:30 alsó kvadránsoknak megfelelően). A mikropulzus-lézerkezelés után a szakirodalom által javasolt 2 hétig minden beteg szteroidtartalmú cseppterápiában részesült (3× dexamethason), a korábban beállított glaukómaellenes cseppek mellett. Három betegnél 1 alkalom elégnék bizonyult a 18 Hgmm-es határérték, 2 betegnél 2-szer, 1 betegnél pedig 3-szor ismételtük a beavatkozást. Az ismételt kezelések között átlagosan 7,3 hónap (1–11 hónap) telt el. Átlagosan a szemnyomás az 1. posztoperatív napra 38,2%-kal, az 1. hónapra 44,5%-kal, a 6. hónapra 44,7%-kal, a követési idő végére pedig 48,2%-kal csökkent a műtét előtti értékhez képest (1. ábra).

ESETISMERTETÉSEK

1. beteg

A ma 56 éves nőbeteget 2010 óta gondozzuk. A jobb szemén 2008-ban többszörös retinaszakadás miatt pars plana vitrectomia (PPV) és szilikonolaj-beültetés történt, ebben az évben derült ki primer nyitott zugú glaukómája is, amely miatt 2× brinzolamid+timolol kombinált cseppekre állították be mindkét oldalon. 2010 áprilisában a jobb szem látása megromlott, fájdalomossá vált, a vegyes belőveltség mellett a cornea hátlapján nagy pigmentált precipitátumok jelen-

1. ábra: A preoperatív és a követési idő végén mért szemnyomásértékeket a csökkenés vizualizálása érdekében vonallal kötöttük össze, bár az egyes betegek adatai között összefüggés nincs



tek meg. A szemnyomás megemelkedett (Ta 28 Hgmm), a retina felszínén emulgeálódott szilikonolaj volt megfigyelhető, a retina alsó részén mindkét kvadránsban laposan levált, megrövidült, ívesen elülső proliferatív vitreoretinopathia jelei voltak láthatók. A lokálisan napi 3× alkalmazott dexamethason kezelés mellett a gyulladásos tünetek mérséklődtek, a szemnyomás-csökkentő terápiát prosztaglandin analóg (latanoprost) cseppel egészítettük ki. A szemnyomás normál tartományba került, a látóélesség a korábban leírtaknak megfelelővé vált (Vod: +1,0 Dsph -1,5 Dcyl 90°= 0,3; Ta 10 Hgmm). 2011 januárjában a jobb szem látása elülső kérgi lencsehomályok miatt megromlott (Vod: 0,15 ünj), azonban a májusban elvégzett szürkehálygműtét és hátsó csarnok műlencsebeültetés után a visus lényegesen nem változott, 0,1 értéken stabilizálódott. A beteg 2014-ig nem jelent meg ambulanciánkon. Ekkor ismét fájdalom, és gyulladásos tünetek miatt fordult hozzánk, a látóidegfejn körben súlyos peremvesztés volt megfigyelhető, ezért ismét dexamethason gyulladáscsökkentő kezelést alkalmaztunk, valamint

2× brimonidin+timolol és 3× brinzolamid nyomáscsökkentő terápiára váltottunk. 2017 decemberében jelentkezett ismét, amikor az egész jobb arcfél fájdalmasá vált és a szemnyomás 40 Hgmm körül volt, ezért az alsó kvadránsokban 810 nm dióda lézerrel cyclophotocoagulációt végeztünk. Emelkedett szemnyomás (Ta 34 Hgmm) és fájdalom miatt a beteg 2018 szeptemberében 810 nm dióda lézer mikropulzus fotostimulációs kezelésben részesült. A beteg 2019 januárjában jobb szeme ismét fájdalmas, de szemnyomása normális, a szélígg excavált papillának megfelelően azonban látótere súlyosan beszűkült (centrális 10°), kézmozgásokat látta, utolsó megjelenésekor 2019 szeptemberében 2 mou volt. A mindkét szemet érintő uveitises tünetek hátterében rheumatoid arthritis derült ki. Mikropulzus-lézerkezelések száma: 1, követési idő 13 hó.

2. beteg

A jelenleg 67 éves férfi jobb szemén a hátsó pólust is magába foglaló retinaleválás miatt 2013 márciusában szürkehálygműtéttel kombinált

vitrectomiát végeztünk C3F8 gázfeltöltéssel. A gáz felszívódása után a visus 0,2 ünj volt, szemnyomása normális tartományban mozgott. 2014 októberében cisztoid makulaödémát okozó epiretinális membrán miatt membranectomiát végeztünk, proliferatív vitreoretinopathiára utaló jelek miatt szilikonolaj-implantációval, 3× nepafenac, és 2× brimonidin+timolol, 3× brinzolamid cseppterápiával. 2015 márciusában a szemnyomás 30 Hgmm volt 0,15-ös visussal, a papillán kifejezett peremvesztés, a hátsó póluson megvastagodott makula volt látható. Áprilisban a retina felszínén emulgeálódott szilikonolaj volt látható, így májusban explantációval egybekötött ismételt epiretinális membránt távolítottunk el a hátsó pólusról. Októberben a jobb szemgolyó fájdalmasá vált, koromszerű pontokat látott. Az üvegtesti térben lévő szilikonolaj-maradékot novemberben elülső csarnok öblítéssel egybekötve, pars plana kapukon keresztül kiöblítettük. 2017-ig az állapot stagnált, ekkor októberben a jobb szem ismét fájdalmas lett, szemnyomása 28 Hgmm, 2× brinzolamid+brimonidint váltottunk. 2018 szeptemberében emelkedett szemnyomás (Ta 30 Hgmm) miatt mikropulzus-CPC-t végeztünk. Ezt követően a beteg fájdalma megszűnt, a szemnyomások normál értéktartományban voltak. 2019 áprilisában ismét cyclophotocoagulációt végeztünk fájdalmas szem miatt az eddigi cseppterápiát 2× timolollal kiegészítve. A visus legutóbbi szeptemberi megjelenésekor 0,6, Ta 19 Hgmm volt. A társ-szem ép. A mikropulzus CPC-kezelések száma: 1, követés 13 hó.

3. beteg

A jelenleg 49 éves férfi jobb szemén makulát is magába foglaló retinaleválás miatt vitrectomiát és 20% SF6 gázfeltöltést végeztünk 2018 májusában, a gáz felszívódása után visusa 0,3 volt. Tíz nappal a műtét után fájdalom és magas szemnyomás jelentkezett, a dexamethason tartalmú szemcseppet 3× nepafe-

nac cseppre váltottuk, valamint 2× timolol+dorzolamid nyomáscsökkentő kombinációt adtunk, amelyre a fájdalom megszűnt és a szemnyomás rendeződött. Júniusban alacsony szemnyomást (Ta 9 Hgmm) észleltünk, a retina nasalis fele levált, így re-PPV-re került sor szilikonolaj-implantációval. A posztoperatív időszakban 30 Hgmm feletti szemnyomásokat mértünk, amely 2× timolol+dorzolamid hatására normalizálódott. Októberben a szilikonolajat lebocsátottuk, de a beállított cseppterápián történt változtatás (2× brinzolamid+brimonidin) ellenére a magas szemnyomások ismét jelentkeztek, ezért még ebben a hónapban 810 nm dióda lézer mikropulzus photocoagulációt végeztünk. A műtét után a szemnyomások normál tartományba kerültek. Februárban szürkehályogműtét történt PCL-beültetéssel, majd júniusban utóhályog miatt Nd: YAG capsulotomiát végeztünk, amelyet követően a korrigált látóélesség 1,0 volt korrekciójával. A szemnyomás 20 Hgmm volt a beállított cseppterápia mellett. Októberben a jobb szemén fátyolos látás miatt és 26 Hgmm-es szemnyomással ismételt mikropulzus CPC-t végeztünk. Társszem panaszmentes, látóélessége 1,25. A mikropulzus CPC-kezelések száma: 2, beteg követési ideje 10 hónap, az 1-2. kezelés között eltelt idő: 10 hónap.

4. beteg

A jelenleg 23 éves, volt koraszülött nő 2015 áprilisában került intézményünkbe a tompalátó jobb szem tölcsészerű retinaleválása miatt. Szürkehályogműtéttel kombinált vitrectomiát végeztünk membranectomiával és szilikonolaj-implantációval, amely után a visus 3 mou volt, felső tartományban mozgó szemnyomásértékek (TA 22-26 Hgmm) miatt 2× brimonidin+timolol, 3× brinzolamid cseppeket állítottunk be. A perifériás részekben körben a volt sántától kifelé, a korábbi avaszkuláris területnek megfelelően több ülésben fedő jellegű

lézerkoagulációt végeztünk. Az emulgeálódás jeleit mutató szilikonolajat 2016 januárjában eltávolítottuk, júniusban Nd: YAG capsulotomiát végeztünk hátsó tok fibrózis miatt. 2017 januárjától magasabb szemnyomásokat mértünk (26 Hgmm) 3 mou visus mellett, ezért a korábbi cseppkombinációt este 1× tafluprost kezeléssel egészítettük ki. 2018 decemberéig a szemnyomás kompenzált volt, ekkor azonban az alkalmazott cseppek mellett 28-30 Hgmm-es értékeket mértünk, a beteg fájdalomról panaszkodott. 810 nm dióda lézerrel mikropulzus-kezelést végeztünk, áprilisban a visus 3 mou, szemnyomás 13 Hgmm, látótere 20°-ig beszűkült. Októberi megjelenésekor 32 Hgmm-es szemnyomás mellett 4 mou volt a látóélesség, ismételt mikropulzus CPC-t végeztünk. A társszemben a volt koraszülöttekre jellemző enyhe, kóros ér-ozslásokban megnyilvánuló szemfenéki elváltozás volt megfigyelhető. A beteg műtét utáni követési ideje 10 hónap, mikropulzus CPC-kezelések száma: 2.

5. beteg

A 38 éves nőbetegnél 9 éves kora óta ismert 1-es típusú cukorbetegség. 2010-ben első megjelenésekor mindkét szem fundusán enyhe nem-proliferatív diabéteszes retinopathia jelei voltak láthatók, visusa ekkor 1,0. Első élve született gyermeke várandóssága idején (2011) mindkét szemfenéken súlyos proliferatív retinopathia kezdődött. Emiatt a bal szemén panretinális lézerkezelést kezdtünk, majd a makuláris trakciót okozó gliotikus membránrendszer szürkehályogműtéttel és hátsó csarnok műlencse-beültetéssel kombinált pars plana vitrectomia során távolítottuk el, szilikonolajat ültetünk be. A műtét után szemnyomás-emelkedés jelentkezett, amely gyulladás-csökkentő (dexamethason) és hármastámadáspontú szemnyomás-csökkentő terápiával (2× dorzolamid+timolol, 3× brinzolamid) normalizáltunk 2013-ban a bal szemén epiretinális membrán jelent

meg, visusa 0,1, emiatt 2014-ben szilikonolaj-eltávolítással egybekötve membranectomiát végeztünk, a visus változatlan volt. 2017 októberétől kezdődött a szemnyomásértékek emelkedése (25 Hgmm), mely konzervatív kezelésre nem reagált. 2018 augusztusában mikropulzus lézer cyclophotocoagulációt kezdtünk, amelynek hatására normál tartományba került az IOP, visus nem változott. Műtét utáni követési ideje 14 hónap, mikropulzus CPC-kezelések száma: 1. A társszemben 2012 januárjában kezdődött trakciós retinaleválása üvegtesti vérzéssel, amelyet kialudt a nasalis kvadránsokat érintő papillo-retino-vitreális proliferációk okoztak, ekkor visusa 1,0. 2016-tól kezdődően a jobb szemén többször volt üvegtesti vérzés, a látóélessége 0,1 és 0,8-ra között ingadozik.

6. beteg

A jelenleg 64 éves férfi beteget először 2011-ben vizsgáltuk, amikor jobb szemén epiretinális membrán igazolódott, valamint perifériás foramen retinae miatt lézerkoaguláció történt. Ekkor legjobb korrigált látóélessége 1,0. Ezt követően 2017 májusában jobb szemén retinaleválás miatt szürkehályogműtéttel és hátsó csarnok műlencse-beültetéssel kombinált pars plana vitrectomiát végeztünk szilikonolaj-implantációval. A műtétet követően legjobb korrigált látóélessége 0,2-nél nem lett jobb krónikus cisztoid makulaödéma miatt. A szilikonolaj-eltávolításra és 10%-os C3F8 gáz implantációjára 2018 augusztusában került sor, amely után a korai posztoperatív szakban átmeneti szemnyomás-emelkedést tapasztaltunk. Szeptembertől 0,4-es visus mellett emelkedett szemnyomás-értékeket (32 Hgmm) mértünk, amelyet konzervatív kezeléssel (2× brimonidin+timolol, 2× brinzolamid+timolol) sem sikerült uralni, így októberben mikropulzus CPC-t végeztünk. Sajnos a szemnyomás nem csökkent (36 Hgmm), így a beavatkozást decemberben megismételtük és 2× brimonidin+

timolol, $3 \times$ brinzolamid, valamint $1 \times$ tafluprost terápiára váltottunk. 2019 februárjától ismét emelkedett a szemnyomás (26 Hgmm), amely cseppkombináció változtatására sem csökkent, így szeptemberben ismét mikropulzus cyclophotocoagulációt végeztünk. Jelenleg 0,2-es visus mellett a szemnyomás normál tartományban van. A beteg követési ideje 11 hónap, mikropulzus CPC-kezelések száma 3, kezelések között eltelt idő: 4 hó – 8 hó; az utolsó kezelés óta eltelt idő: 2 hónap.

A társszemen 2018 júniusában alsó vérzés ág elzáródása igazolódott FLAG-val, legjobb korrigált látóélessége 0,8.

MEGBESZÉLÉS

A szekunder glaukómák kezelése olyan irányelvek mentén ajánlott, amely figyelembe veszi a betegség kialakulásának okát és a következményesen kialakult anatómiai viszonyokat. A szekunder glaukómás beteg követésénél is érdemes figyelembe venni a primer esetekben leírt (5) morfológiai és funkcionális progresszióanalízis lehetőségét. Bemutatott eseteinkben a terápiás váltásokat a szemnyomás-mérés határozta meg. Ennek részben technikai, részben egyéb okai vannak. Mind a látóideg állapotát, mind pedig a látóteret nemcsak a szekunder glaukóma, hanem az alapbetegség, illetve annak kezelése is befolyásolja. Pl. volt koraszülöttekben ismert, hogy a spontán regrediált retinopathiás szemek látótere szűkebb, mint az időse született populációé (3).

Maga az intravitrealis manipuláció is komoly hatással lehet az idegrostréteg állapotára. Két betegünkben a hátsó pólusról kiterjedt epiretinális membránt kellett eltávolítani. Korábbi tanulmányok kimutatták, hogy a hátsó pólusról eltávolított epiretinális membránban (ERM) retinális ganglionsejt axonok is találhatóak (10). Az ERM eltávolítását követően, a megvastagodott GCC fokozatosan vékonyodik és a posztoperatív 6. hónaptól éri el az

egészséges kontrollszemélyekben mért vastagságot. Ugyanakkor a kütag vastagsága nem változott. Ebből arra a következtetésre jutottak, hogy a GCC vastagságbeli változásának fontos szerepe lehet a műtét előtti látásromlásban, illetve a látóélesség műtét utáni javulásában (17).

A rhegmatogén retinaválás miatt végzett PPV utáni szilikonolaj-tamponád szintén hatással van a ganglionsejtekre. Egy tanulmány kimutatta, hogy a 24%-os kénhexafluorid (SF₆) és 14%-os oktafluor-propán (C₃F₈) gáztamponádokkal összehasonlítva a szilikonolaj a ganglionsejtkomplex csökkenését okozza, valamint citotoxikus is. A toxicitás hátterében mechanikai és biokémiai okok állnak. Az olaj által kifejtett nyomás iszke-miát okozhat, amely sejthalálhoz vezető biokémiai változásokat indukál a sejtekben. Továbbá az emulzifikálódott szilikonolaj alacsony molekulásúlyú lineáris és ciklikus alkotóelemei a sejtek közé diffundálva krónikus okuláris toxicitást okozhatnak (18).

A vitreoretinális sebészetben használt szilikonolajok különböző lánc-hosszúságú és molekulatömegű poli-dimetil-sziloxán származékok, amelyek különböző viszkozitásúak lehetnek. Eltérő emulzifikációra való hajlamukat a rövid lánc-hosszúságú molekulák koncentrációkülönbsége okozza, valamint függ a biológiai környezettől is (16).

A szilikonolaj beültetését követően a kialakult másodlagos, cseppekre, egyéb beavatkozásokra (pl. csarnok és üvegtesti tér öblítés) már nem reagáló betegeinknél alkalmaztuk a corpus ciliare mikropulzus-lézerkezelést. A nemzetközi irodalomban a mikropulzus transclerális cyclophotocoagulációt (MP-TS-CPC) elsősorban primer nyitott zugú glaukóma kezelésében használják, bár a szekunder glaukómára vonatkozóan is már egyre több adat áll rendelkezésre (1. táblázat). Magát a módszert biztonságosabbnak tartják a korábbi módszerekénél, mert hatása jobban megjósolható és kevesebb szövődmenyt okoz, mint elődei. A

műtét sikerességi rátája a tanulmányokban 72-80% között mozog. A sikeresség általános feltétele, hogy a szemnyomásérték 6 és 21 Hgmm közé kerüljön, vagy az eredeti értékhez képest 30%-os csökkenést érjenek el. Hátránya, hogy nem lehet egységes kezelési protokollt megalkotni, hiszen a beállításokat a glaukóma típusára és súlyosságára, valamint a beteg egyénre szabottan kell beállítani (pl. sötétbőrű pácienseknél alacsonyabb energia is elég lehet a kívánt hatás eléréséhez) (11). Kérdéses az is, hogyan határozzuk meg a corpus ciliare helyét egy többször operált szem esetében.

A corpus ciliare transsclerális fotostimulációs kezelésével kapcsolatosan elsőként *Tan és munkatársai* közöltek nagyobb betegcsoporton eredményeket 2010-ben (21). Ahogy ez az 1. táblázatból is kitűnik, a corpus ciliare mikropulzus-lézerkezelést elsősorban primer nyitott zugú glaukóma esetén végezték. Amennyire a közleményekből ez kiolvasható, POAG esetén érték el a legjobb eredményeket. A szekunder glaukómás szemeken a sikeraráta alacsony, szövődmenyek kialakulásának kockázata magas (2, 4, 7–9, 14, 19–23, 25, 26). A statisztikai analízisek szerint a mikropulzus-kezelést követő szemnyomás-csökkenést elsősorban a kiindulási szemnyomás határozza meg, alacsonyabb értékeknél jobb eredményt lehet elérni (25). Nem-fehér egyéneknél a szokásos paraméterek mellett gyakoribbak a szövődmenyek, emiatt alacsonyabb dózist javasolnak (23).

Szilikonolajjal kezelt, refrakter stádiumú szekunder glaukómás betegeinknél a mikropulzus lézerkezelés esélyt adhat arra, hogy a vitreoretinális beavatkozással elért látóélességet minél hosszabb ideig megőrizhessük. Betegeinknél a követési idő során cseppterápiával kiegészítve a mikropulzus lézerkezeléssel sikerült a szemnyomást normál tartományban stabilizálni, az újabb kezeléseket biztonságosan tudtuk végezni. A módszer helyét és értékét a hosszú távú megfigyelés adhatja meg.

1. táblázat: A 810 nm lézer mikropulzus cyclophotocoagulation eredményei az irodalomban (PubMed, hívószavak: micropulse, subcyclo laser, cyclophotocoagulation, refracter glaucoma) (2, 4, 7, 8, 9, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26)

Szerzők, év, tanulmány típusa, szemek (betegek száma), követés (hó±SD), kiindulási IOP (átlag)	Indikáció (szemek száma)	IOP alap (Hgmm)	Siker definíciója	Siker (%)	Eredményesség
Souissi et al, 2019 Retrospektív 37 (37) szem(beteg) 9,7±3,9 hó 28,7 Hgmm	POAG (17) Uveitishez társult glaucoma (3) Congenitalis glaucoma (3) Poszttraumás glaucoma (3) Pigmentglaucoma (3) Pseudoexfoliatív glaucoma (2) Neovascularis glaucoma (2) Juvenil glaucoma (1) Malignus glaucoma (1) CACG (1) Sturge-Weber-Krabbe szindr. (1)	28,7	<i>Kritérium A:</i> IOP: 6-18 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% <i>Kritérium B:</i> IOP: 6-15 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥25% <i>Kritérium C:</i> IOP: 6-12 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥30% nem szükséges glaucoma elleni csepp hozzáadása a terápiához vagy a látóélesség nem csökken a kialakult komplikációk vagy az ingadozó szemnyomás miatt vagy nincs szükség glaukóma ellenes műtét (kivéve MP-TSCPC)	3. hó: 76 6. hó: 46 9. hó: 35 3. hó: 43 6. hó: 32 9. hó: 27 3. hó: 30 6. hó: 16 9. hó: 11 –	• alap IOP 18,5 (±7,0) Hgmm-re (36%) csökkent a 12. hónapra ($p<0,01$) • glaukóma ellen használt gyógyszerek száma 4,7±1,9-ről 3,6±1,9-re csökkent a 12. hónapra ($p<0,05$) Elért IOP ± SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): • 1. hét: 16,2±8,4; 44% • 1. hónap: 21,0±8,4; 27% • 3. hónap: 18,5±8,7; 36% • 6. hónap: 18,4±6,8; 36% • 12. hónap: 18,5±7,0; 36% össz. IOP csökkenés: 43,7% 5 beteg (13,5%) ism. MP-TSCPC 12 beteg (32,4%) nonresponder; emiatt • 6 beteg: filtrációs műtét • 2 beteg: Ahmed-sönt • 2 beteg: CW-TSCPC
Varikuti et al, 2019 Retrospektív 61 (46) szem(beteg) 10,2±3,1 hó 25,69 Hgmm	Beválogatás: glaukómás beteg, a legjobb korrigált látóélesség jobb, mint 0,3 (20/60), követési idő min 3 hó POAG: 51 szem CACG 5 szem Egyéb (nem PEX) 4 szem	n/a	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% BCVA csökkenése ≥2 sor nincs szükség glaukómaellenes műtét (kivéve MP-TSCPC)	1. hó: 74,1 3. hó: 83,6 6. hó: 84,2 12. hó: 75,0	• alap IOP 40,2%-kal csökkent a 12. hónapra • ≥20%-os IOP alap ↓: betegek 85,4%-ban • a betegek 79,6%-nál legalább egy glaukómaellenes szerrel csökkent a terápiája • BCVA-ban nem volt szignifikáns csökkenés a kiindulási értékhez képest ($p<0,05$)
Jammal et al, 2019 Prospektív 21 (21) szem(beteg) 12 hó 33,38 Hgmm	Neovascularis glaucoma (11) POAG (7) Szilikonolaj indukálta gl. (2) Poszttraumás glaucoma (1)	33,38	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥30% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	1. nap: 71,4 1. hó: 76,2 3. hó: 57,1 6. hó: 55,6 12. hó: 66,7	• glaukóma ellen használt szerek száma átlagosan 3,5-ről 2,0-re csökkent a 12. hónapra ($p<0,044$) Elért IOP±SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): • 1. hét: 18,5; 45% • 1. hónap: 17,6; 38% • 3. hónap: 19,0; 34% • 6. hónap: 22,3; 34% • 12. hónap: 18,9; 42% ismételt lézerkezelés 7 beteg (33,3%): 3 beteg: CW-TSCPC 1 beteg: MP-TSCPC 3 beteg: nem vállalta
Nguyen et al, 2019 Retrospektív 95 (95) szem(beteg) 12 hó 25,1 Hgmm	POAG (51) Pseudoexfoliatív glaucoma (24) CACG (15) Congenitalis vagy juvenilis gl. (5)	25,1	IOP alap ↓ ≥20%	76,8	Elért IOP±SD (Hgmm): • 1. hét: 15,1±7,4 ($p=0,002$) • 1. hónap: 14,1±5,6 ($p=0,001$) • 3. hónap: 16,2±4,5 ($p=0,003$) • 6. hónap: 16,1±4,4 ($p=0,001$) • 12. hónap: 17,5±5,1 ($p=0,004$) • alap IOP 30-3%-kal csökkent a 12. hónapra • a glaukóma ellen használt gyógyszerek száma 3,0±1,1-ről 1,4±1,0-re csökkent a 12. hónapra. komplikációk: enyhe átmeneti hypotonia 10 szem átmeneti felszínes keratopathia: 10 szem Chorioidea leválás: 3 szem Hyphaema: 6 szem

(Folytatás a következő oldalon.)

Az 1. táblázat folytatása az előző oldalról

Szerzők, év, tanulmány típusa, szemek (betegek száma), követés (hó±SD), kiindulási IOP (átlag)	Indikáció (szemek száma)	IOP alap (Hgmm)	Siker definíciója	Siker (%)	Eredményesség
Zaarour et al, 2019 Prospektív 75 (69) sze (beteg) 13,2±3,0 hó 26,0 Hgmm	POAG (26) Szekunder glaucoma (10) PKP után (7) CACG (6) Congenitalis glaucoma (5) Ismeretlen eredet (5) Neovascularis glaucoma (4) Kévert mechanizmusú glaucoma (4) Pseudoexfoliatív glaucoma (3) Aphakia (2) Aniridia (1) Fuchs heterochromiás iridocyclitis (1) Juvenilis glaucoma (1)	26,0	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	1. nap: 65,3 1. hét: 92,0 1. hó: 76,0 3. hó: 80,6 6. hó: 81,4 9. hó: 78,5 12. hó: 73,3 15. hó: 66,0	Elért IOP ± SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): • 1. nap: 21,0±6,9; 16% • 1. hét: 13,8±5,6; 44% • 1. hónap: 18,0±7,7; 26% • 3. hónap: 18,4±7,1; 24% • 6. hónap: 16,7±6,2; 29% • 9. hónap: 15,1±4,1; 37% • 12. hónap: 15,7±5,3; 32% • 15. hónap: 14,8±5,5; 35% • glaucoma ellen használt gyógyszerek száma átlagosan 0,72-ről 0,15-re csökkent a 12. hónapra (p<0,008) • posztoperatív komplikáció nem volt
Lutic I et al. 2018 Retrospektív 50 (32) szem(beteg) Min. 6 hó 26,27 Hgmm	POAG: 40 NVG 3 Uveitises eredetű: 2 Juvenilis: 2 Pigment glauc: 2 Poszttraumás: 1	26,27	Retrospektív elemzés		Követési idő végén átlagos IOP: 16,32, az átlagos szemnyomás csökkenés: 37% Glaukómaellenes szerek száma átlag 3,14-ről 2,56-ra csökkent (átlagos csökkenés: 18,47%) Komplikáció: nincs Ismételt MP-TSCPC POAG 4 szem NVG 2 szem Uveitises eredetű glaukóma 1 szem Juvenilis glaucoma 1 szem Pigment glaucoma 1 szem
Sanchez et al., 2018 Nincs megadva 22 (17) szem(beteg) 7,9 (hó) 26,3 Hgmm	Congenitalis (7) Pseudoexfoliatív (5) Aphakiás (3), Post-PKP (2) POAG (2), Kévert mechanizmusú gl. (2) Juvenilis glaucoma (1)	26,3	IOP: 5-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% Nem kell posztoperatív carboanhidráz inh. Nem kell re-op.	1. hó: 72,7 4. hó: 54 6. hó: 41 utolsó alk.: 27,3	Elért IOP ± SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): 16,7±4,58 (p<0,028) • komplikáció nem volt
Yelenskiy et al., 2018 Retrospektív longitudinális 161 (197) szem(beteg) 12 hó 22 Hgmm	POAG (141) Neovascularis glaucoma (8), Uveitishoz társuló gl. (4) CACG (4) Post-PKP gl. (3) ICE szindr. (1)	22 hó (median)	IOP: 6-18 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥ 20%	71	• Elért IOP (Hgmm) a követési idő végére: 15,8 (p<0,001) • Glaucoma ellen használt gyógyszerek száma 3-ról 2-re csökkent • Komplikációk: 4 betegnél makulaödéma, szteroid szemcsepp mellett megszűnt
Williams et al., 2018 Retrospektív 79 (79) szem(beteg) 7,8±4,5 hó 31,9	POAG 40 CACG 18 Pseudoexfoliatív 9 Uveitises 3, NVG 6 Pigment glaucoma 3	31,9	6-21 Hgmm, Ta ↓ ≥20%	3. hó: 75 6. hó: 66 utolsó alk.: 67	• Elért IOP±SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%) a követési idő végére: 31,9 ±10,2; 51% POAG 100% siker • komplikációk: 5 beteg: perzisztáló hipotónia 21 beteg: perzisztáló gyulladás 13 beteg: visusromlás 4 beteg: makulaödéma 2 beteg: corneaödéma 2 beteg: phthisis 1TIDDM alapú NVG; sarcoidosis és nanophthalmus)
Emanuel et al, 2017 Retrospektív 84 4,3±3,0 27,7	POAG (49) CACG (6) Pseudoexfoliatív glaucoma (8) Uveitishoz/gyulladásos társ. gl. (2) Kévert mechanizmusú gl. (2) Poszttraumás glaucoma (2) Pigmentdiszperzió (1) Ismeretlen eredetű gl. (1)	27,7	n/a	n/a	Elért IOP ± SD (Hgmm) és IOP alap ↓ (%): • 1. hónap: 16,3±9,5; 41% • 3. hónap: 14,6±8,8 • 6. hónap: 13,0±6,9 • 12. hónap: 11,1±4,4 • komplikációk: 11 szem hipotónia 46% perzisztáló gyulladás 41% visusromlás

(Folytatás a következő oldalon.)

Az 1. táblázat folytatása az előző oldalról

Szerzők, év, tanulmány típusa, szemek (betegek száma), követés (hó±SD), kiindulási IOP (átlag)	Indikáció (szemek száma)	IOP alap (Hgmm)	Siker definíciója	Siker (%)	Eredményesség
Kuchar et al., 2016 Retrospektív 19 szem 2 hó (60,3 nap) 37,9	Szekunder nyílt zugú gl. (6) POAG (5) PACG (5) Neovascularis glaucoma (3)	37,9	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥20% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	73,7	• követési idő végére 40,1%-os IOP csökkenés • glaucoma ellen használt gyógyszerek száma 2,6-ről 1,9-re csökken • komplikációk: 4 szem: visusromlás 1 szem hipotónia • ismételt kezelések: 3 beteg (15,8%) 1x1 szem: filtrációs műtét kellett
Aquino et al, 2015 Prospektív, randomizált 14-14 (28) szem(beteg) 17,5±1,6 hó 36,5	MP-TSCPC/CW-TSCPC: POAG (5/6) PACG (5/1) Neovascularis glaucoma (7/12) Egyéb glaucoma: (7/5) Szilikonolaj indukálta gl. Aphakiás glaucoma Poszttraumás glaucoma	36,5	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥30% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	MP-TSCPC: 12. hó: 75 18. hó: 52 (p<0,01) CW-TSCPC: 12. hó: 29 18. hó: 30 (p<0,13)	• glaucoma ellen használt gyógyszerek száma MP-TSCPC csoportban 1,75-ről 1,00-re, CW-TSCPC csoportban 3,00-ről 2,00-re csökkent • komplikációk: 1 szem: látásvesztés 1 szem perzisztáló gyulladás • ismételt kezelés: betegek 30% 1x; illetve 17% 2x
Tan et al, 2010 Prospektív 40 (38) szem (beteg) 17,3±2,0 40,1 Hgmm	Neovascularis glaucoma (16) PACG (10) POAG (9) Aphakia (2) Szilikonolaj indukálta gl. (2) Juvenilis glaucoma (1)	40,1	IOP: 6-21 Hgmm vagy IOP alap ↓ ≥30% (szemnyomást csökkentő gyógyszerekkel vagy nélkülük)	72,7	Elért IOP ± SD (Hgmm): • 1. nap: 31,1±13,4 • 1. hónap: 27,4±12,7 • 6. hónap: 25,8±14,5 • 12. hónap: 24,7±10,8 • követési idő vége: 24,6±9,6 • glaucoma ellen használt gyógyszerek száma 0,72-ről 0,15-re csökkent a 12. hónapra • komplikációk: 4 szem: perzisztáló gyulladás 7 szem: hyphagma

IRODALOM

1. Amoozgar B, Phan EN, Lin SC, Han. Update on ciliary body laser procedures. Curr Opin Ophthalmol 2017; 28(2): 181–186.
2. Aquino MCD, Barton K, Tan AMW. Micropulse versus continuous wave transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: a randomized exploratory study. Clin Exp Ophthalmol 2015; 43: 40–46.
3. Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. Results of Goldman perimetry at the age of 10 years. Arch Ophthalmol 2001; 119: 1120–1125.
4. Emanuel ME, Grover DS, Fellman RL, Godfrey DG, Smith O, Butler MR, Goyal S. Micropulse Cyclophotocoagulation. J Glaucoma 2017; 26: 726–729.
5. Holló G. A látóideg OCT leképezése. In: Optikai koherencia tomográfia a szemészetben. Budapest: Semmelweis Kiadó; 2018; pp. 29–48.
6. Jabbour E, Azar G, Antoun J, Kourie HR, Abdelmassih Y, Jalkh A. Incidence and risk factors of ocular hypertension following pars plana vitrectomy and silicone oil injection. Ophthalmologica 2018 DOI: 10.1159/000489792
7. Jammal AA, Costa DC, Vasconcellos JPC, Costa VP. Prospective evaluation of micropulse transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: 1 year results. Arq Bras Oftalmol 2019; 27: 381–388.
8. Lutic I, Dragne C, Filip M, Filip A, Nicolae M, Moisesescu R, Ungureanu I, Triantafy G, Antonescu C. Subcyclo laser procedure results in patients with glaucoma. Romanian J Ophthalmology 2018; 62: 296–299.
9. Kuchar S, Moster MR, Reamer CB, Waisbourd M. Treatment outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in advanced glaucoma. Lasers Med Sci 2016; 31: 393–396. doi: 10.1007/s10103-015-1856-9.
10. Lewis GR, Betts KE, Sethi CS, Charteris DG, Lesnik-Oberstein SY, Avery RL, Fisher SK. Identification of ganglion cell neurites in human subretinal and epiretinal membranes. Br J Ophthalmol 2007; 91: 1234–1238.
11. Masis Solano M, Huang G, & Lin SC. When Should We Give Up Filtration Surgery: Indications, Techniques and Results of Cyclo-destruction. Dev Ophthalmol 2017; 59: 179–190.
12. Miller JB, Papakostas TD, Vavvas DG. Complications of emulsified silicone oil after retinal detachment repair. Seminars in Ophthalmology 2014; 29 (5–6): 312–318.
13. Ndulue JK, Rahmatnejad K, Sanvicente C, Wizov SS, Moster MR. Evolution of Cyclophotocoagulation. Ophthalmic Vis Res 2018; 13: 55–61.
14. Nguyen AT, Maslin J, Noecker RJ. Early results of micropulse transscleral cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma Eur J Ophthalmol 2019; https://doi.org/10.1177/112067211983930.
15. Pantcheva MB, Kahook MY, Schuman JS, Rubin MW, Noecker RJ. Comparison of acute structural and histopathological changes of the porcine ciliary processes after endoscopic cyclophotocoagulation and transscleral cyclophotocoagulation. Clin Exp Ophthalmol 2007; 35: 270–274.
16. Papp A, Kiss E B, Tímár O, Szabó E, Berecki A, Tóth J, Páli J. Long-term exposure of the rabbit eye to silicone oil causes optic nerve atrophy. Brain Res Bull 2007; 74: 130–3.
17. Pierro L, Iuliano L, Gagliardi M, Codenotti M, Ambrosi A, Bandello F.

- Role of ganglion cell complex in visual recovery following surgical internal limiting membrane peeling. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2015; 253: 37–45.
18. Raczynska D, Mitrosz K, Raczynska K, Glasner L. The Influence of Silicone Oil on the Ganglion Cell Complex After Pars Plana Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment. Curr Pharm Des 2018; 24: 3476–3493.
 19. Sanchez FG, Lerner F, Sampaioles J, Noecker R, Becerra N, Iribarren G, Grippo TM. Efficacy and safety of micropulse® transscleral cyclophotocoagulation in glaucoma. Arch Soc Esp Oftalmol 2018; 93: 573–579. doi: 10.1016/j.oftal.2018.08.003.
 20. Souissi S, Baudouin C, Labbé A, Hamard P. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation using a standard protocol in patients with refractory glaucoma naive of cyclodestruction. Eur J Ophthalmology 2019; doi:10.1177/1120672119877586
 21. Tan AM, Chockalingam M, Aquino MC. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. Clin Exp Ophthalmol 2010; 38: 266–272.
 22. Varikuti VNV, Shah P, Rai O, Chaves AC, Miranda A, Lim BA, Dorairaj SK, Sieminski SF. Outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in eyes with good central vision. J Glaucoma 2019; 28: 901–905.
 23. Williams AL, Moster MR, Rahmatnejad K, Resende AF, Horan T, Reynolds M, Yung E, Abramowitz B, Kuchar S, Waisbourd M. Clinical efficacy and safety profile of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. J Glaucoma 2018; 27: 445–449.
 24. Wong IY, Wong D. Special adjuncts to treatment. In Ryan's Retina (szerk Schachat AP) Vol 3, Part 1, Section 2. Elsevier; 2018. pp. 1985–86.
 25. Yelenskiy A, Gillette TB, Arosemena A, Stern AG, Garriss WJ, Young CT, Ayyala RS. Patient outcomes following micropulse transscleral cyclophotocoagulation. J Glaucoma 2018; 27: 920–925.
 26. Zaarour K, Abdelmassih Y, Arej N, Cherfan Tomey KF, Khoeir Z. Outcomes of Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation in Uncontrolled Glaucoma Patients J Glaucoma 2019; 28(3): 270–275. doi: 10.1097/JG.0000000000001174.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Récsán Zsuzsanna, Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. E-mail: zsrecsan@gmail.com

Március 15-i pályázat

A Magyar Szemorvostársaság március 15-e alkalmából minden évben pályázatot hirdet 35 évnél fiatalabb szemész orvosok részére. 2020-ban három téma kerül meghirdetésre.

A pályázat maximális terjedelme 10 szabvány oldal, a szöveg a Szemészet újságban elvárt formátumot kell, hogy kövesse (lásd Tájékoztató a szerzőknek)

A pályázatot elektronikus úton kell beküldeni a Magyar Szemorvostársaság címére:

elnokseg@szemorvostarsasag.hu

A pályázat jelíges, kérjük 2 külön pdf fájlt küldjön:

1. Kézirat olyan formában, hogy sem a szerző neve, sem a munkahelye ne legyen beazonosítható. A fájl neve a jelige legyen (pl. „Vision2020_kezirat.pdf”)
2. A pályázó nevét, munkahelyét, e-mail címét, valamint telefonszámát tartalmazó fájl. A fájl neve a jelige legyen (pl. „Vision2020_palyazo.pdf”)

Az email tárgyszavába írja: „Március 15. pályázat”.

Beküldési határidő: 2020. március 31.

Az Elnökség biztosítja a pályázat elbírálásának anonimitását. A pályázatok elbírálását a Magyar Szemorvostársaság által felkért zsűri végzi, a díjak átadása a Magyar Szemorvostársaság 2020. évi Kongresszusán történik.

A 2020 évre meghirdetett témák:

1. Vision 2020: Diagnosztikus és terápiás eljárások a látás megőrzéséért és helyreállításáért.
2. Kazuisztika
3. A szemészet története. Pl. A hazai szemészet jeles alakjai. A XIX-XX. századi hirdetések a Szemészet folyóiratban.

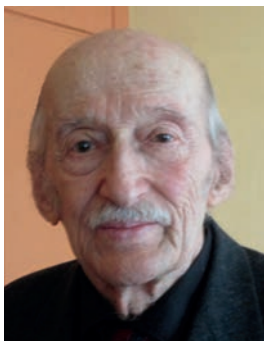
Díjazás (kategóriánként):

- I. díj: 100.000 Ft
- II. díj: 60.000 Ft
- III. díj: 40.000 Ft

Prof. Dr. Facskó Andrea, MSZT elnök sk.

Dr. Resch Miklós MSZT főtktár sk.

In memoriam dr. Szabó György 1929–2019



1929. nov. 21-én született Budapesten. Anyja óvónő, apja községi jegyző, majd főjegyző volt. 1948-ban érettségizett a budapesti Lónyai utcai Református gimnáziumban. A Budapesti Orvostudományi Egyetemen szerezte diplomáját 1954-ben. 1954–1974 között az I.sz Szemklinikán dolgozott mint tanársegéd, elsősorban gyerekszeméssel, szemészeti élettannal, műszerek tervezésével foglalkozott.

1974-85-ig szemész főorvos a Kispesti SzTK-ban. 1985-től 2001-ig az Országos Szemészeti Intézet főorvosa. 2001-től a Fodor József Országos Közegészségügyi Központ szemészeti szakrendelés főorvosa. Alapítója az optometrista képzésnek, és tevékenyen részt vett a szemészeti szakasszisztensek képzésében. Több bejegyzett szabadalma és közel 35 első szerzős közleménye volt. Közreműködött *Radnót*: „A szemészet alapvonalai” c. könyvének megírásában.

Fő érdeklődési területe a színlátás, a csapok és pálcák egyedi működése, időbeli fényfelbontó képessége, színérzékelés folyamata. Több nyelven beszélt. Tanulmányúton járt Erfurtban (1960) és Magdeburgban (1965), ahol elektrofiziológiai témákat tanulmányozott. Számos oktatási, szemészeti vizsgálati eszközt és DCR műtétekhez, sérültek ellátásához kézi eszközöket tervezett és készített.

Több kitüntetés: Hirschler-emlékérem (1989), Magyar Optikus Ipartestület emlékérmé (1989), kiváló orvos (1991) tulajdonosa.

Foglalkozott zenével, zeneakadémián tanult zongorista volt. Medikus éveiben az Egyetemi Szimfonikus Zenekarral szólistaként is játszott. Írt egy zongoraversenyt is. Régi órákat nagy hozzáértéssel restaurált, kiválóan elsajátította a műbútor asztalos mesterséget is és tervezett és készített egyedi bútorokat.

Halálával, 2019. augusztus 21-én, a Magyar Szemorvostársaság egyik igen sokrétű, színes alakját veszítettük el.

Magyar Szemorvostársaság