

SZEMÉSZET

OPHTHALMOLOGIA HUNGARICA



A myopia kontrolljának lehetőségei

In vivo konfokális cornea mikroszkópia a diabéteszes neuropathia diagnosztikájában

Femoszekundum lézer asszisztált szürkehályog-műtét

Fotorefraktív keratectomia után végzett multifokális műlencse-beültetés kihívásai

Phacoemulsificatio során tapasztalt fájdalom összehasonlítása

Intraocularisan penetrált hernyószőr - Az ophthalmia nodosáról

A Kenézy Gyula Kórház 2002-2012 között végzett gyermekszemészeti szűrővizsgálatok

Impresszum

Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Németh János

Főszerkesztő:

Dr. Sziklai Pál

Főszerkesztő helyettes:

Dr. Dégi Rózsa

Rovatvezetők:

Cataracta és refractív sebészet:

Dr. Nagy Zoltán Zsolt

Cornea: Dr. Módis László

Glaukóma: Dr. Holló Gábor

Gyermekszemészet:

Dr. Récsán Zsuzsanna

Kontaktológia és plasztika:

Dr. Végh Mihály

Neuro-ophthalmologia:

Dr. Janáky Márta

Retina: Dr. Milibák Tibor

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. Rácz Péter, Dr. Salacz György,

Dr. Süveges Ildikó

Angol nyelvi lektorok:

Dr. Petrovski Goran, Dr. Szabó Áron

Szerkesztőség elérhetősége:

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

Kiadja a The Promenade Kft.

1125 Budapest, Tusnádi u. 19.

Postacím: 1535 Budapest, Pf. 804

Felelős vezető: Veress Pálma

Lapmenedzser:

Horváth-Gyarmati Edina

E-mail: gyarmati.edina@promenade.hu

Tel.: 06-70 427-5086

Marketing asszisztens:

Szöllösi Andrea

E-mail: szollosi.andrea@promenade.hu

Tel.: 06-30 327-4143

Online menedzser:

Barkó Zsolt

E-mail: barko.zsolt@promenade.hu

Tel.: 06-70 616-9929

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:

ReálPress Kft.

Felelős vezető: Szlabik Ottó

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

Szemészet © 2014. Minden jog fenntartva.

A folyóiratban megjelent valamennyi eredeti írásos és képi
anyag közlési joga a Magyar Szemorvostársaságot illeti. A meg-
jelent anyagnak, vagy egy részének bármely formában való má-
solásához, felhasználásához, ismételt megjelentetéséhez a
Magyar Szemorvostársaság írásbeli hozzájárulása szükséges.

ISSN 0039-8101

<http://szemorstarsasag.hu>

Tartalomjegyzék

A myopia kontrolljának lehetőségei

Pontszerző, referálós közlemény

57

Myopia control intervention strategies

TAPASZTÓ BEÁTA

In vivo konfokális cornea mikroszkópia a diabéteszes neuropathia diagnosztikájában

69

In vivo corneal confocal microscopy for assessment of diabetic neuropathy

POPPER MÓNIKA, NAGY ZOLTÁN ZSOLT

Femtosekundum lézer asszisztált szürkehályog-műtét teljes vastagságú szaruhártya-átültetésen átesett betegen – Esetismertetés

76

Femtosecond laser-assisted cataract surgery following penetrating keratoplasty: case report

KISS HUBA J, TAKÁCS ÁGNES ILDIKÓ, KRÁNITZ KINGA, FILKORN TAMÁS,

JUHÁSZ ÉVA, SÁNDOR GÁBOR LÁSZLÓ, TÓTH GÁBOR, NAGY ZOLTÁN ZSOLT

Fotorefraktív keratectomia után végzett multifokális műlencse-beültetés kihívásai

80

Challenges of multifocal intraocular lens implantation after photorefractive keratectomy

BARTA ÁGNES, KISS HUBA J, FILKORN TAMÁS, KRÁNITZ KINGA,

NAGY ZOLTÁN ZSOLT

Phacoemulsificatio során tapasztalt fájdalom összehasonlítása különböző nemzetiségű betegek esetében

83

Comparison of pain during phacoemulsification for patients of different nationalities

HÁRI KOVÁCS ANDRÁS, VÉGH MIHÁLY, FACSKÓ ANDREA

Intraocularisan penetrált hernyószőr – Az ophthalmia nodosáról – Esetismertetés

87

Intraocular penetration of caterpillar hair – Cause of ophthalmia nodosa – Case report

ESZLÁRI ERIKA, VÉKONY LÁSZLÓ, KOROMPAI KÁROLY

A Kenéz Gyula Kórház 2002–2012 között végzett gyermekszemészeti szűrővizsgálati munkájának eredményei

90

Retrospective findings of pediatric ophthalmology screening between 2002–2012 at Kenezy Gyula Hospital

HÓDOS MÁRTA, SOHAJDA ZOLTÁN

In memoriam dr. Baján Miklós

95

Lapunkat a MediaLOG Logisztikai Zrt. terjeszti. Amennyiben bármilyen kérdése, vagy kérése van a terjesztéssel kapcsolatban, kérjük forduljon az ügyfélszolgálatához.

Az ügyfélszolgálat elérhetőségei: Munkanapokon 8-16 óra között.

06-80-106-000 vezetőkezes számról ingyenesen hívható

06-40-106-000: mobil telefonról helyi tarifával hívható. • 501-8753 fax szám

reklamacio@media-log.hu • www.media-log.hu/reklamaciokezelés menüpont

A myopia kontrolljának lehetőségei

Pontszerző, referáló közlemény

TAPASZTÓ BEÁTA^{1,2}

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

²Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Szemészeti Klinikai Ismeretek
Tanszék, Budapest (Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Az elmúlt pár évtizedben számos tanulmány született annak megértésére, hogy a szem milyen szabályozási mechanizmusok által törekszik az emmetropizációs folyamatokra, illetve mik azok a szabályozásban bekövetkező hibák, amelyek aztán a myopiás refrakciós eltéréshez vezetnek. Állatkísérletek, sőt napjainkban már randomizált klinikai vizsgálatok bizonyították, hogy a retinában keletkezett kép befolyásolja a szemgolyó növekedését és a következményes rövidlátást. Többféle myopia-progressziót lassító eljárás létezik. A legtöbb optikai stratégia hatékonysága limitált, csakúgy, mint a szabadtéri tevékenység jótékony hatása. Egyes optikai kezelési eljárások mégis elérhetik akár az 50%-os myopia-redukciót is. A leghatékonyabban az atropin lassítja a rövidlátás progresszióját (80%), de használata gyerekeknél a mellékhatások miatt korlátozott lehet.

Myopia control intervention strategies

In the last few decades, our understanding of the regulatory processes that guide an eye to emmetropia and conversely how the failure of such mechanisms can lead to refractive errors has been much investigated. Animal studies and, more recently, randomized clinical trials have demonstrated that the retinal image can influence the eye's growth. There are many treatment strategies that can eliminate or reduce the progression of myopia. Most of the optical treatment strategies are modest, similarly, the protective effect of the time spent outdoors, but they can reach the 50% myopia reduction effect. By far, the most effective agent for slowing myopia progression is atropine (80%), but its side effects of mydriasis and cycloplegia are uncomfortable for children.

KULCSSZAVAK myopia, defókus, gyermekkor, kontaktlencse, atropin

KEYWORDS myopia, defocus, childhood, contact lens, atropine

Az Amerikai Egyesült Államokban a myopia éves progressziója 0,5 dioptria (46), amely érték hazánkban is reálisnak tűnik. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogyha egy nyolcéves gyermeknek 1,0 dioptria myopiája van, 16 éves korára –5,0 dioptria lesz a fénytörése. Ha ezt a folyamatot 50%-kal le tudjuk csökkenteni, vagyis találunk egy olyan eljárást, amelynek myopiaprogressziót redukáló hatása 50%, 16 évesen

ugyanennek a gyereknek –3,0, 75% redukciónál pedig csak –2,0 dioptria-korrekciónak lesz szüksége (46). A myopia-progressziót lassító eljárások a tengelymyopiát célozzák meg. Hazai szerzők mutattak rá arra, hogy a kisfokú rövidlátás 20,9%-ban kizárólag cornealis eredetű, 29,2%-ban kizárólag tengelymyopia, és 45,8%-ban az ok mindkét tényezőre visszavezethető. A közepes és nagyfokú myopiában azonban nincs kizárólag cornealis eredet, viszont a vegye-

sen tengely és refrakciós rövidlátás 83,3% (3).

Miután a myopia a világban növekvő tendenciát mutat, évek óta számos vizsgálat történik ebben a témában. A különböző patomechanizmusoknak megfelelően, az optikai lehetőségek (szemüveg, különböző kontaktlencse-típusok) mellett a progresszió lassításában szerepet kapnak a környezeti tényezők (olvasás, szabadtéri tevékenység, D-vitamin), vagy a legnagyobb hatékonysággal működő antimuszkarin szemcseppek.

REFRAKTÍV LEHETŐSÉGEK A MYOPIA-PROGRESSZIÓ LASSÍTÁSÁRA

Szemüveg

KÉTSZEMES ALULKORREKCIÓ

Gyakran találkozunk pácienseink körében a kétszemes alulkorrekciónal. Egyrészt ők is úgy gondolják, hogy „hozzáromlik” a szemük a magasabb dioptriához, másrészt több szemorvos is fél megadni a teljes korrekciót, hiszen fiatalabb korban a szemlencse alkalmazkodásával a túllkorrekció lehetősége asztenópiás panaszokhoz vezethet. Mégis felhívnom a figyelmet, hogy a két szemes alulkorrekciónal enyhén fokozhatja (20%) a rövidlátás romlását. Két tanulmány jelent meg az elmúlt években ebben a témában. *Adler és munkatársai* 1,5 éves nyomonkövetés mellett 48 páciens esetén 0,17 dioptria differenciát (−0,99 D/−0,82 D), azaz 17%-os progressziót találtak alulkorrekciónal esetén (1). *Chung és munkatársai* 2 éves vizsgálattal 94 páciensen 0,23 dioptria (−1,0 D/−0,77 D) progressziót (23%) kaptak +0,5 D, illetve +0,75 D kétszemes alulkorrekciónal mellett a teljesen kikorrigált kontrollokhoz képest (10).

Logikusnak tűnhet, hogy az alulkorrekciónal az emmetropizációs folyamatot kihasználva lassítsuk a progressziót, hiszen a kevesebb mínusz dioptria miatt a retina előtt fókuszálódnak a beérkező fénysugarak (myopiás defókuszt), így nincs motiváció a bulbus megnyúlására, sőt inkább a tengelyhossz csökkenésével érhető el a retinán éles kép. Azonban az alulkorrekciónal kisfokban és csak kis retinalis területen okoz myopiás defókuszt (amely csökkenti a progressziót), és azt is csak távolra nézéskor (1. ábra) (36).

SZEMÜVEGES MONOVISION

Egyes szerzők megfigyelték azt is, hogy a szemüvegben alkalmazott monovision esetén (vezér szem távoli, nem vezér szem közeli korrekció) csökkent a rövidlátás

progressziója (differencia: 0,36 dioptria/év), és a szem hosszának növekedése (0,13 mm/év) a közeli korrigált szemén, viszont ezzel a módszerrel az anisometropia felé vezetjük a fiatal pácienseket, akik az alulkorrigált szemükkel távolra homályosan is látnak (24).

BIFOKÁLIS, PROGRESSZÍV SZEMÜVEG

Progresszív szemüveg használatával kis mértékben (14%) lassult a rövidlátás progressziója, amely *Gwiazda* 3 éves tanulmányában 469 páciens esetén 0,2 dioptria differenciát jelentett az egyfókuszú szemüveghez képest (14).

Cheng és munkatársai 3 éves randomizált klinikai vizsgálat során 128 8–13 éves gyermekben hasonlították össze az egyfókuszú és a 1,5 dioptria addícióval rendelkező bifokális szemüveg hatását a myopiára. 3 év után a myopia az egyfókuszú szemüveg mellett 2,06 dioptria-progressziót, a bulbus hossz-növekedés 0,82 mm progressziót mutatott, amíg a bifokális szemüveg mellett a dioptria romlás 1,25 dioptria és a bulbus hossz-növekedés csak 0,57 mm volt. Azoknál a gyerekeknél, akiknél nem volt teljes az akkomodáció (alul-akkomodáció), a bifokális szemüveget 3D alapjával befelé álló (base in) prizmával kiegészítve a redukciós hatás még fokozható volt, a dioptria-progresszió: 1,01 D, bulbus hossz-változás: 0,54 mm lett (7).

Hogyan befolyásolják a refrakciót a közeli addíciót segítő szemüvegek? Az irodalomban többféle teória létezik. Az első azon alapul, hogy a bifokális, progresszív szemüvegek csökkentik az akkomodatív szükségletet közeli nézéskor, így kiküszöbölik az akkomodációs késlekedést, vagy alul-akkomodációt, amely a retinán egy átmeneti hypermetropiás defókuszt jelent, és a bulbus növekedését okozhatja (4).

A második teória szerint akkomodáció során a szemlencse és a musculus ciliaris egy mechanikai húzóerőt gyakorol a bulbusra, amely ekvatoriális irányú. Ez az ek-

vatoriális irányú erő gátolni fogja fiatal korban a szemgolyó ilyen irányú növekedését, így a szemlencse ellapulása és megnyúlása korlátozottá válik. A korlátozó folyamat az akkomodáció késlekedéséhez vezet, amely kiváltója a hypermetropiás defókusznak és a következő szemgolyó-megnyúlásnak (52), (21).

A harmadik teória *Earl Smith* III elméletéhez kapcsolódik, amely szerint a közeli addíció akkor is befolyásolja a gyerekek látását, amikor nem közeli dolgoznak, így egy állandó myopiás defókuszt jelenléte van a perifériás retinán távolra nézéskor is, amely a progressziót lassítja. Ezt az is bizonyítja, hogy a vizsgáltakra speciálisan kifejlesztett bifokális szemüvegben találtak a legjelentősebb myopia-redukciót. Ezek a speciális bifokális szemüvegek abban különböznek mind a hagyományos bifokális, mind a multifokális szemüveglencsétől, hogy a látótér nagyobb területét fedi az olvasó rész, így a fenti perifériás retinalis hatások jobban érvényesülnek (36).

SPECIÁLIS SZEMÜVEG MYOPIA- PROGRESSZIÓ LASSÍTÁSÁRA

Kifejlesztettek egyedi tervezésű szemüveget, amely a perifériás retinalis kép görbületét befolyásolva lassítja a myopia progresszióját. Ezeknél a szemüveglencsénél a kisebb mínusz (nagyobb plusz) dioptriájú rész kerül az optikai centrumtól távolabb, a perifériás retinaterületet befolyásolva. Egyéves kísérlet kimutatta, hogy bár a 6–16 éves korosztályon belül nem volt szignifikáns különbség a kontroll egyfókuszú szemüvegekhez képest, de a kiemelt 6–12 éves korosztályban 30%-kal tudta csökkenteni az új dizájn a myopia progresszióját (25).

Kontaktlencse

SZEMÜVEG VERSUS KEMÉNY GÁZÁTERESZTŐ KONKATLEN- CSE (RGP)

Egy több mint 12 éve közölt szingapúri randomizált tanulmányban

6–12 éves gyerekeken hasonlították össze a szemüveg és gázáteresztő kemény kontaktlencse hatását a myopia progressziójára. A kétéves tanulmány eredményeképpen megállapították, hogy nagyobb volt a progresszió az RGP-csoportban, mint a szemüveget viselő csoportban. Ami nehezítette a tanulmány elvégzését, hogy a gyerekek nehezen szoktak hozzá a keménylencséhez, és csak 40%-uk tudta egész nap (8 órát/nap és 7 nap/hét) viselni. A progresszió mértéke a 24. hónap végére $-1,33$ dioptria volt a kontaktlencsében, míg $-1,28$ dioptria a szemüvegben (szférikus ekvivalens). A bulbus-hossz változása $0,84$ mm volt az RGP esetén és $0,79$ mm a szemüveges csoportban. Az eredmények azonban szignifikáns különbséget nem mutattak (17).

SZEMÜVEG VERSUS LÁGY KONTAKTLENCSÉ

Horner hároméves randomizált, összesen 175 gyereket vizsgáló tanulmánya a szférikus ekvivalensben nem talált sem klinikailag, sem statisztikailag szignifikáns eltérést a rövidlátás progressziójában a 11–14 éves korcsoportban összehasonlítva a szemüveg és lágy kontaktlencse okozta myopizációt (16).

Walline által vezetett amerikai munkacsoport 2008-ban publikált 3 éves randomizált vizsgálatában összesen 484, 8–11 éves gyerek vett részt. A vizsgálat végén megállapították, hogy átlagosan évente $0,06$ dioptriával progrediált jobban a lágy kontaktlencsés csoport a szemüveges csoporthoz képest, amely érték nem bizonyult szignifikánsnak, a lágy kontaktlencse nem fokozza a myopia progresszióját. Klinikailag releváns növekedés sem a bulbus-hosszban, sem a meredekebb keratometriás dioptria értékben nem volt (45).

KEMÉNY GÁZÁTERESZTŐ KONTAKTLENCSÉ VERSUS LÁGY KONTAKTLENCSÉ

Wallinék munkacsoportja a szemüveg és lágylencse összehasonlítása mellett 116 gyereken elvégezte az

RGP és lágy kontaktlencse hároméves randomizált összehasonlító vizsgálatát is. A 8–11 éves gyerekeken a keménylencse viselése során a myopia progressziója $-1,56$ dioptria, amíg a lágy esetén $-2,19$ dioptria volt a harmadik év végére. A dioptriakülönbség a két csoport között szignifikánsnak bizonyult. A bulbus-hosszban a két csoport között nem volt szignifikáns különbség, és az eltérés csak az első évre korlátozódott. A lágy lencsék esetén a cornea törőerő meredekebb volt. Bár a gázáteresztő kemény kontaktlencse mellett lassult a myopiaprogresszió, a fent felsoroltak miatt a szerzők nem preferálják az RGP-lencsét a lágylencsével szemben gyerekek esetén a rövidlátás lassítása céljából (44).

PERIFÉRIÁS RETINA SZEREPÉRE KONCENTRÁLÓ MÓDSZEREK

A myopia-progresszió patomechanizmusában jelentős szerepet tulajdonítanak a perifériás retinán keletkező kép élességének, és szférikus referenciagörbéhez való viszonyának. Ha a retina előtt fókuszálódnak a beeső fénysugarak egy myopiás, ha mögötte, egy hypermetropiás defókusz jön létre (1. ábra). Az emmetropizációnak köszönhetően, a sclera extracellularis matrix átalakítása révén befolyásolható a szem hossza és így a refrakciója. A periférián hypermetropiás a defókusz, ha a beeső fénysugarak a reti-

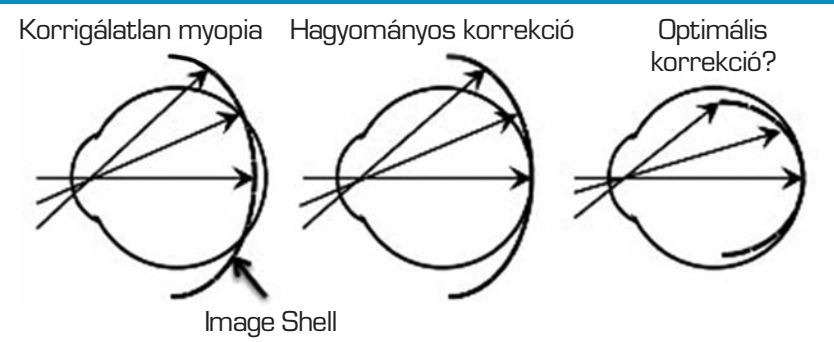
na mögött fókuszálódnak, amely az éleslátásra törekvés miatt a szem megnyúlását idézi elő és rövidlátáshoz vezet (35, 32, 33, 31, 37).

Minden olyan módszer, amelynél a centrumban éles képet kapunk, de a perifériás retinán egy myopiás defókuszt okoz, lassítja a rövidlátás romlását. A myopia-progressziót lassító, retina perifériájára koncentrááló tervezés nehezen kivitelezhető szemüvegben és a pácienseknek hosszabb megszokási időt igényel. Ugyanez a struktúra ugyanakkor kontaktlencsében könnyebben viselhető, mivel a szemhez közelebb van, és így jelentősebb dioptria ugrások is elfogadhatóvá válnak használatuk során.

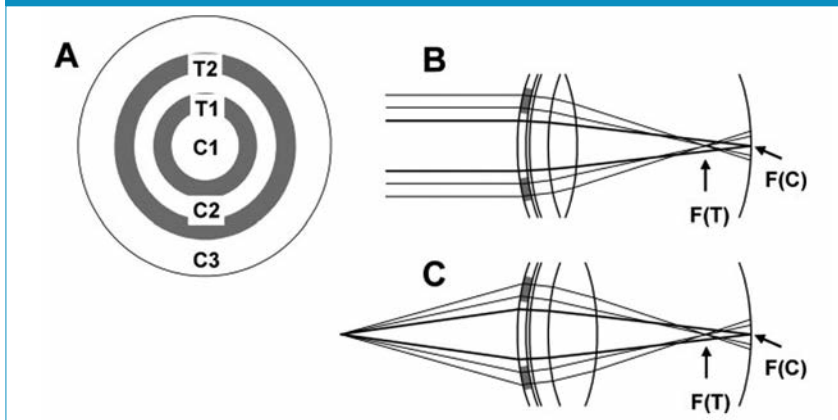
SPECIÁLIS LÁGY KONTAKTLENCSÉK

Kontaktlencsében Sankaridurg és Holden, illetve Anstice munkacsoportja foglalkozott bifokális optikára épülő, „dual-focus“ kontaktlencsével, ahol egyidejűleg érvényesül a perifériás retina nagy részén a myopiás defókusz mind távolra, mind közelre (26) (2. ábra). Anstice 20 hónapos tanulmánya alapján a lencsék használata $0,25$ dioptriacsökkenést, míg Sankaridurg és munkatársai esetében 1 éves követési idővel, $0,29$ dioptria-redukciót is jelenthet a kontrollcsoporthoz képest. Ebben az esetben kulcsfontosságú a szimultán bifokális dizájn, vagyis a gyerekek ne az addíciós részt használják közelre, hanem ol-

1. ábra: Első két esetben a periférián hyperopiás retinális defókusz van, amely a szem nyúlását indukálja. Az utolsó ábrán a retina perifériáján myopiás a defókusz, amelynél nincs vizuális inger a bulbus további növekedésére (35, 40). Smith EL III. Prentice award lecture 2010. Optom Vis Sci 2011 Sept



2. ábra: A: „Dual-focus” kontaktlencse szerkezete. (C): korrekciós zónák; (T): terápiás zónák. B: Távolra nézés C: Közelre nézés (2). Anstice NS, Philips JR. Ophthalmology 2011 June



vasáskor is akkommodáljanak. Így nemcsak távolra tekintéskor, hanem közelre nézéskor is myopiás defókuszt keletkezik a retina periferiáján (2). Ezek a kísérletes kontaktlencsék az egy fókuszt szemüveghez, vagy kontaktlencséhez képest a publikált vizsgálatok alapján átlagban 38,7%-kal csökkentették a rövidlátás romlását (36).

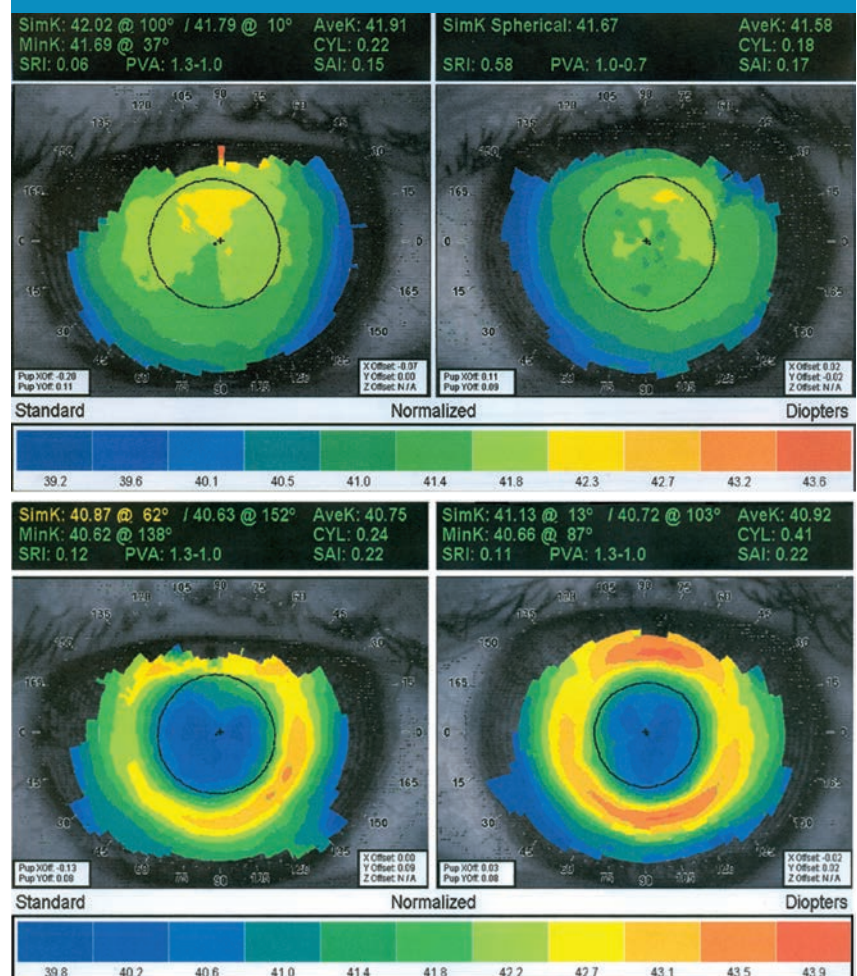
ORTHOKERATOLÓGIA

Az orthokeratológia (ortho-K) olyan kezelési eljárás, amely során jó oxigénáteresztő képességű, kemény kontaktlencse kerül éjszakra a szemfelszínre. A viselés során a szaruhártya felszíni alakja és törőereje megváltozik, myopiás kezelés esetén a lencse és a cornea közti hidrosztatikus erőnek köszönhetően lelapul, és időszakosan megszüntethető a rövidlátás (38). A kontaktlencse a nyomóhatása révén csökkenti a centrális hámszövet vastagságát, amíg a középperiferián növeli a szövet méretét, így lesz egy körkörös zóna, ahol a lencse geometriájának köszönhetően vastagabbá válik a cornea. Minél több dioptriát lapítunk le a centrumban, annál több dioptriát emelünk ki a középperiferián (de még a pupilla területén belül), így egy relatív plusz dioptriás terület keletkezik a centrális mínuszhoz képest, amely myopiás defókuszt jelent a perifériás retinán (3. ábra), és várhatóan a bulbusz hossz nem fog növekedni

(23). A páciens jól lát mind a kontaktlencsében, mind reggel a szemről levéve a kontaktlencse nélkül. Régi megfigyelés, hogy az orthokeratológia mellett lassul a myopia

progressziója. Több cikk is megjelent e témában, amelyek általában RGP, lágy kontaktlencse és szemüveges kontrollcsoportokat vettek összehasonlítási alapul. A vizsgálatok összefoglalását az 1. táblázat tartalmazza. Az első 2 éves randomizált, maszkolt vizsgálati eredményt 2012 októberében tették közzé. A vizsgálatban az ortho-K lencsét viselő szemhossz megnyúlása 43%-kal maradt alul az egyfókuszt szemüveglencsét viselő gyerekekéhez képest: $0,36 \pm 0,24$ mm volt az ortho-K-csoportban, amíg $0,63 \pm 0,26$ mm a kontrollcsoportban. A cikk kiemelte a gyors (>1,00 D évente) progressziót mutató eseteket, és azt találta, hogy 7-8 évesen jobban progrediál a myopia, mint 9-10 évesen, ezért a lassításra irányuló kezeléseket minél korábban javasolják elkezdni (9).

3. ábra: Cornea topográfiai kép az orthokeratológiai kezelés előtt és után



1. táblázat: Az orthokeratológia myopia progressziót lassító hatását vizsgáló tanulmányok (A LORIC- és CRAYON-tanulmányokban irodalmi adattal hasonlították össze) (9)

	Cho et al (LORIC) 2005	Walline et al (CRAYON) 2009	Kakita et al 2011	Hiraoka et al 2012	Santodomingo-Rubido et al 2012	Cho et al (ROMIO) 2012
Kor	7–12	8–11	8–16	8–12	6–12	7–10
Rassz	kínai	kaukázusi	japán	japán	fehér európai	kínai
Esetszám (OK/kontroll)	35	28	42/50	22/21	29/24	37/41
Vizsgálati idő	2 év	2 év	2 év	5 év	2 év	2 év
Kontroll	szemüveg	Lágy KL, RGP	szemüveg	szemüveg	szemüveg	szemüveg
2 év AL növekedés (ortho-K)	0,29± 0,27 mm	0,25± 0,27 mm	0,39± 0,27 mm	0,45± 0,21 mm	0,47 mm	0,36± 0,24 mm
2 év AL növekedés (kontroll)	0,54± 0,27 mm	0,57 mm± 0,27 mm	0,61± 0,24 mm	0,7± 0,4 mm	0,69 mm	0,63± 0,26 mm
Myopia redukció	46%	56%	36%	36%	32%	43%

OK=orthokeratológia, AL=axial length

Ugyanebben az évben jelent meg az egyetlen hosszú távú publikáció e témában. Az 5 éves prospektív vizsgálat 22 orthokeratológiás gyereket hasonlított össze 21 szemüveges társával. A hosszú távú nyomonkövetés érdekessége az volt, hogy csak az első 3 évben volt szignifikáns differencia az ortho-K és a kontrollcsoport bulbushossz változásában (15). *Smith* későbbi felülvizsgálati cikkében azzal magyarázta a kapott eredményt, hogy az ötödik évre elérték a 17 éves korhatárt a páciensek, amikor már normál esetben sem nő a szem hossza (36). Munkacsoportunk 2014-ben publikálta első 7 éves tapasztalatát az orthokeratológia terén. 24 páciens (9–45 éves) 48 szemén végzett kezelés eredményeképpen a 7 éves követési idő alatt, progressziót csak 35%-ban találtunk, az átlagos progresszió 0,16 dioptria volt, a maximum romlás pedig csak egy dioptria. Kiemelve a progresszióra leginkább hajlamos 9–12 éves korosztályt, magasabb (57%) mértékben találtunk progressziót, amely mértéke átlagosan 0,3 dioptria volt, maximálisan pedig csak 0,75 dioptria a csoportra jellemző átlagos 2,4 (1–4) év követési idő alatt. Kontrollcsoportként azonos korosztályú lágy kontaktlencsét viselők körében

összehasonlítást végeztünk azonos követési idővel. Az eredmények azt mutatták a kontrollcsoportban, hogy 82%-ban progrediált a myopia, maximális értéke pedig elérte a két dioptriát (40).

Szabad-e adnunk gyerekekre kontaktlencsét? Szabad-e aludniuk a lencsében? A kérdés azt hiszem, sokunkat foglalkoztat és nem csak Magyarországon. Tudjuk, hogy az éjszakai lencseviselés a mikrobiális keratitiszek kockázatát ötszörösére emeli (11). Az orthokeratológia felkapottsága a XXI. század elejére esik. Bár növekszik 2001 óta az orthokeratológiához kapcsolható mikrobiális szaruhártya-gyulladások száma, viszont a legtöbb eset Ázsiában fordult elő, ott is leginkább Kínában és Taiwanon. A gyulladáshoz kapcsolódó komplikációk főleg a lencse bevezetése idején és rövid periódus alatt zajlottak, amíg nem szabályozták az illesztési és használati módját ezeknek a kontaktlencséknek. A kezdeti sok acanthamoeba fertőzés előfordulása e területeken kapcsolatban állt a nem megfelelő illesztéssel és a csapvíz használatával (47).

Bullimore és munkacsoportját kérte fel a Food and Drug Administration amerikai egészségügyi ellenőrző hivatal azt tűzve ki célul, hogy az

orthokeratológia elterjedése kapcsán megvizsgálják, vajon megbecsülhető-e a mikrobiális keratitiszek előfordulása ezzel a típusú gázáteresztő lencsével. Az 1317 páciens (640 felnőtt/49% és 677 gyerek/51%) esetében a mikrobiális keratitisznek megfelelő klinikai kép csak két esetben igazolódott, mindkét eset gyerekkorú páciens volt. Az esetek szövődménymentesen gyógyultak. Konklúzióként elmondható, hogy nem jelent ez a fajta speciális geometria és RGP-anyag nagyobb rizikót a mikrobiális keratitiszekre, mint más éjszakai viselésre engedélyezett kontaktlencse (6).

OLVASÁS

Szorosan él a köztudatban, hogy a sok közeli munkához alkalmazkodva változik a fénytörésünk a rövidlátás irányába. Vajon igaz-e ez, és ha igen mi lehet a patofiziológiai alapja?

Olvasás során változik a szemgolyó alakja. A bulbushossz-akkommodáció során nőhet, a szem prolát („fekvő tojás”) alakú lesz. Ez a folyamat a ciliaris izom kontrakciójának és a következményes konvergenciában résztvevő extraocularis izom tevékenységének köszönhető. Ennek ellenkezője történik a ciliaris

izom ellazulása kapcsán, függőleges irányban terjeszkedik a szemgolyó, oblát („álló tojás”) alakot vesz fel. Ezek az átmeneti változások akár maradandó állapotváltozást idézhetnek elő a szemgolyó alakjában. Prolát alakra jellemzően, a perifériás retinán egy hypermetropiás defókuszt jelentkezik, hiszen hiába éles a kép a foveán, a szférikus referenciagörbe nagyobb sugarú, mint a hátsó retinafél (1. ábra 2. rajzhoz hasonlóan), és a rövidlátás progrediálhat (43).

A hypermetropiás defókuszt közel nézéskor myop szemeken nagyobb, mint a nem myop szemeken, mert a myop szemek hajlamosabbak a késleltetett, vagy alul-akkommodációra, amely elégtelenség szintén a hypermetropiás defókuszt vezet olvasás során is. Az akkommodáció-késleltetés, vagy alul-akkommodáció, az akkommodációs szükséglet és a tényleges akkommodációs válasz különbsége (48).

Elmondhatjuk tehát, hogy azok a gyerekek, akik közelre nézéskor folyamatosan „alul-akkommodálnak”, hypermetropiás defókuszt produkálnak a retinán és kialakul, vagy progrediál a myopiájuk. Ezt az a tény is megerősíti, hogy a myopoknak nagyobb az alul-akkommodációja, mint az emmetropoknak.

Azt azonban nem tudjuk, hogy az alul-akkommodáció indítja-e el a myopizációt, vagy a már kialakult myopiás, prolát alakú szem befolyásolja az alul-akkommodáció nagyságát, és a következményes progressziót (36).

SZABADTÉRI TEVÉKENYSÉG

A myopia kialakulásában a genetikai faktorok mellett egyre nagyobb figyelem fordítódik a környezeti tényezők hatására. *Sherwin és munkatársai* 2012-ben összegezték 7 keresztmetszeti vizsgálat és további 16 (8 keresztmetszeti, 7 prospektív időbeli követéses és 1 randomizált kontrollált keresztmetszeti vizsgálat) eredményét, amely a myopia-

progresszió és a szabadtéri tevékenység közti összefüggéseket vizsgálta.

Az eredmény kimutatta, hogy a szabadban való tartózkodás mérsékelten, de szignifikánsan csökkenti a myopia-progresszió rizikóját, és csökkenti a bulbus hossz növekedését. A heti hét óra szabadban tartózkodás már nagyobb védőhatást igazolt (odds ratio: 0,87). A kelet-ázsiai populációban erősebb volt az összefüggés, mint más populációkban, de ez magyarázható azzal, hogy a kelet-ázsiai gyerekek eleve kevesebb időt töltenek a szabadban, mint a nem kelet-ázsiaiak. A myopok inkább nagyobb városokban élnek, ahol kevesebb a szabadtéri tartózkodás, vagy sport lehetősége. Az sem mindegy, hogy milyen az éghajlat a vizsgált területen, mennyi a napsütéses órák száma, mennyire erős a fény, vagy milyenek az iskolai, vagy dolgozóhelyi szokások. A rövidlátó és nem rövidlátó gyerekek személyisége is különbözhet. A myopok inkább beltéri tevékenységgel szeretnek foglalkozni (27). Hazánkban is valós probléma, hogy a sportorvosi vizsgálatok kapcsán bizonyos városokban a közepes fokú myopokat a retinaleválás veszélye miatt leállítjuk a versenyszerű sportról (talán éppen akkor, amikor eléri azt az időszakot, hogy nemzeti, vagy akár világversenyekeken vegyenek részt), figyelmen kívül hagyva, hogy az üvegtesti gél nincs elfolyósodva, nincs perifériás szakadásuk és nem áll fenn üvegtesti trakció.

Hogy milyen mechanizmus áll a kinti tartózkodás és myopia-redukció kapcsolatának hátterében? Egyrészt a napfény hatására fokozódik a retinális dopamin-felszabadulás, ami a bulbus hossz növekedését lassítja (19). Másrészt, a fokozott fényintenzitás hatására a pupilla szűkül, a paraaxiális, homályos látást okozó sugarak kiküszöbölődnek, így csökken a bulbus megnyúlását okozó inger. Végül nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy minél több a szabadban való tartózkodás,

annál kevesebb idő jut olvasásra, amely előnytelen a progresszió szempontjából (27).

Felmerülhet a kérdés, hogy mi van hatással a rövidlátásunkra, a szabadtéri fényintenzitás, vagy maga a sporttevékenység? *Read és munkatársai* 2014-ben jelentettek meg egy közleményt, amelyben rövidlátó és emmetrop (összesen 102) 10–15 éves gyermekek esetén mérték 2 héten keresztül a csuklójukra szerelt műszerrel, mennyi fényintenzitás éri őket és mennyi sportaktivitást végeznek. A két csoport összehasonlító vizsgálati eredménye, hogy a myop és emmetrop csoportban nem volt különbség a sportaktivitás mennyiségében, de a rövidlátókat szignifikánsan kevesebb fény érte. Következtetesként elmondhatjuk, hogy a gyermekeink, unokáink minél több időt töltsenek a szabadban, válasszanak szabadtéri sportot, ha lassítani szeretnénk a rövidlátás kialakulását, vagy progresszióját.

D-VITAMIN

A szabadban tartózkodás nemcsak több fényt, sportot jelent, kevesebb akkommodációval, hanem a D-vitamin-szintet is növeli. Vajon a szabadtéri tevékenység myopia-progressziót gátló hatása mennyire függ össze a szervezet D-vitamin tartalmával? *Mutti és munkatársai* kisebb esetszámmal már 2011-ben igazolták a szérumban D-vitamin és a myopia kapcsolatát. A szabadban eltöltött órák számában nem volt differencia a myop és nem myop csoport között, csakúgy, mint a D-vitamin-szintben amikor nem vettek figyelembe bizonyos tényezőket a statisztikai számításban. A kor és étrenddel bevitt D-vitamin mennyiségét figyelembe véve azonban, a myopoknál alacsonyabb D-vitamin-szintet találtak (22).

Yasar és munkacsoportja 946 fiatal felnőtt szérumban 25-hidroxi D₃-vitamin szintjét és refrakcióját vizsgálta. A 946 felnőtt között 221 myopiás volt, akiknek 25-OH D₃-vitamin szérumszintje szignifikánsan

alacsonyabbnak bizonyult. A myopia előfordulása szignifikánsan magasabb D₃-vitamin deficienciában, mint normál vérszintű fiatalok között (51).

GYÓGYSZERES TERÁPIA

A klinikai vizsgálatok főként három hatóanyagra, az atropinra, pirenzepinre és a 7-metilxantinra fókuszálnak. Az atropint már Ázsiában off-label használják, félve a rövidlátás-progresszió következményeképpen kialakuló nagyfokú myopia és a látást veszélyeztető komplikációktól (13).

Atropin

Az atropin, egy non-szelektív muszkarinreceptor-antagonista. Használata egészen a reneszánszig nyúlik vissza, mikor is az itáliai hölgyek pupillatágítási céllal alkalmazták, hátha érdeklődőbbnek tűnnek bizonyos dolgok, vagy udvarlók iránt. A növény az *Atropa belladonna*, amelyből nyerhető, és a késői 1700-as években már észrevették cikloplégiás hatását.

A myopia-kontrollban betöltött szerepét szigorú követelményeknek megfelelő vizsgálattal igen nehéz bizonyítani, hiszen nemcsak kedvezőtlen mellékhatásokkal rendelkezik, és olvasáshoz szemüveghasználatra szorulnak akik alkalmazzák, hanem a kettős vak vizsgálat is nehéz a pupillatágító hatása miatt. A megjelent cikkek alapján átlagosan akár 81%-os lehet a myopia-redukciós hatása (46).

Számos oka lehet a csepp hosszabb távú használata során kialakult non-compliancének is, úgy, mint a diszkomfortérzet, fotofóbia, vörös szem, fejfájás, vagy allergiás reakció (13).

Shih és munkatársai hasonlítottak össze gyerekek esetén naponta 0,5%-os atropint használó csoportot, placebót cseppentő csoporttal. A fénytörést és a bulbushosszt vizsgálták 18 hónapos követési idővel. Az atropin csoportban a progresszió 0,42 dioptria volt, amely szignifikánsan alacsonyabbnak bizo-

nyult, mint a multifokális, vagy egyfókuszú szemüveget viselő placebo-csoporté, ahol 1,2 dioptria és 1,4 dioptriaromlás jelentkezett. Bulbushossz-változás az atropinnal kezelt csoportban 0,22 mm, amíg a placebo-csoportokban 0,49 és 0,59 mm volt (28).

Chia és munkacsoportja az „Atropine for the Treatment of Myopia 1 (ATOM1)” vizsgálatban 1%-os atropin hatékonyságát bizonyította myopia-progresszió lassításában. Az ATOM 2-vizsgálat során a mellékhatásokat kiküszöbölendő, 0,5%, 0,1% és 0,01% atropin kezelést hasonlított össze egy centrumú, kettős vak, randomizált vizsgálattal. 400, 6–12 éves korú gyereket követtek nyomon 2 éven keresztül. Fénytörés, bulbushossz, akkommodációs amplitúdó, pupillatágítás, és vízus meghatározás történt. Az átlagos progresszió 2 év után $-0,30 \pm 0,60$, $-0,38 \pm 0,60$, és $-0,49 \pm 0,63$ D volt a 0,5%, 0,1%, and 0,01% atropinnal kezelt csoportokban. A dioptriaromlás és bulbushossz-változás különbsége a 0,5%-os és 0,01%-os csoportban nem volt nagy, így nem is bizonyult szignifikánsnak, viszont a kisebb százalékos atropin akkommodációra, pupillaméretre és közeli vízusra gyakorolt kellemtelen hatása elhanyagolható volt. Az allergiás dermatitis volt a leggyakoribb szövödmény, amely a 0,01%-os atropin csoportnál nem jelentkezett. Következtetésként elmondható, hogy a 0,01%-os atropin minimális mellékhatások mellett hatékony lehet a myopia-progresszió lassítására (8).

Milyen életkorban érdemes az atropin cseppet adni? Gondolhatjuk a refrakción alapuló kezelése alapján, hogy mielőbbi életkorban, hiszen azok a vizsgálatok kimutatták, hogy a 7-8 éves korosztályban jobban progrediált a myopia, mint a 9-10 éves korosztályban (9).

Brodstein és munkacsoportja végzett vizsgálatot ebben a témában még a nyolcvanas évek elején, és az atropin cseppet leghatékonyabbnak a 8–12 éves, illetve 18 év feletti korosztályban találta (5).

Mi történik az atropin csepp elhagyásakor? *Tong és munkacsoportja* kifejezetten erre a kérdésre kereste a választ placebokontrollált, kettős vak, randomizált vizsgálatában. 400, 6–12 éves myop gyereket vontak be a vizsgálatba, akik korábban 2 éven keresztül használtak 1%-os atropint naponta egyszer. Egy évvel a cseppek leállítása után a myopia-progresszió 1,14 D volt az atropin, míg 0,38 dioptria volt a placebo-csoportban. Mindezzel együttvéve, a korábbi 2 évben viszont annyival erősebben csökkentette a rövidlátás romlását az atropin, hogy a teljes 3 év után is kevesebb volt az átlagos refrakció az atropin csoportban ($-5,00$ D), mint a placebo-csoportban ($5,28$ D) (41).

Pirenzepin

A pirenzepin egy relatív szelektív M1/M4 muszkarinreceptor-antagonista. Az antimyopiás hatásában helyettesítheti az atropint, kevesebb mellékhatás mellett. Előnye, hogy kevésbé lesz tág a pupilla, így a gyerekek a szabadtéri tevékenységet jobban tolerálják, azonban gyakorlatilag leálltak a kísérleti tanulmányok ezzel a szerrel, mivel az atropinhoz képest hatékonysága a myopia-progresszió lassításában alulmarad, és ráadásul kétszeri cseppentést igényel naponta (13).

Siatkowski és munkacsoportja által 2004-ben közzé tett amerikai tanulmány 117 gyereken vizsgálta a 2%-os pirenzepin gél napi kétszeri dózisének hatását. Az év végére a placebo-csoportban a myopia progressziója 0,53 dioptria, amíg a pirenzepint kapott csoportban 0,26 dioptria volt (29).

Ugyanezen tanulmány 2 éves eredményét 83 gyerek fejezte be, a pirenzepin csoportban a myopia-progresszió 0,58 D, amíg a placebo-csoportban 0,99 dioptria volt (30). A szingapúri munkacsoport 353, 6–12 éves gyereken vizsgálta a 2%-os pirenzepin gél hatékonyságát, és az első év végére a gélt használó csoport 0,47 dioptria, amíg a placebót használó csoport 0,84 dioptriaromlást mutatott (39). A pirenzepin

a cikkek alapján átlagosan 35%-os myopia-redukcióra volt képes (46). Hogy az antimuszkarin-szerek a bulbuszhossz, illetve az üvegtesti mélység csökkentő hatását mi által érik el, számos állatkísérleti tanulmány kutatta. Miután az intravitrealis beadásnak jelentősebb hatása volt, mint a subconjunctivális injekcióknak, feltételezhető, hogy a retinában keresendőek a receptorok, amelyekre hatással van. A publikált tanulmányok szerint mind az atropin, mind a pirenzepin a sclera glükózamino-glikán szintézisét csökkenti, és a fibrolaszt proliferációját gátolja (13).

7-metilxantin (7-mx)

A 7-mx egy adenzin-antagonista. Állatkísérletes tanulmányok igazolták már hatását a rövidlátás lassításában. *Trier és munkatársai* 2008-ban közölték 68 myop gyereken végzett pilot vizsgálatukat, amelyben az orálisan adott szert placebóval hasonlították össze. Három év eredményét közlik. A 7-mx lassította a bulbuszhossz megnyúlását, de a szer elhagyásakor különböző mértékű progresszió mutatkozott, ezért a gyógyszert 18–20 éves korig javasolják szedni, amikor már normál esetben is megáll a progresszió (42). A 7-metilxantin szájon át való szedése előnyt is jelenthet a cseppentéshez képest gyerekek esetén, és a gyógyszert biztonságosnak is találták. Hatékonysága azonban az atropinhoz képest és a placebóhoz képest is igen elmarad. Állatkísérletekkel kimutatták, hogy a sclera kollagénszintjét fokozza, a glükózamino-glikán szintjét csökkenti, illetve a kollagénrostok átmérőjét növeli (13).

Annak bizonyítása, hogy a gyógyszeres terápia milyen patomechanizmus által befolyásolja a bulbuszhosszt, vagy az üvegtesti mélységet, a kapott eredmények mellett is még további vizsgálatokat igényel.

Dopamin

A dopamin, mint antimyopiás szer felé akkor irányult a figyelem, amikor állatkísérletekkel iga-

zolták, hogy forma deprivált myop szemekben változik a dopamin aktivitása. Homályosított kontaktlencsét, vagy szemhéji zárást követően (forma-depriváció) mind a dopamin, mind a 3,4-dihidroxi-fenil-acetilsav (DOPAC) szintje csökkent (13).

A korábbi állatkísérletekben kétféle módon tudtak myopiát előidézni. Az egyik a forma-depriváció, ahol vagy szemhéj összevarrásával, vagy homályos látást előidéző kontaktlencsékkel végezték a kísérletet. A másik módszer, a mínuszos lencsék által előidézett rövidlátás, ahol a szem megnyúlását a retinán jelentkező hyperopiás defókuszt idézi elő. Az előbbinél nincs meghatározva, hogy milyen dioptriánál áll meg a romlás, amíg a lencsékkel a progresszió dioptriában meghatározható. Az üvegtesti DOPAC-szint 30-50%-os csökkenése mutatható ki egy órával a forma-depriváció megkezdése után.

Forma-depriváció során csökken a dopamin-kiáramlás a retinából. Ebben a folyamatban az Egr-1-gén expresszió alulszabályozásának tulajdonítanak szerepet. A chorioidea tömörül, a sclera megnyúlik. Dopamin-agonista injekció üvegtesti térbe való beadása megfordította ezeket a folyamatokat, így nyilvánvalóvá vált, hogy a sclera megnyúlásában a dopamin, mint fiziológiai szabályozó részt vesz (20).

Ha csirkék szeme elé forma-deprivációt okozó diffúzort helyezünk, a csirkék myopizálódnak fognak. Ha a diffúzort viselő csirkéket 12 óra sötét és 12 óra világos ciklus alatt tartjuk, és a világos ciklusban 3 órára levesszük a szemükről a takarást, meggátolhatjuk a szemük nagyfokú megnyúlását. Azonban amikor levesszük 3 órára a takarást, és a csirkék sötétben maradnak, a védőhatás nem épül ki, ugyanúgy myopizálódnak. Ha ugyanebben a szituációban dopamin-agonistát injektálunk az üvegtesti térbe, ismét életbe lép a védőmechanizmus, csökken a szemgolyó megnyúlásának mértéke. Ez a védőhatás blokkolható, ha a csirkéknek a fényre helyezzük és

diffúzor eltávolítása előtt közvetlen dopamin-antagonista injekciót adunk. Mindezek a kísérletek megerősítenek minket abban, hogy a forma-depriváció okozta myopia a dopamin-kibocsátás által befolyásolt folyamat, és a D2-receptor aktivációjával hozható kapcsolatba (19).

SCLERALIS CROSS-LINKING (CXL) ELJÁRÁS

A szemgolyó megnyúlását szabályozó tényezők közül már számos imert. Egyrészt a retinában vizuális ingerekre lokálisan felszabaduló anyagok a felelősek a myopia progresszióért, másrészt a sclera extracelluláris matrix átrendeződése révén alakul ki a szem megnyúlása, és így a refrakció változása (37). Myopiában a sclera kollagén rostjainak átlagos átmérője csökken, az intermolekuláris kollagén keresztkötések meggyengülnek így a sclera biomechanikailag stabilitását veszti. Mindezt az a tény is megerősíti, hogy cukorbetegségben a kollagének közti keresztkötések erősödnek, ritka a rövidlátás (18).

Jogosan merül fel a kérdés, hogyha a hasonló struktúrájú corneában a cross-linking kezelés megerősíti a kollagénrostokat, nem lehet-e alkalmazni az eljárást a sclera esetében is? Miután a myopia progressziója fiatalabb korban fokozottabb (9), érdemes lenne mielőbbi korban elvégezni a sclera kollagén rost megerősítését biztosító eljárást.

A kezeléssel kapcsolatos vizsgálatok elindultak, és számos kérdést vetettek fel. A sclerát a kezeléshez a conjunctiva alól fel kell tárnai, és a retinára a beavatkozás citotoxikus hatással lehet. Nyúl sclerán megfigyelték, hogy a riboflavin és UVA-besugárzásnak együttesen a fotoreceptor-sejtekre és a retina pigment epithelsejtekre citotoxikus hatása van (50). A látóideg közelsége sem elhanyagolható kérdés, és nem szabad megfeledkeznünk az érhálózatról sem, leginkább sejtes elemekről, amelyeket károsíthat a beavatkozás. Amíg a cornea avaszkuláris, transz-

parens, és vékonyabb, a sclera vastagabb, átlátszatlan, és érhálózattal rendelkezik. Ha a corneában a beavatkozás következtében másodlagos komplikáció lépne fel, a keratoplasztika segíthet, de a sclerában mind az érhálózat sérülése, mind a

hátsó pólus problémája nehezen megoldható.

A hagyományosnál kevésbé invazívabb beavatkozás lehet a glicerín-aldehiddel végzett kémiai cross-linking, amely a sclera rigiditását csaknem 150%-kal fokozza (49). Hogy

ez az újabb vegyület hasonló hatékonysággal bír-e, vagy a CXL milyen hatással van az érfalra és a sejtes elemekre, még további vizsgálatokat igényel. Vajon lesz-e olyan megbízható az eljárás, hogy a fiatal korosztályban merjünk végezni (12)?

IRODALOM

- Adler D, Millodot M. The possible effect of under-correction on myopia progression in children. *Clin Exp Optom* 2006 Sept; 89(5): 315–21.
- Anstice NS, Phillips JR. Effect of dual-focus soft contact lens wears on axial myopia progression in children. *Ophthalmology* 2011 June; 118(6): 1152–1161.
- Barcsay G, Nagy ZZ, Németh J. Distribution of axial, corneal and combined ametropia in refractive surgery unit. *Eur J Ophthalmol* 2003 Nov-Dec; 13(9–10): 739–744.
- Bernsten DA, Sinnott LT, Mutti DO, Zadnik K. A Randomized Trial Using Progressive Addition Lenses to Evaluate Theories of Myopia Progression in Children with a High Lag of Accommodation. *IOVS*, February 2012; 53 (2): 640–649.
- Brodstein RS, Brodstein DE, Olson RJ, Hunt SC, Williams RR. The treatment of myopia with atropine and bifocals. A long-term prospective study. *Ophthalmology* 1984; 91 (11): 1373–1379.
- Bullimore MA, Sinnott LT, Jones-Jordan LA. The risk of microbial keratitis with overnight corneal reshaping lenses. *Optom Vis sci* 2013 Sep; 90 (9): 937–44.
- Cheng D, Woo GC, Drobe B, Schmid KL. Effect of bifocal and prismatic bifocal spectacles on myopia progression in children: three-year results of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2014 Mar; 132 (3): 258–264.
- Chia et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2). *Ophthalmology* 2012 Feb; 119 (2): 347–354.
- Cho P, Cheung SW. Retardation of Myopia in Orthokeratology (ROMIO) Study: A 2-Year Randomized Clinical Trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012 Oct; 53 (11): 7077–7085.
- Chung K, Mohidin N, O'Leary DJ. Undercorrection of myopia enhances rather than inhibits myopia progression. *Vision Res* 2002 Oct; 42 (22): 2555–2559.
- Dart, et al. Risk Factors for Mikrobial Keratitis with Contemporary Contact Lenses. *Ophthalmology* 2008 Oct; 115(10):1647–1654.
- Elsheikh A, Phillips JR. Point-counterpoint. Is scleral cross-linking a feasible treatment for myopia control? *Ophthalmic Physiol Opt* 2013; 33: 385–389.
- Ganesan P, Wildsoet CF. Pharmaceutical intervention for myopia control. *Expert Rev Ophthalmol* 2010; 5(6): 759–787.
- Gwiazda J, Hyman L, Hussein M, et al. Comet group. A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 April; 44(4): 1492–1500.
- Hiraoka T, Kakita T, Okamoto F, Takahashi H, Oshika T. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: A 5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53: 3913–3919.
- Horner DG, Soni PS, Salmon TO, Swartz TS. Myopia progression in adolescent wearers of soft contact lenses and spectacles. *Optom Vis Sci* 1999 July; 76(7): 474–479.
- Katz J, et al. A randomized trial of rigid gas permeable contact lenses to reduce progression of children's myopia. *American Journal of Ophthalmology* 2003 July; 136(1): 82–90.
- Løgstrup N, Sjølie AK, Kyvik KO, Green A. Long term influence of insulin dependent diabetes mellitus on refraction and its components: a population based twin study. *Br J Ophthalmol* 1997; 81: 343–349.
- McCarthy CS, Megaw P, Devadas M, Morgan IG. Dopaminergic agents affect the ability of brief periods of normal vision to prevent form-deprivation myopia. *Experimental Eye Research* 2007; 84(1): 100–107.
- Morgan IG, Ashby RS, Nickla DL. Point-counterpoint. Form deprivation and lens-induced myopia: are they different? *Ophthalmic Physiol Opt* 2013; 33: 355–361. *Ophthalmic & Physiological Optics* 2013; 33: 355–361 © 2013 The College of Optometrists
- Mutti DO, Zadnik K, Fusaro RE, Friedman NE, Sholtz RI, Adams AJ. Optical and structural development of the crystalline lens in childhood. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998; 39: 120.
- Mutti DO, Marks AR. Blood Levels of Vitamin D in Teens and Young Adults with Myopia. *Optom Vis Sci* 2011 March; 88(3): 377–382.
- Nichols J, Marsich MM, Nguyen M, Barr JT, Bullimore MA. Overnight Orthokeratology. *Optom Vis Sci* 2000 May; 77 (5): 252–259.
- Phillips JR. Monovision slows juvenile myopia progression unilaterally. *Br J Ophthalmol* 2005 Sept; 89 (9): 1196–1200.
- Sankaridurg D, Donovan L, Varnas S, et al. Spectacle Lenses Designed to Reduce Progression of Myopia: 12-Month Results. *Optom Vis Sci* 2010; Sept 87 (9): 631–641.
- Sankaridurg P, Holden B, Smith EL III, et al. Decrease in rate of Myopia Progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: one year results. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011 Dec; 52(13): 9362–9367.
- Sherwin JC, et al. The Association between Time Spent Outdoors and Myopia in Children and Adolescents A Systematic Review and Meta-analysis. *Ophthalmology* 2012; 119: 2141–2151.
- Shih Y-F, Hsiao CK, Chen C-J, et al. An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression. *Acta Ophthalmol Scand* 2001; 79(3): 233–236.
- Siatkowski RM, et al. Safety and efficacy of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children with myopia: a 1-year, multicenter, double-masked, placebo-controlled parallel study. *Arch Ophthalmol* 2004 Nov; 122(11): 1667–1674.
- Siatkowski RM, et al. Two-year multicenter, randomized, double-masked, placebo-controlled, parallel safety and efficacy study of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children with myopia. *J AAPOS* 2008 Aug; 12 (4): 332–339.
- Smith EL III, Kee C, Ramamirtam R, et al. Peripheral Vision Can

- Influence Eye Growth and Refractive Development in Infant Monkeys. *IOVS* 2005 Nov; 46 (11): 3965–3972.
32. Smith EL III, Hung LF, Huang J. Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys. *Vision Research* 2009; 49: 2386–2392.
 33. Smith EL III, Hung LF, Huang J, et al. Effect of optical defocus on refractive development in monkeys: evidence for local, regionally selective mechanisms. *Invest Vis Sci* 2010 August; 51 (8): 3864–3873.
 34. Smith III. E, Ge J, Holden B. Spectacle Lenses Designed to Reduce Progression of Myopia: 12-Month Results. *Optom Vis Sci* 2010; Sept 87 (9): 631–641.
 35. Smith EL III. Prentice award lecture 2010: A case for peripheral optical treatment strategies for myopia. *Optom Vis Sci* 2011 Sept; 88 (9): 1029–1044.
 36. Smith EL III. Optical treatment strategies to slow myopia progression: Effects of the visual extent of the optical treatment. *Exp Eye Res* 2013 Sept; 114: 77–88.
 37. Summers JA. The choroid as a sclera growth regulator. *Exp Eye Res* 2013 Sep; 114: 120–127.
 38. Swarbrick HA. Orthokeratology review and update. *Clin Exp Optom* 2006; 89(3): 124–143.
 39. Tan DT, et al. One-year multicenter, double-masked, placebo-controlled, parallel safety and efficacy study of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children with myopia. *Ophthalmology* 2005 Jan; 112(1): 84–91.
 40. Tapasztó B, Csákány B, Réz K, Nagy ZZs, Németh J. Az orthokeratológia helye a myopia progressiójának lassításában. *Szemészet-Ophthalmologia Hungarica* 2014; 151(2): 65–71.
 41. Tong L, Huang XL, Koh AL, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: effect on myopia progression after cessation of atropine. *Ophthalmology* 2009; 116(3): 572–579.
 42. Trier K, Munk Ribel-Madsen S, Cui D, Brogger Christensen S. Systemic 7-methylxanthine in retarding axial eye growth and myopia progression: a 36-month pilot study. *J Ocul Biol Dis Infor* 2008; 1(2–4): 85–93.
 43. Walker TW, Mutti DO. The effect of accommodation on ocular shape. *Optom Vis Sci* 2002 Jul; 79(7): 424–430.
 44. Walline, et al. A randomized trial of the effect of rigid contact lenses on myopia progression (CLAMP) study. *Arch Ophthalmol* 2004 Dec; 122(12): 1760–1766.
 45. Walline, et al. A randomized trial of the effect of soft contact lenses on myopia progression in children. *IOVS* 2008 Nov; 49(11): 4702–4706.
 46. Walline JJ. Current and future development in myopia control. *Contact Lens Spectrum* 2012 Oct; 27: 34–38.
 47. Watt KG, Swarbrick HA. Trends in microbial keratitis associated with orthokeratology. *Eye Contact Lens* 2007 Nov; 33(6 Pt 2): 373–377 discussion 382.
 48. Whatham, et al. Influence of accommodation on off-axis refractive errors in myopic eyes. *Journal of Vision* 2009; 9 (3): 14, 1–13.
 49. Wollensak G, Spoerl E. Collagen crosslinking of human and porcine sclera. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30: 689–695.
 50. Wollensak G, Iomdina E, Dittert DD, et al. Cross-linking of scleral collagen in the rabbit using riboflavin and UVA. *Acta Ophthalmol Scand* 2005; 83: 477–482.
 51. Yasar S, et al. Myopia is associated with lower vitamin D status in young adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014 Jun 26; 55 (7): 4552–9. doi: 10.1167/iovs.14–14589.
 52. Zadnik K, Mutti DO, Fusaro RE, Adams AJ. Longitudinal evidence of crystalline lens thinning in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36: 1581–1587.

Kedves Kollégák!

A lapunkban 2012-ben indított továbbképző rovat nagy örömünkre kedvező fogadtatásra talált. A „használat” 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. Nem adtuk fel azt a tervet, hogy a későbbiekben elektronikus úton is elérhetőek és kitölthetőek legyenek a tesztek, értesítést küldünk majd, ha ezen a téren változás történik.

A távoktatási program féléves „tanfolyamokból” áll. Mindegyik félévben két folyóirat szám jelenik meg, mindegyikben egy továbbképző cikkel. Egy félév „tanfolyamát” az aktuális félévben megjelenő mindkét folyóirat szám mindkét továbbképző cikkéhez tartozó teszt kitöltésével abszolválhatják. Ha egy félévben a lehetséges kettő helyett csak az egyik tesztet töltik ki és küldik be, akkor abban a félévben a távoktatási tanfolyam nem tekinthető elvégzettnek. Tudni kell azt is, hogy 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

(A kérdésekre csak egy válasz fogadható el.)

1. Melyik eljárással lassítható a myopia progressziója az egyfókuszú szemüveglencséhez képest?

- A:** Lágyszemlencse viselése.
- B:** Orthokeratológiai kezelés.
- C:** Kétszemcses alulkorrekció szemüveglencsével.
- D:** Mind.

2. Melyik korosztály hajlamos a legjobban a myopia progressziójára?

- A:** 3-4 éves.
- B:** 7-8 éves.
- C:** 9-10 éves.
- D:** 16-17 éves.

3. A leghatékonyabban csökkenti a myopia progresszióját:

- A:** Pirenzepin.
- B:** 0,01%-os Atropin.
- C:** 1%-os Atropin.
- D:** 7-metilxanthin.

4. Melyik jelent tengelyhossz-növelést indukáló ingert a szem számára?

- A:** Myopiás defókus a fovea területén.
- B:** Myopiás defókus a retina perifériáján.
- C:** Hypermetropiás defókus a fovea területén.
- D:** Hypermetropiás defókus a retina perifériáján.

5. Válassza ki a helyes választ!

- A:** A pirenzepin egy muszkarinreceptor-antagonista.
- B:** A kétfókuszú kontaktlencse myopia-redukáló hatásának lényege, hogy közelre nem akkommodál a viselője.
- C:** Az orthokeratológiai lencse nappali viselésű gázáteresztő kemény kontaktlencse.
- D:** Az atropin egy muszkarinreceptor-agonista.

6. Myopia-redukációs hatása van:

- A:** Szabadtéri tevékenység, napfény.
- B:** Olvasás, beltéri sport.

- C:** Alacsony szérum D-vitamin-szint.
D: Akkomodációs késlekedés.

7. A szemüvegben alkalmazott monovision

- A:** Mindkét szemem lassítja a rövidlátás progresszióját.
B: Anisometriát okoz.
C: Mindkét szemem fokozza a rövidlátás progresszióját.
D: Nem befolyásolja a rövidlátás progresszióját.

8. Válassza ki a helyes választ!

- A:** Az orthokeratológia során jó oxigénáteresztő képességű lágy kontaktlencsét alkalmazunk.

- B:** Az orthokeratológias kontaktlencse által kifejtett nyomóhatás révén csökken a centrális hámsejtek vastagsága.

- C:** Az orthokeratológia során a középperiférián csökken a sejtek mérete, és vékonyabbá válik a cornea.

- D:** Az RGP-t viselő, lágy kontaktlencsés és szemüveges kontrollcsoporthoz képest az orthokeratológia nem lassítja a myopia-progressziót.

9. A scleralis cross-linking eljárás:

- A:** Biztonságos eljárás.

- B:** Nyúl sclerán alkalmazva a fotoreceptorokra és az RPE-sej-

tekre nem fejtett ki citotoxikus hatást.

- C:** A sclera rigiditását fokozza.

- D:** Kivitelezéséhez nem szükséges a conjunctiva feltárása.

10. A dopamin:

- A:** Nem játszik szerepet a myopia patomechanizmusában.

- B:** Retinából történő kiáramlása csökken a forma-depriváció során.

- C:** Dopamin-antagonista intravitrealis alkalmazása során védő hatást fejt ki, ezáltal csökken a szemgolyó megnyúlásának mértéke.

- D:** Nem hat a sclera megnyúlására.

A Szemészet akkreditált továbbképző tanfolyam tesztkérdések válaszai 2015. 2. szám

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Név:

Cím:

Aláírás:

Orvosi pecsétszám*:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

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!

In vivo konfokális cornea mikroszkópia a diabéteszes neuropathia diagnosztikájában

POPPER MÓNIKA, NAGY ZOLTÁN ZSOLT

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

A diabetes mellitus jól ismert szemészeti szövődménye, a diabéteszes retinopathia mellett egyre nagyobb epidemiológiai és klinikai jelentőségű a szaruhártya cukorbetegség okozta károsodása. A diabéteszes keratopathia, mint önálló szemészeti entitás mellett egyre fontosabb a gyakorlatban a szaruhártya cukorbetegség okozta elváltozásainak vizsgálata a diabéteszes neuropathia monitorozásában. A konfokális cornea mikroszkópia segítségével lehetséges a szaruhártya nagyfelbontású, sejtszintű, in vivo, nem invazív elemzése. A módszer legnagyobb klinikai jelentősége a diabéteszes neuropathia meglétének és súlyosságának kimutatása a szaruhártya károsodott idegeinek, valamint megnövekedett Langerhans-sejt sűrűségének vizsgálatával. Közleményünkben összefoglaljuk az ezzel kapcsolatos legújabb szemészeti kutatások eredményeit.

In vivo corneal confocal microscopy for assessment of diabetic neuropathy

Besides diabetic retinopathy, the well-known ocular complication of diabetes mellitus, nowadays, corneal impairment caused by diabetes, i.e. diabetic keratopathy, is also of increasing epidemiological and clinical importance, not only as an independent clinical entity, but also for monitoring diabetic polyneuropathy. In vivo corneal confocal microscopy is an ideal approach for the investigation of the cornea in vivo. It can visualize the structure, layers, and cells of the cornea with high resolution, in real time, and non-invasively. Its most important use is for early detection, follow-up of disease progression and treatment efficacy of diabetic neuropathy by evaluating impaired corneal nerves and increased Langerhans cell densities. In our paper we review the pertinent literature.

KULCSSZAVAK

diabetes mellitus, diabéteszes retinopathia, diabéteszes keratopathia, diabéteszes neuropathia, konfokális cornea mikroszkópia, in vivo konfokális cornea mikroszkópia

KEYWORDS

diabetes mellitus, diabetic retinopathy, diabetic keratopathy, diabetic neuropathy, corneal confocal microscopy, in vivo corneal confocal microscopy

BEVEZETÉS

A diabetes mellitus (DM) az egyik legelterjedtebb krónikus betegség a világon, előfordulási gyakorisága az elmúlt évtizedekben tovább növekedett. A cukorbetegség egyben a leggyakoribb endokrin elváltozás, amellyel a szemész találkozik, a diabéteszes retinopathia (DR) a diabétesz legismertebb,

legfontosabb szövődménye. A DR a vakság egyik leggyakoribb oka, a fejlett országokban az aktív, munkaképes korosztály vakságának vezető oka lett (1). *Shaw és munkatársai* 91 országot átfogó elemzése és 216 országra vetített előrejelzése a diabétesz nemzetközi szervezeteinek adatai, valamint a WHO diagnosztikai kritériumai

alapján készült. Tanulmányuk szerint a diabétesz prevalenciája felnőttek között (20–79 év) 2010-ben 6,4%, azaz 285 millió fő. Ez a szám 2030-ra előreláthatólag 7,7%-ra, azaz 439 millió főre fog emelkedni (2). Magyarországi adatok szerint hazánkban a diabétesz mellitus a felnőtt lakosság 5%-át, azaz mintegy

A közlemény részben dr. Popper Mónika „A szaruhártya morfológiája diabetes mellitusban in vivo konfokális cornea mikroszkópia alkalmazásával” című PhD értekezése felhasználásával készült.

500 ezer embert érint. Átfogó szemészeti elemzést *Schneider és Siveges* közölt, 66.493 gondozott cukorbeteg adatait, ezen belül a retinális szövődményeket elemezve 2004-ben. Vizsgálataik szerint a diabéteszesek 23,5%-a volt 1-es típusú, 65,4%-a 2-es típusú, a betegek 60,24%-át gondozták RD miatt, és a vizsgált populációból 7,27% vakt meg (3).

A cukorbetegség incidenciájának és prevalenciájának növekedése mellett az egyre javuló egészségügyi gondozás miatt a betegek várhatóan egyre hosszabb ideig élnek együtt a betegséggel, és főleg annak szövődményeivel. A DM leggyakoribb, jól ismert, hosszú távú szövődménye a DR és diabéteszes nephropathia. Az utóbbi időben egyre hangsúlyozottabb diabéteszes szövődmény a diabéteszes neuropathia (DN), ezen belül a külön klinikai, valamint diagnosztikus jelentőséggel bíró diabéteszes keratopathia (DK), amely az alapbetegség gyakoriságának növekedésével szintén egyre jelentősebbé válik.

Az utóbbi évtizedben a DN klinikai és prognosztikus jelentősége, vizsgálata világszerte a diabetológusok és a neurológusok érdeklődésének előterébe került. A neuropathia gyakoriságát a legújabb tanulmányok 50-90% közöttinek találták. Nemcsak a leggyakoribb, de a legköltségesebb diabéteszes szövődmény lett, amely a betegek kb. 20%-ában fájdalmas neuropathiához vezet, a végtag-fekélyek és az amputáció rizikóját 23-szorosan, valamint az autonóm idegek DN-ja a mortalitás rizikóját 11-szeresen megnövelheti (4).

A DN fontosságának felismerése ellenére a diagnosztikus vizsgálatok nem egyértelműek. A klinikai-neurológiai vizsgálatok, kvantitatív érzővizsgálatok, a vibráció és a hőmérséklet érzékelése, valamint az elektrofiziológiai vizsgálatok más-más idegrost károsodására specifikusak, szubjektívek és nem mind-egyikük reprodukálható. Legmegbízhatóbbnak a bőrbioopszia bizonyult, amely azonban invazív vizs-

gálat, és speciális laboratóriumi gyakorlatot igényel.

Az in vivo konfokális cornea mikroszkópia (IVCCM) gyors, nem invazív szaruhártya-vizsgálati technika, amely alkalmas a korai idegrost-károsodás kimutatására. A módszer reprodukálható, szenzitív, specifikus, megbízható és széles körű alkalmazásáról az utóbbi években számos tanulmány jelent meg, elsősorban a DN monitorozására (5).

Közleményünkben az egészséges cornea beidegzésének részletes anatómiai bemutatása után összefoglaljuk a diabéteszes szaruhártya károsodott idegelváltozásaival foglalkozó legújabb kutatások eredményeit, melyek segíthetnek a DN diagnosztikájában, súlyosságának megítélésében.

IN VIVO KONFOKÁLIS CORNEA MIKROSZKÓPIA

Az in vivo konfokális cornea mikroszkópia valós idejű, in vivo és nem-invazív módszer a szaruhártya szerkezetének és sejtrétegeinek vizsgálatára. Az eljárás nagyfelbontású, sejtszintű képet biztosít a szaruhártya tetszőleges, igen vékony szeletéről, ezáltal lehetővé válik különböző corneális struktúrák in vivo elemzése anélkül, hogy hagyományos szövettani eljárások alkalmazására kényszerülnénk.

Az IVCCM az ún. konfokális elven alapul, ahol a megvilágítás (kondenzor) és az obszerváció (objektív) fókuszpontja egybeesik, csak a fókusz közeli, tetszőleges kis térfogatban levő struktúrákról visszavert fény alkot éles képet, a közös fókuszponton kívüli objektumról visszaverődő kép szétszóródik. A konfokális módszer ezen tulajdonsága, hogy csak a fókusz-síkból érkező fénysugarak alkotnak képet, a hagyományos fénymikroszkópiánál vagy a réslámpás vizsgálatnál lényegesen nagyobb felbontóképességet tesz lehetővé. Napjaink modern konfokális cornea mikroszkópjai (CCM) a módszer laterális felbontóképessége 1-2 μm , axiális felbontóképessége 4-10 μm is lehet, a

nagyítást akár 600-800-szorosára is megnövelve (5).

Az első konfokális elven alapuló mikroszkóp felfedezése *Marvin Minsky*, a Harvard Egyetem fiatal kutatója nevéhez fűződik (6). A vizsgáló eljárás 3 fő továbbfejlesztett módszere ismeretes: a fehér fényt használó tandem scanning CCM (TSCM) és a scanning-slit CCM (SSCM), valamint újabban a lézerfényt használó, lézer scanning CCM (LSCM). A TSCM ma már nincs gyakorlati forgalomban. SSCM-módszert (Nidek Confoscan 4, Nidek Technologies, Padova, Olaszország és Tomey Confoscan P4, Tomey, Erlangen, Németország) alkalmazta az eddigi legtöbb tanulmány. *McLaren és munkatársai* tapasztalata szerint könnyű kezelni, gyors, élesebb, kontrasztosabb kép nyerhető vele, ezáltal alacsonyabb kontrasztú szaruhártyarétegek is vizsgálhatóvá váltak (7). Legmodernebb konfokális mikroszkóp a lézerfényt használó LSCM, a Heidelberg Retina Tomográf (HRT) *Guthoff és munkatársai* által továbbfejlesztett módosítása, a Rostock Cornea Modul (HRT-RCM, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Németország) (8). Előnye a szélesebb szemészeti alkalmazhatóság: vele jól vizsgálható a corneán kívül a limbus, a kötőhártya, az ínhártya, a szemhéjak és a könnyfilm is. Kontrasztosabb képet ad a másik két alaptípussal összehasonlítva az epitheliumról, a stromáról, legfőképpen a corneális idegekről, de az endothelium vizsgálatára kevésbé alkalmas. A vizsgált paraméterek kvantitatív elemzése különböző szoftverek segítségével lehetséges. Legújabbban néhány CCM-os kutatócentrumban helyi fejlesztések nyomán teljesen automatizált, két-dimenziós, valamint háromdimenziós ideg-rekonstrukciós képek elemzése is lehetséges (9).

Ismeretes az IVCCM részben diagnosztikus, részben leíró jellegű alkalmazása különböző helyi szaruhártya-betegségnél. Az utóbbi időben azonban egyre nagyobb jelentősége van a CCM-nek különböző,

szisztémás betegségeknek a szaruhártyában is jelentkező patológiás folyamatainak noninvaszív vizsgálatában, nyomkövetésében. A módszer legnagyobb klinikai jelentősége a DN meglétének és súlyosságának kimutatása a szaruhártya károsodott idegeinek, valamint megnövekedett Langerhans-sejt sűrűségének in vivo vizsgálata segítségével.

AZ EMBERI SZARUHÁRTYA ANATÓMIÁJA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ IDEGROSTOKRA

A cornea az emberi szervezet egyik legcsodálatosabb és legfigyelemreméltóbb szövete. A szaruhártya teszi lehetővé a látást, átlátszóságánál fogva „ablak a világra”. A szaruhártyát különböző rétegek alkotják, melyek mindegyikét szigorú, szabályos sejtstruktúra jellemzi. A szaruhártya épségéhez, átlátszóságának fenntartásához ezen struktúra/szerkezet kényes egyensúlya szükséges. Ha ez a szabályos struktúra valamilyen kóros állapot vagy kórfolyamatok következtében megbomlik, a cornea transzparenciája csökken, jelentősen károsítva a látást.

Jól ismertek a szaruhártya rétegei: az epithelium, a stroma, az endothelium, az epithelium és a stroma között található Bowman-membrán, valamint a stroma és az endothelium között található Dua-féle pre-Descemet-membrán és a Descemet-membrán. Az epithelium három része a szuperficiális sejtsor, a poligonális, szárnyas sejtek és a bazális sejtek rétege. A Bowman-membrán a bazális sejtek alatt lévő amorf membrán, mely főleg kollagénrostokat tartalmaz. A szaruhártya kb. 90%-át kitevő stroma kollagénrostokból, keratocytákból és sejtközötti állományból áll. A sejtközötti állomány – a fibronectin és a proteoglikánok – károsodása jól ismert diabéteszben, és szerepet játszhat az idegrost-károsodásban és megváltozott regenerációban. A cornea stroma és a Des-

cemet-membrán között 2013-ban *Dua és munkatársai* által leírt és elnevezett új anatómiai entitás a $10,15 \pm 3,6$ mikrométer vastagságú, acelluláris, döntően 1-es típusú kollagénrostokból álló Dua-féle pre-Descemet-membrán, amely vékonysága ellenére igen erős, a levegőnek átjárhatatlan réteg, és a szaruhártya hátsó részének sebészetében feltételezik jelentőségét (38). A Descemet-membrán a szaruhártya endotheliumának sejtmentes bazálmembránja, amely a kor előrehaladtával egyre kifejezettebbé válik. Az endothelium egyrétegű, hexagonális vagy poligonális sejtekből álló monolayer.

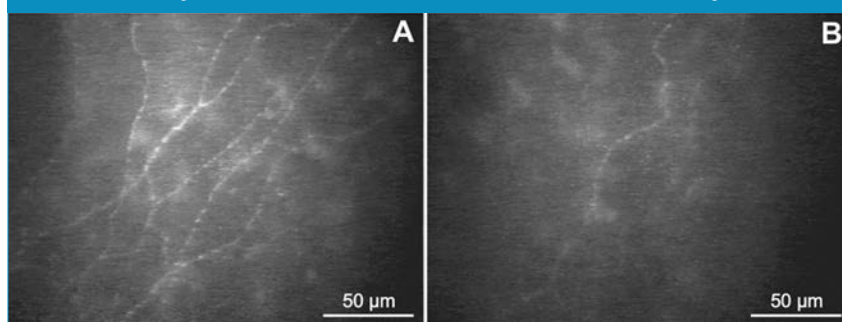
A szaruhártya az emberi szervezet legsűrűbben beidegzett szövete, itt a legnagyobb az egységnyi területre eső érző idegrostok száma. Ez a gazdag beidegzés elengedhetetlen az egészséges szemfelszín fenntartásában, trofikus funkciót lát el, fontos szerepe van a szaruhártya védelmében a külső károsító hatásokkal szemben, az epithelium integritásának biztosításában, a sejtproliferáció szabályozásában, a corneális sebgyógyulás és regeneráció elősegítésében (10). A beidegzés eloszlása a corneán belül sem egyenletes, a szaruhártyahám középső kétharmada 5-6-szor dúsabban beidegzett, mint a periférián. *Müller és munkatársai* szerint a szuperficiális epitheliális rétegben kb. 7-16 ezer érzőideg-végződés található négyzetmilliméterenként. Összehasonlításképp a corneális beidegzés 20-40-szerese a fog-pulpáénak és 300-

600-szorosa a bőrének. A szaruhártya idegeinek túlnyomó többsége szenzoros, amelyek a nervus trigeminus ophthalmicus és maxillaris ágából erednek. Az idegrostok a szaruhártyába a stroma elülső harmadában, a felszínnel párhuzamosan, a periférián lépnek be. Az idegrostok a limbus után 1 mm-rel elveszítik myelin-hüvelyüket, csak Schwann-sejtek burkolják őket. A myelin-hüvely elvesztése elengedhetetlen a szaruhártya átlátszóságának fenntartásához. Az egyes idegrostok 90°-os fordulattal a felszín felé tartanak, majd áttörve a Bowman-membránt újabb irányváltoztatással, a szaruhártya felszínével párhuzamosan és egyre kisebb ágakra oszlással hálózatot, plexust alkotnak. Az egyes szabad idegrostvégzések ebből a plexusból törnek a felszín felé (10).

A szaruhártya idegrostjainak három fő rétegbeli eloszlását lehet elkülöníteni: a szubbazális plexus, a szubepitheliális plexus, valamint a stromális idegrostok.

A szubbazális hálózat a bazális epitheliális sejtek rétege és a Bowman-membrán között található, egyenes és gyöngyfüzér szerű idegrostok keveréke. A rostok dúsan anasztomizálnak egymással, sűrű homogén hálózatot alkotva. Az idegrostok sűrűsége függ a vizsgáló technikától is: a lézer scanning CCM feloldóképessége jobb, mint a régebbi scanning-slit CCM és tandem scanning CCM-nál, utóbbiaknál a periféria felé csökken a kontrasztosság, ennek megfelelően a kimutatható

1. ábra: Szubbazális idegrostréteg típusos in vivo konfokális mikroszópos képe scanning-slit rendszerű konfokális cornea mikroszkóppal A: egészséges szaruhártyában, B: diabéteszes szaruhártyában



idegrostok száma is látszólag kevesebb. A szubbazális plexus a leggyakrabban vizsgált idegrost-hálózat a szaruhártyában, főleg DK esetén (10, 11) (1. ábra).

A szubepitheliális plexus a Bowman-membrán és a stroma között található, sokszor kapcsolatban van a Bowman-membránt áttörő kis idegrostok révén a szubbazális plexusszal. Ez a hálózat főleg a szaruhártya széli részén található, kevesebb egyenes és több kanyargós lefutású rostocskával (12).

A stroma idegrostjai a középső és az elülső stromarészben található, vastagabbak, változatos lefutási irányúak (2., 3. ábra). Az idegrostok sűrűsége a szaruhártya széli része felé kifejezettebb (11, 12). *Visser és munkatársai* a stroma idegrostjainak két típusát különböztették meg, feltételezve az ennek megfelelő eltérő funkciót: a dichotomikusan elágazó végű, egyenes rostokat, valamint tortuózus, gyöngyfüzészerű rostokat (13).

A corneában már a múlt században *Engelmann* felfedezett dendritikus vagy poligonális, ún. Langerhans-sejteket. Ezek a sejtek főleg a szaruhártya perifériás részén található, lokális immunfolyamatok beindításában, szabályozásában van szerepük, stimulálják a T- és B-sejtes lymphocyták közvetített immunválaszokat. Alapvető *Zhivov és munkatársainak* közleménye egészséges szaruhártyák Langerhans-sejt sűrűségének IVCCM-os vizsgálatáról. A Langerhans-sejtek vizsgálata az utóbbi időkben az érdeklődés előterébe került nemcsak lokális, hanem általános betegségek szaruhártyában is jelentkező, különböző patológiás folyamatai esetén (14, 27, 29).

A diabéteszes szaruhártya egyes sejtrétegeiben leírt sűrűségbeli és morfológiai eltéréseken (35, 36, 37) kívül a corneális idegrostok cukorbetegség okozta számbeli és alaki elváltozásainak vizsgálata, annak szoros kapcsolata a DN-nel az elmúlt években került előtérbe. Az IVCCM legnagyobb klinikai jelentősége a DN meglétének és súlyos-

ságának kimutatása a szaruhártya károsodott idegeinek, valamint megnövekedett Langerhans-sejt sűrűségének in vivo vizsgálatával.

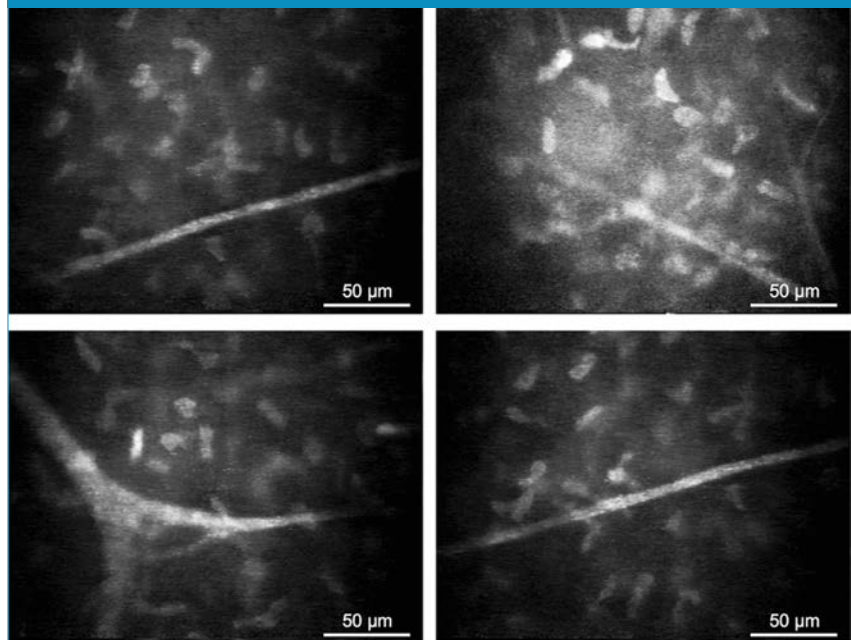
SZARUHÁRTYA IDEGEK ÉS DIABÉTESZES NEUROPATHIA

A DN az idegrendszer bármely területén jelentkezhet. Valamennyi 2-es típusú diabéteszt érintheti, ugyanígy az 5 éven túl fennálló 1-es típusú cukorbetegket. A DN-nek két alaptípusa ismeretes: a szenzorimotoros és az autonóm neuropathia. Leggyakoribb megjelenési formája az ún. krónikus disztális szenzorimotoros neuropathia, amely a DN-es esetek 50%-ában jelen van.

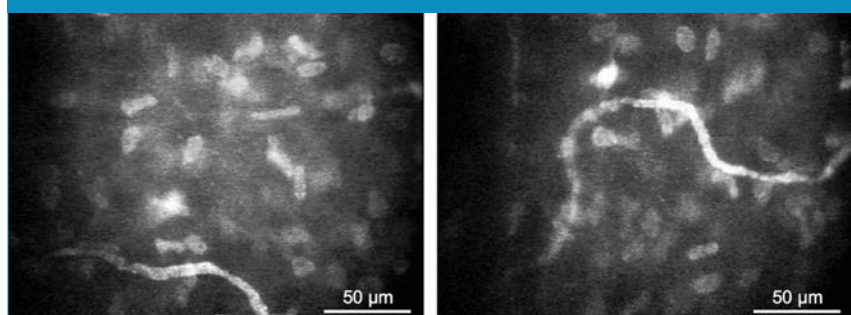
Jellegzetessége a végtagok érző idegeinek károsodása, elhalása, amely érzészavarhoz, traumás ulcerációhoz, fertőzéshez, végső soron amputációhoz vezethet. A szenzoros neuropathia a beteg életminőségét, munkaképességét ronthatja, idősebbek elesésének kockázatát fokozza, végső soron mortalitását növeli. A diabéteszes autonóm neuropathia a hosszú fennállású és nemkontrollált cukorbetegségnél gyakoribb, főleg a kardiovaszkuláris rendszert érinti (15).

A perifériás DN a klinikumban későn vagy egyáltalán nem kerül diagnosztizálásra. Az EURODIAB IDDM Szövödmény Vizsgálatban résztvevő *Kempler és munkatársai* meghatározása szerint a DN diag-

2. ábra: Stromális idegek in vivo SSCM-képei egészséges szaruhártyában



3. ábra: Diabéteszes betegek szaruhártya-stromájában megfigyelt kanyargós stromális idegek in vivo SSCM képe



nosztikája a neuropathiás tünetek, a neurológiai vizsgálatok, a vibrációérzet és a hőérzet vizsgálata, valamint kardiovaszkuláris autonóm reflexek vizsgálatának összevetésén alapult. Az elektrofiziológiai vizsgálatok és a vibrációérzet változását regisztráló módszerek a vastag idegrostokról, míg a hőérzet kimutatásán alapuló a vékony idegek károsodásáról adnak hozzávetőleges információt (16).

Az érző kis idegrostok diabétesz okozta pontos károsodásának megbízható kimutatása bőrbopsziával lehetséges. Az ún. intraepidermális idegrost-sűrűség (Intraepidermal Nerve Fiber Density, azaz IENFD) szövettani vizsgálatát az Európai Neurológus Társaságok Szövetsége 2010-ben alapvető diagnosztikus módszernek ismerte el, azonban a bőrbopszia invazív, időigényes és speciális laboratóriumi felkészültséget igényel (17).

A modern SSCM és LSCM segítségével számos tanulmány jelent meg az utóbbi években, összehasonlítva a szaruhártyában található különböző morfológiai paramétereket, így a corneális idegrostok sűrűségét, az idegrostok hosszúságát, az idegrostok elágazódásának sűrűségét, az idegrostok kanyargósságát, mindezeket egészséges és diabéteszes szemeken matematikailag elemezve. A corneális idegrostok sűrűsége, az idegrostok hosszúsága és az idegrost elágazódásának sűrűsége diabéteszes betegeken szignifikánsan csökkent egészséges corneákkal összehasonlítva (18). A szaruhártya idegrostjainak említett károsodása különböző mértékű, de egyértelmű pozitív korrelációban állt a DN súlyosságával, a szubjektív neurológiai és elektrofiziológiai eltérésekkel (19, 20, 21).

Zhivov és munkatársai szignifikáns különbséget találtak összehasonlítva diabéteszes és egészséges egyének szaruhártya-érzékenységét valamint szubbazális plexus károsodását, de nem találtak különbséget a károsodás mértékében DR megléte vagy hiánya esetén (9). *Tavakoli és munkatársai* összevetették a neu-

rológusok által használt standardizált neuropathiás vizsgálati eredményeket a szaruhártyában talált idegrost-elváltozásokkal. A különböző diabéteszes idegrost-károsodások érzékenysége 64-91%-ban, specificitása 45-79%-ban egyezett meg a klinikai vizsgálatokkal (21). *Quattrini és munkatársai* összehasonlították az IVCCM-os diabéteszes idegrost-károsodásokat a bőrbopszia eredményeivel, kiegészítve a neuropathiás tünetekkel. Az IVCCM-es vizsgálat érzékenysége és specificitása a középestről a magas fokig terjedt, amit megbízhatónak értékelték, és hangsúlyozták a szaruhártya-monitorozás non-invazív jellegét (22). *Kallinikos és munkatársai* diabéteszesek komplex neurológiai eltéréseit összehasonlították corneális kis idegrostok kanyargósságának változását IVCCM-es vizsgálatokban. A szubbazális idegrostok fokozott kanyargóssága független volt kortól, diabétesz fennállásának idejétől, súlyosságától, egyedül a DN előrehaladott tüneteivel korrelált. A kapott eredményt fokozott ideg-degenerációval és -regenerációval magyarázták (23). *Popper és munkatársai* kimutatták, hogy 2-es típusú diabéteszesek szaruhártyájában a szubbazális idegrostréteg – már a betegség korai szakaszában – károsodott, sűrűsége szignifikánsan csökkent. Leírtak ugyanitt kanyargós lefutású, nagy stomalis idegrostokat, amelyeket károsodott, degenerálódott vagy kórosan regenerálódó idegeknek tartottak (24).

Érdekes *Mehra és munkatársai* közleménye, akik pancreas-transzplantációt követő idegrost-regenerációt figyeltek meg diabéteszes beteg corneájában (25). Hasonló korai idegrost-regenerációt írtak le *Tavakoli és munkatársai* kombinált pancreas- és vesetranszplantáció után 12 hónappal, a DN-es tünetek javulása közül elsőként (26).

Tavakoli és munkatársai fokozott Langerhans-sejt sűrűséget figyeltek meg diabéteszes corneákban, főleg kezdeti és enyhe DN esetén. A Langerhans-sejt sűrűség később a DN

súlyosságával párhuzamosan mérséklődött, de még az egészséges kontrollok értékei felett. Feltételezik, hogy a DN korai szakaszában a megnövekedett Langerhans-sejt sűrűség fokozott immunmechanizmust jelez (27). *Popper és munkatársai* szintén nagyszámú, magas reflektivitású, feltételezhetően dendritikus sejteket mutattak ki diabéteszes betegek corneájában IVCCM-mel (24).

Legújabban *Tavakoli és munkatársai* elsőként számoltak be IVCCM-es vizsgálatokról autonóm DN-ben, és az idegrostok sűrűségének és hosszának szignifikáns csökkenését találták az autonóm idegrendszer károsodását elemző klinikai módszerekkel összehasonlítva (28).

IVCCM segítségével a DN mellett egyre több, szisztémás betegségben figyelték meg a szubbazális idegrostok számbeli és sűrűségbeli csökkenését, így pl. idiopathiás kis-rost neuropathiában, Fabry-betegségben, Charcot–Marie–Tooth-betegségben, autoimmun neuropathiában, Crohn-betegségben és kemoterápia okozta neuropathiában (30). Szisztémás immunfolyamatokban való aktív szaruhártya-részvételre utalnak *Marsovszky és munkatársai* vizsgálati, akik rheumatoid arthritisben szignifikánsan emelkedett Langerhans-sejt sűrűséget találtak a cornea középső részében (29).

Az IVCCM egyre növekvő diagnosztikus jelentőségét támasztja alá a szaruhártya idegrostok – az Amerikai Diabetes Társaság irányításával hat klinikai akadémiai centrum által összeállított és 2015-ben publikált – új multinacionális normatív adatbázisa is. A hat intézményben azonos protokoll alapján készült és értékelt 343 egészséges egyén IVCCM-val készült 1965 szaruhártya idegrost-képén elemezték a corneális idegrostok sűrűségét (CNFD), a corneális idegrost-kötegek sűrűségét (CNBD) és az idegrostok tortuozitását (CNFT) a kor, nem és egyéb testi adottságok függvényében. Eredményeiket kutatási és klinikai normatív referenciának ajánlják világszerte (31).

Pritchard és munkatársai corneális idegrostok hosszúságát (CNFL) vizsgálták IVCCM segítségével 90 nem neuropathiás, 1-es típusú diabéteszes betegnél, majd a vizsgálatokat négy év múlva megismételték. Az elemző vizsgálatokat kiegészítették metabolikus és konvencionális neuropathiás diagnosztikai módszerekkel. A vizsgált beteganyag 18%-ában alakult ki DN, ezt az IVCCM-leletek 63%-os szenzitivitással és 74%-os specificitással jelezték, melyet a metabolikus és neurológiai diagnosztikai módszerek nem javítottak tovább (32).

Chen és munkatársai 26 egészséges és 63 1-es típusú diabéteszes – DN-nel vagy anélküli – egyént vizsgáltak konvencionális neuropathiás vizsgálmódszerekkel, bőrbioptziával és IVCCM-mel. A corneális idegrostok sűrűsége (CNFD), a cor-

neális idegrost-kötegek sűrűsége (CNBD) és az idegrostok hossza (CNFL), valamint bőrbioptziával nyert mintákban az intraepidermális idegrostok sűrűsége (IENFD) egyaránt, hasonlóan és szignifikánsan csökkent a diabéteszeseknél. Vizsgálataik alapján javasolják a DN monitorozására a nem invazív IVCCM módszert (33).

Legújabb *Jiang és munkatársai* 13 tanulmány metaanalíziséről számoltak be, értékelve az IVCCM diagnosztikus jelentőségét DN-ben. Valamennyi tanulmányban a szerzők megerősítették, hogy a szaruhártya idegrost-sűrűsége, az idegrost-kötegek sűrűsége valamint az idegrostok hosszúsága szignifikánsan csökkent DN-ben egészségesekhez viszonyítva. Egyértelműen javasolják az IVCCM klinikai alkalmazását a DN korai felismerésére (34).

KÖVETKEZTETÉSEK

A diabéteszes keratopathia, mint önálló szemészeti entitás mellett egyre nagyobb szerepet kap a szaruhártya cukorbetegség okozta elváltozásainak vizsgálata a diabéteszes neuropathia monitorozásában. A konfokális cornea mikroszkópia segítségével lehetséges a szaruhártya nagyfelbontású, sejt szintű, in vivo, nem-invazív elemzése. A módszer legnagyobb klinikai jelentősége a diabéteszes neuropathia meglétének, súlyosságának kimutatása, progressziójának követése a szaruhártya károsodott idegeinek valamint megnövekedett Langerhans-sejt sűrűségének vizsgálata segítségével. Közleményünkben összefoglaltuk az ezzel kapcsolatos legújabb szemészeti kutatások eredményeit, de hangsúlyozzuk, hogy a módszer gyakorlati rutin alkalmazása még várat magára.

IRODALOM

1. Bikbova G, Oshitari T, Tawada A, Yamamoto S. Corneal Changes in Diabetes Mellitus. *Current Diabetes Reviews* 2012; 8: 294–302.
2. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global Estimates of the Prevalence of Diabetes for 2010 and 2030. *Diab Research and Clin Pract* 2010; 87: 4–14.
3. Schneider M, Süveges I. Retinopathia diabetica: magyarországi epidemiológiai adatok. *Szemészet* 2004; 141: 449–452.
4. Malik RA. Which Test for Diagnosing Early Human Diabetic Neuropathy? *Diabetes* 2014; 63: 2206–2208.
5. Patel DV, McGhee CN. Contemporary in vivo Confocal Microscopy of the Living Human Cornea using White Light and Laser Scanning Techniques: a Major Review. *Clin Experiment Ophthalmol* 2007; 31: 71–88.
6. Minsky M. Memoir on Inventing the Confocal Scanning Microscope. *Scanning* 1988; 10: 128–138.
7. McLaren JW, Nau CB, Kitzmann AS, Bourne WM. Keratocyte Density: Comparison of two Confocal Microscopes. *Eye Contact Lens* 2005; 31/1: 28–33.
8. Guthoff RF, Zhivov A, Stachs O. In vivo Confocal Microscopy, an Inner Vision of the Cornea – A Major Review. *Clin Exp Ophthalmol* 2009; 37: 100–17.
9. Zhivov A, Winter K, Hovakimyan M, Peschel S, et al. Imaging and Quantification of Subbasal Nerve Plexus in Healthy Volunteers and Diabetic Patients with or without Retinopathy. *PLoS ONE* 2013; 8(11): e52157.
10. Muller LJ, Marfurt CF, Kruse F, Tervo TM. Corneal Nerves: Structure, Contents and Function. *Exp Eye Res* 2003; 76: 521–542.
11. Patel DV, McGhee CN. In vivo Confocal Microscopy of Human Corneal Nerves in Health, in Ocular and Systemic Disease, and Following Corneal Surgery: a Review. *Br J Ophthalmol* 2009; 93: 853–60.
12. Marfurt CF, Cox J, Deek S, Dvorscak L. Anatomy of the Human Corneal Innervation. *Exp Eye Res* 2010; 90: 478–92.
13. Visser N, McGhee CN, Patel DV. Laser-scanning In vivo Confocal Microscopy Reveals two Morphologically Distinct Populations of Stromal Nerves in Normal Human Corneas. *Br J Ophthalmol* 2009; 93: 506–9.
14. Zhivov A, Stave J, Vollmar B, Guthoff R. In vivo Confocal Microscopic Evaluation of Langerhans Cell Density and Distribution in the Normal Human Corneal Epithelium. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2005; 243: 1056–61.
15. Aring AM, Jones DE, Falko JM. Evaluation and Prevention of Diabetic Neuropathy. *Am Fam Physician* 2005; 71: 2123–8.
16. Kempler P, Kerényi Zs, Abdulla MA. Az EURODIAB IDDM Szövődmény Vizsgálat 5: A neuropathia prevalenciája inzulindependens cukorbetegségben Magyarországon. *LAM* 1995; 5: 24–31.
17. Lauria G, Hsich ST, Johansson O, Kennedy WR, Leges JM. European Federation of Neurological Societies/Peripheral Nerve Society Guideline on the Use of Skin Biopsy in the Diagnosis of Small Fiber Neuropathy. *Eur J Neurol* 2010; 17: 903–909.
18. Papanas S, Ziegler D. Corneal Confocal Microscopy: A New Technique for Early Detection On Diabetic Neuropathy. *Curr Diab Rep* 2013; 13: 488–499.
19. Midena E, Brugin E, Ghirlando A, et al. Corneal Diabetic Neuropathy: a Confocal Microscopy Study. *J Refract Surg* 2006; 22 (Suppl 9): 1047–52.
20. Quattrini C, Tavakoli M, Jeziorska M. Surrogate Markers of Small Fiber Damage in Human Diabetic Neuropathy. *Diabetes* 2007; 56: 2148–54.
21. Tavakoli M, Quattrini C, Abbott C. Confocal Corneal Microscopy: a Novel Non-invasive Test to Diagnose and Stratify the Severity of Human Diabetic Neuropathy. *Diabetes Care*, 2010; 33: 1792–7.
22. Quattrini C, Tavakoli M, Kallinikos P. Comparing Skin Biopsy with Corneal Confocal Microscopy: Diagnostic Yield of Nerve Fiber Density. *Diabetologia* 2010; 53 (Suppl 1): A 1114.
23. Kallinikos P, Berhanu M, O'Donnell C, et al. Corneal Nerve Tortuosity in Diabetic Patients with Neuropathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004,

- 45: 418–422.
24. Popper M, Quadrado MJ, Morgado AM, et al. Subbasal Nerves and Highly Reflective Cells in Corneas of Diabetic Patients: In Vivo Evaluation by Confocal Microscopy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005; 46: 879.
 25. Mehra S, Tavakoli M, Kallinikos P. Corneal Confocal Microscopy Detects Early Nerve Regeneration after Pancreas Transplantation in Patients with Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, 2007; 30: 2608–12.
 26. Tavakoli M, Mitu-Pretoria M, Petropoulos IN, et al. Corneal Confocal Microscopy Detects Early Nerve Regeneration in Diabetic Neuropathy after Simultaneous Pancreas and Kidney Transplantation. *Diabetes* 2013; 62: 254–60.
 27. Tavakoli M, Boulton AJ, Efron N, Malik RA. Increased Langerhans Cell Density and Corneal Nerve Damage in Diabetic Patients: Role of Immune Mechanisms in Human Diabetic Neuropathy. *Contact Lens Anterior Eye* 2011; 34: 7–11.
 28. Tavakoli M, Begum P, McLaughlin J, Malik RA. Corneal Confocal Microscopy for the Diagnosis of Diabetic Autonomic Neuropathy. *Muscle & Nerve*, 2015; Accepted article, doi 10.1002/mus.24553.
 29. Marsovszky L, Resch M, Balog A, Winkler V, Juhász P, Németh J. Corneális Langerhans-sejtek vizsgálata rheumatoid arthritiben – In vivo konfokális mikroszkópos tanulmány. *Szemészet* 2011; 148 (3–4): 107–112.
 30. Tavakoli M, Petropoulos IN, Malik RA. Corneal Confocal Microscopy to Assess Diabetic Neuropathy: An Eye on the Foot. *J Diabetes Sci Technol* 2013; 7: 1179–1189.
 31. Tavakoli M, Ferdousi M, Petropoulos IN, et al. Normative Values for Corneal Nerve Morphology Assessed using Corneal Confocal Microscopy: A Multinational Normative Data Set. *Diabetes Care* 2015 Jan 29 pii: dc142311. (Epub ahead of print)
 32. Pritchard N, Edwards K, Russell AW, et al. Corneal Confocal Microscopy Predicts 4-Year Incident Peripheral Neuropathy in Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, Published Ahead of Print, published online 08 Jan 2015.
 33. Chen X, Graham J, Dabbah MA, et al. Small Nerve Fiber Quantification in the Diagnosis of Diabetic Sensorimotor Polyneuropathy: Comparing Corneal Confocal Microscopy with Intraepidermal Nerve Fiber Density. *Diabetes Care*, Published Ahead of Print, published online March 20, 2015.
 34. Jiang MS, Yuan Y, Gu ZX, Zhuang LS. Corneal Confocal Microscopy for Assessment of Diabetic Peripheral Neuropathy: a Meta-analysis. *Br J Ophthalmol* 2015 Feb 12 pii: bjophthalmol-2014-306038.doi: 10.1136/bjophthalmol-2014-306038. (Epub ahead of print)
 35. Quadrado MJ, Popper M, Morgado AM, et al. Diabetes and corneal cell densities in humans by in vivo confocal microscopy. *Cornea* 2006; 25: 761–8.
 36. Imre L, Papp A, Nagymihály A. Diabéteses betegek corneájának in vivo konfokális korneamikroszkópos vizsgálata. *Szemészet* 2003; 140: 251–254.
 37. Módis L, Kettesy B, Kemény-Beke Á, Berta A. A corneális endothelium diabetes mellitusban. *Szemészet* 2000; 137: 157–161.
 38. Dua HS, Faraj LA, Said DG, Gray T, Lowe J. Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). *Ophthalmology* 2013; 120: 1778–85.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Popper Mónika, 1085 Budapest, Mária u. 39.

E-mail: popperm@gmail.com

Femtosekundum lézer asszisztált szürkehályog-műtét teljes vastagságú szaruhártya-átültetésen átesett betegen – Esetismertetés

KISS HUBA J¹, TAKÁCS ÁGNES ILDIKÓ¹, KRÁNITZ KINGA¹, FILKORN TAMÁS¹, JUHÁSZ ÉVA¹, SÁNDOR GÁBOR LÁSZLÓ¹, TÓTH GÁBOR¹, NAGY ZOLTÁN ZSOLT^{1,2}

¹Semmelweis Egyetem, Szemészeti Klinika

(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

²Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségügyi Diagnosztikai Intézet, Szemészeti Klinikai Ismeretek Tanszék, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Közleményünkben egy korábban teljes vastagságú szaruhártya-átültetésen átesett betegünkön sikeresen végzett femtosekundum lézer asszisztált szürkehályog-műtétről számolunk be. A műtét során a lézer segítségével az elülső tokon 4,8 mm-es rhexist készítettünk, és 5,5 mm átmérőjű lencse fragmentálást végeztünk. A 2,8, illetve 1,0 mm szélességű szaruhártyasebeket késekkel képeztük. A szaruhártya-átültetés hege nem befolyásolta az OCT képalkotását és a lézerkezelést. A műtét után egy évvel betegünk korrigált látásélessége teljes volt (1,0). A femtosekundum lézer alkalmazása hatékonynak és biztonságosnak bizonyult a leírt esetben.

Femtosecond laser-assisted cataract surgery following penetrating keratoplasty: case report.

A successful case of femtosecond laser-assisted cataract surgery following penetrating keratoplasty is reported. During the surgery a capsulotomy of 4.8 mm diameter and a lens fragmentation of 5.5 mm diameter were performed. Corneal wounds were created using 2.8 mm and 1.0 mm blades. The scar of the penetrating keratoplasty did not interfere with the OCT imaging and the laser treatment. Best-corrected visual acuity of the patient was 1.0 one year after the surgery. The use of the femtosecond laser was proved to be effective and safe in the reported case.

KULCSSZAVAK

femtosekundum lézer asszisztált szürkehályog-műtét, teljes vastagságú szaruhártya-átültetés

KEYWORDS

femtosecond laser-assisted cataract surgery, penetrating keratoplasty

BEVEZETÉS

A szaruhártya-átültetés után a szürkehályog-műtét az operatőrnek számos okból kihívást jelent. Legfontosabb, hogy a műtét során a donor szaruhártya átlátszóságát megőrizzük, amelyet a sebészi trauma minimálisra csökkentésével

érhetünk el. Törekedni kell arra is, hogy a preoperatív astigmatiát lehetőség szerint csökkentjük, de semmiképp ne fokozzuk.

A beültetett szaruhártyák endothelsejtszáma csökkent lehet a donor életkora, a műtési technika, posztoperatív szemnyomás-emelkedés, hosszú távú lokális

kezelés és a recipiens általános állapota miatt.

Több adat szól amellett, hogy a femtosekundum lézer alkalmazásával a szürkehályog-műtétek során a sebészi trauma minimálisra csökkenthető, lehetővé téve az endothelsejtek minél magasabb számban történő megőrzését (16).

ESETISMERTETÉS

A 33 éves férfi beteg a jelen esetismertetésünkben bemutatott szürkehályog-műtét előtt 6 évvel 7,0 mm átmérőben teljes vastagságú szaruhártya-átültetésen esett át jobb szemén jelentős centrális heget okozó sérülés miatt. A hosszan tartó helyi szteroidkezelés következtében hátsó kérgi szürke hályog alakult ki a páciensnél. A beültetett szaruhártyája transzparens maradt a követési idő alatt, varratait már korábban eltávolítottuk, így bevontuk a femtoszekundum lézer asszisztált szürkehályog-műtét vizsgálat sorozatunkba.

A műtét alatt az OCT-felvétel rögzítéséhez, a femtoszekundum lézer kezelési tervének elkészítéséhez és a lézerkezelés pontos végrehajtásához, a lézernyaláb szembe juttatásához a szabványos, ívelt felszínű kezelő maszkot (Patient Interface – Alcon-LenSx Inc, Aliso Viejo, USA) rögzítettük szemén. Az elülső és hátsó lencsetok pontos anatómiai helyzetét a szemben belül OCT-felvétel segítségével határoztuk meg, és ellenőriztük, hogy a tervezett elülső toki rhexis elkészítésében a szaruhártya-átültetés hege zavart ne okozzon. A pupilla egyenletesen 8 mm átmérőben megtágult. A kezelés centrálásához a pupilláris szélt és a limbust vettük alapul. A femtoszekundum lézer (Alcon-LenSx Inc, Aliso Viejo, USA) segítségével elkészítettük az elülső tokon a 4,8 mm átmérőjű centrális capsulotomiát, cilindres, vagyis körkörösen vezérelt lézer mintázat szerint a lencsemagot elfolyósítottuk.

A szaruhártyán a 2,8 mm szélességű fősebet és az 1,0 mm szélességű segédnyílást késekkel készítettük el, mivel a szaruhártya-átültetés perifériás hege a lézerrel történő sebkészítéssel interferálhatott volna. Az elülső csarnokot viszkoelasztikus anyaggal feltöltöttük, majd ellenőriztük az elülső tokon a rhexis határait, illetve annak teljességét. Miután körkörös voltáról megbizonyosodtunk, a capsulotomiás lebenyt capsulorhexis csipesszel szövődmenymentesen egészben el-

távolítottuk. A hidrodisszekció után a szemlencse állományát irrigációs-aspirációs módszerrel leszívtuk. Phacoemulsificatióra a lencsemag elfolyósodása miatt nem volt szükség. A műtét végén +12,0 D-ás háromtestű hidrofób akrilát hátsócsarnok lencsét (Acrysof, Alcon, Forth Worth, TX, USA) ültettünk a tokzákba. A viszkoelasztikus anyagot leszívtuk, sebhidralásra nem

volt szükség. Másnap a beteget szövődmenymentesen otthonába bocsátottuk.

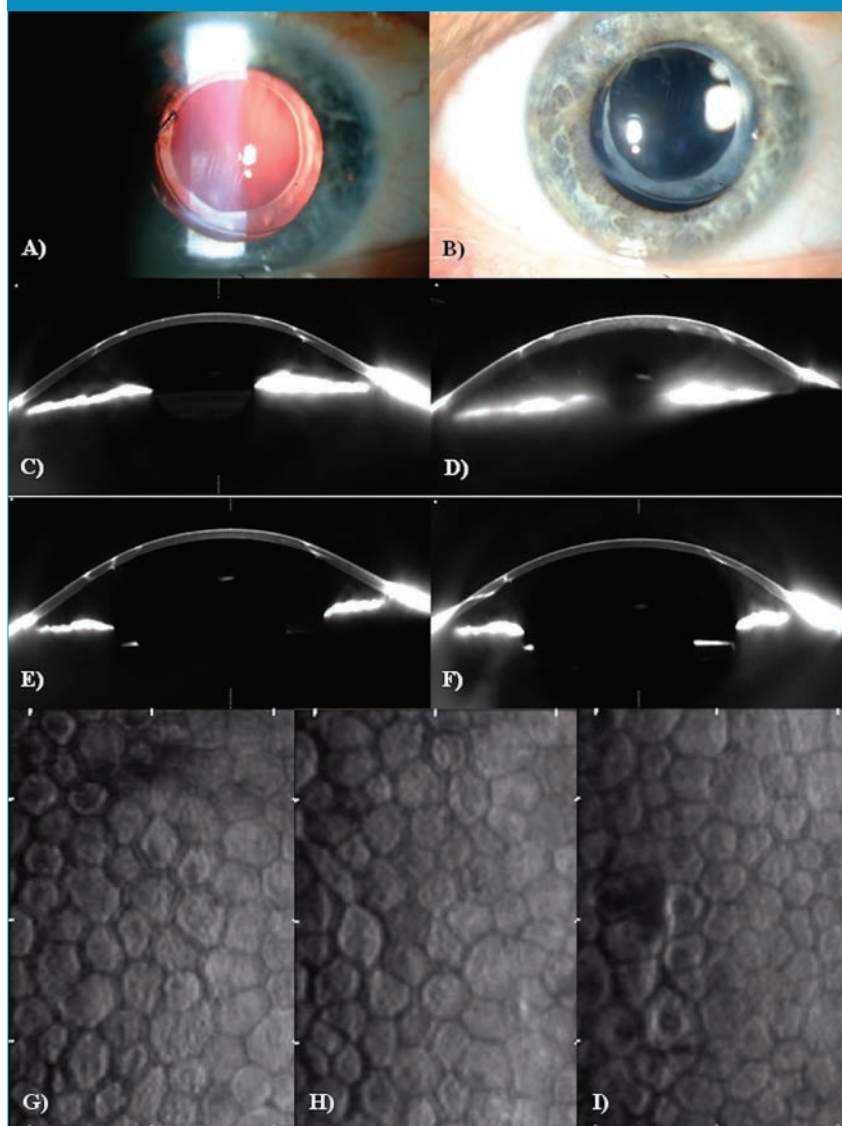
Enyhe szaruhártya-ödéma miatt (1. D ábra) az egynapos posztoperatív látásélesség 0,1 volt.

Az egyhetes ellenőrző vizsgálaton betegünk nyers látásélessége 0,25, korrigált látásélessége 0,5 volt.

A réslámpás fotódokumentáció során az egy (1. A ábra) és négy hó-

1. ábra: Az elülső szegmens réslámpás dokumentációja négy hónappal (A) és egy évvel (B) a műtét után.

A fotókon jól látható a tiszta korong, a kerek elülső toki rhexis és a jól centrált műlencse. Az elülsőszegmens Scheimflug-kamerás felvételei műtét előtt (C) 609 μ m-es, 1 nappal a műtét után (D) 879 μ m-es, egy héttel a műtét után (E) 650 μ m-es, egy hónappal a műtét után (F) 598 μ m-es centrális szaruhártya vastagsággal. A műtét után egy nappal leképezett enyhe szaruhártya-ödéma, már egy héttel a műtét után jelentősen csökkent. Az endothelsejtek morfológiája a műtét előtt (G), egy hónappal (H) és egy évvel (I) a műtét után. A műtét után egy évvel is a műtét előttihez hasonló, magas endothelsejtszámot mértünk



napos (1. B ábra) ellenőrzéseken készült felvételeken jól látható a kerek capsulotomiás nyílás, és a tiszta szaruhártyakorong.

A szürkehályog-műtét előtt a centrális szaruhártya-vastagságot 609 μm -nek (1. C ábra), az egy napos kontrollon 879 μm -nek (1. D ábra), az egy hetes ellenőrzésen 650 μm -nek mértük (1. E ábra), az érték az egy hónapos kontrollra 598 μm -re csökkent (1. F ábra). A szaruhártya-vastagságot Scheimpflug-kamerával (Pentacam HR; Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany) határoztuk meg.

A szaruhártya endothelsejtszáma a műtét előtti 2400/mm²-es (1. G ábra) értékhez képest a műtét után egy hónappal (1. H ábra) és egy évvel (1. I ábra) kismértékű csökkenést mutatott. Az egyéves ellenőrzésen a szintén magas 2250/mm²-es értéket rögzítettük (1. I ábra) Konan Noncon Robo NSP-9900 spekulár mikroszkóp (Konan Medical Inc, Hyogo, Japan) segítségével.

Az egyéves ellenőrzésen betegünk nyers látásélessége operált szemén 0,6 volt, ez az érték +1,25 D-ás szférikus és -6,0 D-ás cilindres lencse alkalmazásával 1,0-es, teljes értékű korrigált látásélességre javult.

MEGBESZÉLÉS

Korábban a femtoszekundum lézereket a szemészetben a szaruhártya sebészetében (LASIK, réteges és teljes vastagságú szaruhártya-átültetés) alkalmazták (4, 7). Néhány éve lehetővé vált a femtoszekundum lézernyaláb szembe juttatása a szemlencsén végzett műtétek segítése céljából (9, 10, 12).

Közleményünkben egy olyan esetet mutattunk be, ahol elsőként alkalmaztunk femtoszekundum lézer asszisztált szürkehályog-műtét eljárást trauma miatt teljes vastagságú szaruhártya-átültetésen átesett beteg szemén (11).

A femtoszekundum lézer az elülső tokon a rhexist a tervezett átmérőben, jó centrálással elkészítette, a lencsemag elfolyósodása pedig lehetővé tette a phacoemulsificációs energia elhagyását, így a lencse állományának eltávolításához pusztán irrigáció-aspirációt használtunk.

A szaruhártya-átültetés utáni állapotban a femtoszekundum lézeres előkezelés biztonságosnak és hatékonynak bizonyult, a megfelelően centrált és előre beállított méretű elülső tokon végzett capsulotomiát követően a hátsó csarnoki műlencse implantációja gördülékeny volt. Intra- vagy posztoperatív szövődés nem jelentkezett, az endothelsejtszám csökkenése nem volt jelentős mértékű.

Az első, 1973-ban végzett sikeres szürkehályog-műtéttel kombinált szaruhártya-átültetés óta (15) sok közlemény foglalkozik a két műtét kapcsolatával. A két műtét összefügg egymással, hiszen a szürke hályog kialakulásának valószínűsége megnő teljes vastagságú szaruhártya-átültetés után (8), és gyakran már eleve szürke hályogos szemén végzünk szaruhártya-átültetést. Egyidejűleg fennálló cornea betegség és szürke hályog műtét megoldása történhet egy vagy két ülésben. *Arentsen és munkatársai* egymáshoz hasonló eredményeket találtak a szaruhártya-átültetéssel egy ülésben, vagy a szaruhártya-átültetés után néhány hónappal végzett szürkehályog-műtétek követése során (2).

Green és munkatársai a szaruhártya-átültetések és a szürkehályog-műtéttel kombinált szaruhártya-átültetések összehasonlítása során hasonló donorszövet-elégtelenséget tapasztaltak, így az eleve szürke hályogos szemeken a kevesebb számú potenciális beavatkozás miatt az egy ülésben végzett, kombinált műtétet javasolják (5). Bizonyos esetekben a szaruhártya-átültetés-

sel egy ülésben a szürke hályog biztonságosan eltávolítható phacoemulsificációval is (13).

Ezzel szemben más szerzők a kétlépcsős műtét megoldást találták biztonságosnak (6). Ezt más adatokkal megerősítve egy év követési idő után sem találtak csökkenést az endothelsejtek életképességében, és a kétlépcsős műtét kisebb posztoperatív fénytörési hibát eredményezett (14).

Megfontolandó, hogy milyen típusú szürkehályog-műtétet érdemes végezni szaruhártya-átültetés után. A manuális extracapsularis szürkehályog-műtét előnyös lehet szaruhártya-átültetés után, azonban az eredményt ronthatja a kialakuló nagyobb posztoperatív astigmia (3). Valóban kemény lencsemag esetén egyértelműen bebizonyosodott, hogy manuális extracapsularis katarakta extrakcióval jobb eredmény érhető el a kisebb endothelsejt-károsodás miatt, mint phacoemulsificációt követően (1).

A fentiek alapján elmondható, hogy teljes vastagságú szaruhártya-átültetés után is számos műtét megoldás áll rendelkezésre a szürkehályogműtét kapcsán. A második ülésben végzett műtét eredménye az endothelsejtszám tekintetében nem marad alul a szaruhártya-átültetéssel egy ülésben végzett műtéttel szemben. A tömött lencsemag eltávolítása azonban jelentősen sértheti a szaruhártya belső rétegét, az endothelt.

Új műtét technikákkal, mint a közleményünkben tárgyalt femtoszekundum lézer asszisztált szürkehályog-műtéttel, a szaruhártya-átültetett szemeken végzett szürkehályog-műtét kimenetele tovább javítható. A szerzők a cikkben bemutatott módszert biztonságosnak tartják, és a módszerben gyakorlott operatőröknek ajánlják megfelelően kiválasztott, teljes vastagságú szaruhártya-átültetésen átesett betegeken.

IRODALOM

1. Acar BT, Buttanri IB, Sevim MS, et al. Corneal endothelial cell loss in post-penetrating keratoplasty patients after cataract surgery: phacoemulsification versus planned extracapsular cataract extraction. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37: 1512–6.
2. Arentsen JJ, Laibson PR. Penetrating keratoplasty and cataract extraction: combined vs nonsimultaneous surgery. *Arch Ophthalmol* 1978; 96: 75–6.
3. Binder PS. Intraocular lens implantation after penetrating keratoplasty. *Refract Corneal Surg* 1989; 5: 224–30.
4. Farid M, Steinert RF. Femtosecond laser-assisted corneal surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2010; 21: 288–92.
5. Green M, Chow A, Apel A. Outcomes of combined penetrating keratoplasty and cataract extraction compared with penetrating keratoplasty alone. *Clin Experiment Ophthalmol* 2007; 35: 324–9.
6. Hsiao CH, Chen JJ, Chen PY, et al. Intraocular lens implantation after penetrating keratoplasty. *Cornea* 2001; 20: 580–5.
7. Kymionis GD, Kankariya VP, Plaka AD, et al. Femtosecond laser technology in corneal refractive surgery: a review. *J Refract Surg* 2012; 28: 912–20.
8. Martin TP, Reed JW, Legault C, et al. Cataract formation and cataract extraction after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1994; 101: 113–9.
9. Nagy ZZ. New technology update: femtosecond laser in cataract surgery. *Clin Ophthalmol* 2014; 8: 1157–67.
10. Nagy ZZ, Mastropasqua L, Knorz MC. The Use of Femtosecond Lasers in Cataract Surgery: Review of the Published Results With the LenSx System. *J Refract Surg* 2014; 30: 730–40.
11. Nagy ZZ, Takács Á, Filkorn T, et al. Laser refractive cataract surgery with a femtosecond laser after penetrating keratoplasty: case report. *J Refract Surg* 2013; 29: 8.
12. Nagy ZZ, Takacs AI, Filkorn T, et al. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery. *J Refract Surg* 2009; 25: 1053–60.
13. Praeger DL, Schneider HA. Combined Kelman procedure (phacoemulsification cataract extraction) and simultaneous aphakic penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surg* 1975; 6: 56–9.
14. Shimura S, Ohashi Y, Shiroma H, et al. Corneal opacity and cataract: triple procedure versus secondary approach. *Cornea* 2003; 22: 234–8.
15. Stark WJ, Maumenee AE. Cataract extraction after successful penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 1973; 75: 751–4.
16. Takács AI, Kovács I, Miháltz K, et al. Central corneal volume and endothelial cell count following femtosecond laser-assisted refractive cataract surgery compared to conventional phacoemulsification. *J Refract Surg* 2012; 28: 387–91.

LEVELEZÉSI CÍM

Prof. dr. Nagy Zoltán Zsolt, 1085 Budapest, Mária u. 39.
E-mail: nagy.zoltan_zsolt@med.semmelweis-univ.hu

HARVO Travel Grant 2016

Pályázat Fialat Kutatók részére

az ARVO 2016. évi kongresszusi részvétel támogatására

A Hungarian Association for Research in Vision and Ophthalmology (HARVO) és a Magyar Szemorvostársaság ismételt kongresszusi támogatási pályázatot hirdet meg. A pályázat lehetőséget biztosít az ARVO 2016. évi kongresszusán való részvételre (2016. május 1–5., Seattle, Washington, USA). A támogatás a részvételi díjat, a szállást és utazási költségeket fedezi, felső határa 400 000 Ft). A kongresszusra az absztrakt végső beküldési határideje 2015. decemberére várható.

Azok pályázhatnak, akik korábban sem HARVO Travel Grant, sem más ARVO Travel Grant támogatást nem nyertek.

A pályázat anyagát kérjük e-mail mellékletben juttassa el a HARVO Steering Committee vezetőjének címére: nemeth.janos@med.semmelweis-univ.hu és titkárnak címére: miklosresch@gmail.com

Határidő: 2015. október 15. este 8 óra

Korhatár: 35 év (a beadási határidőig nem tölti be a 35. évét)

Mellékelendő:

- absztrakt tervezet (szerzői utasítások a www.arvo.org címen)
- rövid életrajz magyarul
- publikációs lista (impakt faktor megjelölésével)

A határidő után érkező pályázatokat sajnos nem áll módunkban elfogadni. A pályázat elbírálását bizottság végzi, eredményének kihirdetése e-mailen történik majd.

Budapest, 2015. február 17.

Prof. Dr. Németh János, HARVO Steering Committee vezetője

Fotorefraktív keratectomia után végzett multifokális műlencse-beültetés kihívásai

BARTA ÁGNES^{1, 2}, KISS HUBA J¹, FILKORN TAMÁS¹, KRÁNITZ KINGA¹,
NAGY ZOLTÁN ZSOLT^{1, 3}

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

²MH-EK Honvédkórház, Szemészeti Osztály, Budapest
(Osztályvezető főorvos: Dr. Vogt Gábor)

³Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségügyi Diagnosztikai
Intézet, Szemészeti Klinikai Ismeretek Tanszék, Budapest
(Igazgató: Prof. Dr. Nagy Zoltán Zsolt egyetemi tanár)

Közleményünkben egy fotorefraktív keratectomia (PRK) műtéten átesett myopiás orvos betegünk mindkét szemén sikeresen végzett multifokális műlencse-beültetéséről számolunk be. Esetünkben bemutatjuk a PRK-műtét utáni műlencse-tervezés nehézségeit, illetve a megfelelő betegválasztás fontosságát. A műtétek során a szemlencse leszívását követően háromfókuszú diffraktív aszférikus műlencsét implantáltunk mindkét szembe. A műtét után fél és egy évvel betegünk korrigálatlan látásélessége mindkét oldalon távolra és közelre is teljes volt és intermedier távolságra sem igényelt korrekciót. A körütekintő preoperatív mérésekét követően, pontos műlencse-tervezéssel megfelelő betegelégedettséget és szemüveg-függetlenséget érhetünk el.

Challenges of multifocal intraocular lens implantation after photorefractive keratectomy

A successful case of multifocal intraocular lens implantation following myopic photorefractive keratectomy (PRK) is reported. In our case we present the difficulties of IOL calculation after PRK and the importance of the motivation of the patient. During the surgery after the removal by irrigation and aspiration of the lens trifocal diffractive aspheric IOLs were implanted into both eyes. 6 months and 1 year postoperatively, the uncorrected distance and near visual acuity was 1.0, and the patient did not require correction to intermediate distance either. After appropriate preoperative measurements, with precise IOL calculation adequate patient satisfaction and spectacle independence can be achieved.

KULCSSZAVAK fotorefraktív keratectomia, presbyopia, multifokális műlencse

KEYWORDS photorefractive keratectomy, presbyopia, multifocal intraocular lens

BEVEZETÉS

1988-as megjelenése óta a fotorefraktív keratectomia széleskörűen elterjedt és biztonságos módszerré vált (13). A kezdetekben excimer lézeres látásjavító műtéten átesett közepes- és nagyfokú myopiás betegek közül sokan már elérték a presbyopiás életkort, illetve szürke hályoguk alakult ki, azonban szemüveg-függetlenség igényük to-

vábbra is fennáll. Számukra ideális megoldást jelenthet refraktív célú lencseműtét multifokális műlencse-beültetéssel, amely megfelelő távoli –, intermedier – és közeli látóélességet biztosíthat. A műlencse-tervezéshez használhatóak a historikus képletek (clinical history method), mint gold standard, de ezen képletekhez szükség van a refraktív műtét előtti keratomet-

riás- és refraktometriás értékekre. Amennyiben ezek a paraméterek nem állnak rendelkezésre, más módszerrel kellett mérnünk és vagy számolnunk. A myopiás bulbus pedig önmagában is műtėti nehézséget jelenthet.

Jelen esetismertetésünkben azt szeretnénk bemutatni, hogy még az ilyen kihívást jelentő esetekben is pontos mérésekkel és megfelelő

betegválasztással az eredményeket optimalizálhatjuk, pácienseink elégedettek lesznek.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

Beteg

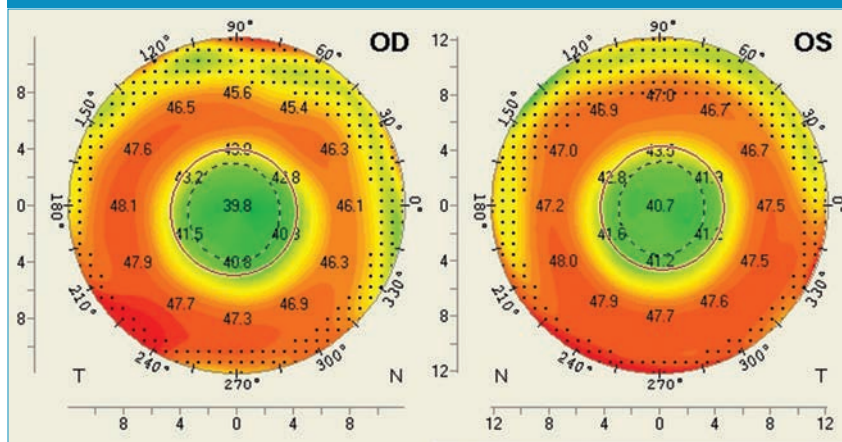
2013 októberében egy 54 éves – foglalkozását tekintve orvos – nőbeteg kereste fel a klinikánkat azzal a panasszal, hogy mind közeli, mind távoli látásélessége csökkent. Korábban mindkét szemén, először 1995-ben majd 1998-ban, fotorefraktív keratectomia történt. A műtétek előtti fénytörési hibája jobb szemén $-6,5$ D Sph, bal szemén $-6,0$ D Sph volt. A beteg elmondása szerint a második műtétet követően tökéletesen látott minden távolságra. 2013 októberében a páciens manifest refrakciója, a centrális maghómály kialakulása miatt, jobb szemén $-1,25$ D Sph $-0,75$ D Cyl 0° , bal szemén $-1,0$ D Sph $-0,75$ D Cyl 180° volt, távoli legjobb korrigált látóélessége mindkét szemén 0,6 volt, közelre pedig $+2,0$ D Sph addíció vált szükségessé. A szaruhártya vastagsága alapján excimer lézeres műtét ismétlése is felmerülhetett volna. A törőerő térkép tanulmányozása során a cornea struktúráját egyenletesnek találtuk. A centrális maghómály és presbyopiás panaszok miatt, valamint a páciens kifejezett kérése alapján multifokális műlencse beültetése mellett döntöttünk.

Preoperatív vizsgálatok

Scheimpflug-kamera (Pentacam HR, OCULUS Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Németország) segítségével meghatároztuk a szaruhártya elülső és hátsó görbületéből a cornea tényleges törőerejét és az ebből származtatott Holladay EKR (equivalent keratometry reading) értéket egy beépített szoftver segítségével.

Az elülső csarnok mélységét és a tengelyhosszt Lenstar LS 900 (Haag Streit AG, Könitz, Svájc) optikai biométerrel vizsgáltuk. A multifokális műlencse különböző távolságokra kialakított optikai zónái,

1. ábra: A Scheimpflug-kamerával készített felvételekből származtatott cornea topográfias képen jól látható a korábbi excimer lézeres műtétek pupillához jól centrált kezelési zónája, amely a megfelelő eredmény elérése érdekében egybe kell, hogy essen a multifokális műlencse optikájának centrumával



csak átlagos méretű és jól táguló pupilla mellett tudnak érvényesülni a kezelési zónában, ezért az optikai biométer segítségével mezopikus körülmények között meghatároztuk a beteg pupillaátmérőjét (o.dex.: 4,98 mm, o.sin: 5,17 mm), Tomey TMS-4 (Tomey Corp, Nagoya, Japán) cornea topográf segítségével pedig pontosan felmértük a korábbi kezelési zóna átmérőjét (1. ábra).

Nagyon fontos a lencse kiválasztásához, különösen prémium multifokális lencsék esetén, hogy a megfelelő képlettel történjen a lencsetervezés, esetünkben a műlencsetervezéshez Haigis-képletet használtunk és 0,25 D sebészileg indukált astigmatiával számoltunk. Az optikai biométer által számított cornealis astigmia alapján ki tudtuk jelölni a javasolt optimális sebpozíciót is.

A tervezést követően a beteget részletesen tájékoztattuk a műtét várható eredményeiről, a káprázásos panaszok lehetőségéről, a korábbi lézerkezelésből adódó, esetlegesen nem várt refrakciós hibákról, a multifokális műlencse előnyeiről és hátrányairól. A páciens kifejezett kérésére a lencsecserét elvégeztük. A kezeléshez FineVision (PhysIOL s.a., Liège, Belgium) háromfokuszú,

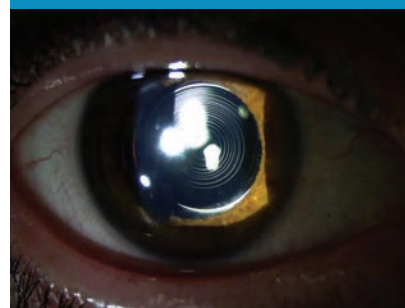
diffraktív, aszférikus hátsó csarnoki műlencsét választottunk.

A FineVision háromfokuszú, diffraktív, hidrofil, akrilát alapanyagú műlencse $+3,5$ D addícióval biztosítja a közeli és $+1,75$ D addícióval az intermedier látóélességet (3) (2. ábra).

Műtétek

A beteg keratometriás értékei, elülső csarnok paraméterei és manifest refrakciójára alapján a szemlencse eltávolítását követően a jobb szembe $+19,5$ D-s ($+3,5$ D Sph), bal szembe pedig $+19,0$ D-s ($+3,5$ D Sph) műlencsét ültettünk be két hónap különbséggel 2013 decemberében és 2014 februárjában.

2. ábra: A posztoperatív réslámpás felvételen jól látszik a műlencse centrális elhelyezkedése és az egymást követő optikai zónák



ban. A szemlencsét phacoemulsi-ficációval eltávolítottuk. A 2,4 mm-es fősebet a biometria alapján javasolt sebpozícióban (90°) készítettük. A műtétek után 10 napig antibiotikum- és szteroidtartalmú szemcseppeket rendeltünk (levofloxacin és dexamethason). Sem a műlencse beültetését követő műtét utáni korai, sem a késői posztoperatív szakban komplikáció nem lépett fel.

EREDMÉNYEK

Fél és egy évvel a műlencse beültetését követően a beteg legjobb nyers látásélessége mindkét szemén 1,0, közelre pedig Csapody IV volt, korrekciót monitor használathoz sem igényelt. Betegünk káprázásos panaszokról nem számolt be. A magasabb rendű aberrációkat WASCA Analyser (Carl Zeiss Meditec AG, Jéna, Németország) készülékkel mértük. 4,5 mm-es pupillaátmérőre számítva jobb szem root-mean-square (RMS): 1,95 μm , RMS HO: 2,19 μm , bal szem esetében RMS: 0,42 μm , RMS HO: 0,25 μm értékeket mértük a műtétek után egy évvel.

MEGBESZÉLÉS

A legtöbb myopiás páciens számára, akik excimer lézeres látásjavító műtétre jelentkeznek, nagyon fontos a szemüveg-függetlenség, ezért

későbbi életkorban, presbyopiás panaszok, illetve szürke hályog kialakulása esetén is ragaszkodnak ehhez. A multifokális műlencsék kedvező megoldást jelenthetnek ilyen esetekben, azonban figyelembe véve az egyéni igényeket és a műlencsétől elvárható eredményeket, a presbyopia kezelésére alkalmas lencseimplantátumok fejlesztése még rengeteg lehetőséget rejt (7).

Hatalmas jelentőségű a teljes körű betegtájékoztató és a betegválasztás (4). Hasonlóan a multifokális kontaktlencse és a progresszív szemüvegek illesztéséhez a beteg motiváltsága elengedhetetlen (8). Hátsó csarnoki műlencse beültetése esetén kimagaslóan fontos a beteg igényeinek leginkább megfelelő implantátum kiválasztása (2, 6). A fenti feltételeket kellő súllyal figyelembe véve (8) még olyan, látásukra maximálisan igényes páciensek (9) esetében is – mint a közleményünkben tárgyalt orvos páciens – optimális eredményt érhetünk el.

Ezen kihívást jelentő esetekben elengedhetetlen a műlencse-tervezés során a megfelelő klinikai tapasztalat és az operatőri gyakorlottság. A precíz és reprodukálható Scheimpflug-kamerás méréssel határozhatjuk meg legpontosabban a cornea paramétereit (11, 12), az elülső

csarnok mélységét és a tengelyhosszt pedig optikai biométer segítségével (5). Az eredmények értékelése után a legalkalmasabb formula kiválasztása kiemelten fontos, hiszen nem várt refraktív hibák gyakrabban fordulhatnak elő az átlagostól eltérő méretű bulbusokban (1). Fontos továbbá, hogy a multifokális műlencse-implantációra kerülő, korábban refraktív sebészeti beavatkozáson átesett, szemek törőerő profilja a cornea 4,0 mm-es centrumában egyenletes legyen. Multifokális corneák esetén, mint például hypermetropiás kezeléseket után, nem javasolt multifokális műlencsék implantációja. Esetünkben myopiás kezelés történt, a post-PRK szaruhártya profilja egyenletes volt, ezért vállalhattuk a multifokális műlencse beültetését.

Amennyiben a lencseműtétet követően a páciens manifeszt refrakciója indokolja és azt a cornea paramétereire lehetővé teszik ismételt lézeres korrekció alkalmazása felmerül (10). A fenti sikeres eset bemutatása és az irodalmi áttekintés alapján elmondhatjuk, hogy korábban elvégzett excimer lézeres látásjavító műtétek után, körültekintő és pontos lencsetervezést követően implantált multifokális műlencsével, megfelelő betegkiválasztás esetén, elérhetjük a szemüveg-függetlenséget és betegek elégedettségét.

IRODALOM

- Abulafia A, Barrett GD, Rotenberg M, et al. Intraocular lens power calculation for eyes with an axial length greater than 26.0 mm: Comparison of formulas and methods. *J Cataract Refract Surg* 2015.
- Alfonso JF, Madrid-Costa D, Poo-López A, et al. Visual quality after diffractive intraocular lens implantation in eyes with previous myopic laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34: 1848–54.
- Alió JL, Montalbán R, Peña-García P, et al. Visual outcomes of a trifocal aspheric diffractive intraocular lens with micro-incision cataract surgery. *J Refract Surg* 2013; 29: 756–61.
- Biró Z. A betegkiválasztás szempontjai multifokális műlencse-beültetés esetén. *Szemészet* 2013; 150: 111–115.
- Huerta V, Ascaso FJ, Soldevila J, et al. Comparison of anterior segment measurements with optical low-coherence reflectometry and rotating dual Scheimpflug analysis. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40: 1170–6.
- Khoramnia R, Auffarth GU, Rabsilber TM, et al. Implantation of a multifocal toric intraocular lens with a surface-embedded near segment after repeated LASIK treatments. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38: 2049–52.
- Liu JW, Haw WW. Optimizing outcomes of multifocal intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol* 2014; 25: 44–8.
- Mester U, Vaterrodt T, Goes F, et al. Impact of personality characteristics on patient satisfaction after multifocal intraocular lens implantation: results from the "happy patient study". *J Refract Surg* 2014; 30: 674–8.
- Partner AM, Scott RA, Shaw P, et al. Contact lenses and corrective flying spectacles in military aircrew-implications for flight safety. *Aviate Space Environ Med* 2005; 76: 661–5.
- Pisella PJ. [Post-operative residual astigmatism after cataract surgery: Current surgical methods of treatment]. *J Fr Ophtalmol* 2012; 35: 226–8.
- Potvin R, Hill W. New algorithm for intraocular lens power calculations after myopic laser in situ keratomileusis based on rotating Scheimpflug camera data. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 339–47.
- Seo KY, Im CY, Yang H, et al. New equivalent keratometry reading calculation with a rotating Scheimpflug camera for intraocular lens power calculation after myopic corneal surgery. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40: 1834–42.
- Taneri S, Weisberg M, Azar DT. Surface ablation techniques. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37: 392–408.

Phacoemulsificatio során tapasztalt fájdalom összehasonlítása különböző nemzetiségű betegek esetében

HÁRI KOVÁCS ANDRÁS, VÉGH MIHÁLY, FACSKÓ ANDREA

SZTE Általános Orvostudományi Kar, Szemészeti Klinika, Szeged
(Igazgató: Prof. Dr. Facskó Andrea egyetemi tanár)

Célkitűzés: Ugyanazon sebész által operált magyar és angol betegek topikális érzéstelenítésben végzett phacoemulsificatiója során tapasztalt fájdalom összehasonlítása.

Betegek és módszer: Egy dél-angliai kórház 70 betegének (A-csoport: 33 férfi, 37 nő) 80 szemén és a szegedi Szemészeti Klinika 80 betegének (M-csoport: 31 férfi, 49 nő) 85 szemén végzett ugyanaz a sebész phacoemulsificatiót ugyanazon technikával, cseppéztelenítésben. A betegeket közvetlen a műtét után kérdeztük a műtét alatt érzett fájdalomról, diszkomfortérzésről, aminek megfelelő értéket egy 10 fokozatú vizuális analóg skálán (VAS) kellett megjelölni. A két csoport adatait kétmintás t-próbával (SigmaStat 3.5) hasonlítottuk össze.

Eredmények: A megkérdezett betegek valamennyien készek voltak részt venni a vizsgálatban. A két csoport életkor szerint nem különbözött egymástól (A: $76,5 \pm 11,4$ versus B: $71,2 \pm 9,3$; $p > 0,11$). Az A-csoportban a fájdalom átlagos értéke $1,50 \pm 1,40$ (0–8), az M-csoportban $1,26 \pm 1,42$ (0–8), $p = 0,07$.

Következtetés: Tudomásunk szerint először történt két különböző nemzetiségű betegcsoport intraoperatív fájdalmának összehasonlítása azonos sebész által végzett phacoemulsificatiók kapcsán. A műtétet követően a magyar betegek kisebb fájdalmat jeleztek, mint az angolok, bár a különbség nem volt szignifikáns. A különböző etnikai identitású betegek műtét során tapasztalt fájdalma lényeges különbséget mutathat.

Comparison of pain during phacoemulsification for patients of different nationalities

Aim: To compare the intraoperative pain during phacoemulsification for English and Hungarian patients operated by the same surgeon.

Patients and methods: Eighty cases of 70 English patients (Group A: 33 males, 37 females) and 85 cases of 80 Hungarian patients (Group M: 31 males, 49 females) operated on by the same surgeon under topical anaesthesia were enrolled in the study. Immediately after the procedure, patients were asked about the pain they felt during the operation, the results were obtained by means of a 10-point visual analogue pain scale (VAS). The groups were statistically compared by two-sample t-test (SigmaStat 3.5).

Results: After having the information given, none of the patients refused the participation in the study. Although patients in Group A were older than in Group M, the two groups did not differ in the age statistically (A: 76.5 ± 11.4 , B: 71.2 ± 9.3 ; $p > 0.11$). The mean of the registered pain scores were 1.50 ± 1.40 (0–8) and 1.26 ± 1.42 (0–8) in Group A and Group M, respectively ($p = 0.07$).

Conclusions: To our knowledge, this is the first study to compare the intraoperative pain during phacoemulsification for patients of different nationalities who were operated on by the same surgeon. Patients in the United Kingdom reported higher intraoperative pain than those living in Hungary though the difference was not statistically significant. Patients with different ethnicity may experience different levels of pain during the same procedure.

KULCSSZAVAK

topikális érzéstelenítés, phacoemulsificatio, intraoperatív fájdalom, különböző nemzetiségű betegek, azonos operatőr

KEYWORDS

topical anaesthesia, phacoemulsification, intraoperative pain, patients of different nations, same surgeon

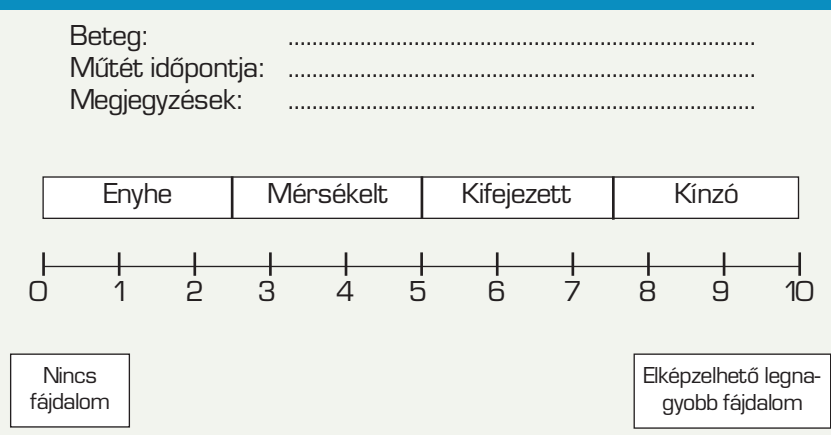
BEVEZETÉS

Az utóbbi évtizedek rohamos technológiai fejlődése mind gyorsabbá és eredményesebbé tette a kataraktsebészetet is. A sebészetben terjedő „minimal invazivitás” ezen a területen egyrészt a sebméret folyamatos csökkenésében, másrészt az érzéstelenítés módjának egyszerűsödésében jelentkezik. A retrobulbaris anesztéziától indulva a peribulbaris és sub-Tenon érzéstelenítésen át mára az intrakamerális lidokainnal kiegészített topikális érzéstelenítés (TA) vált általánosan elfogadottá (1). Egyre több közlemény foglalkozik a phacoemulsificatio során tapasztalt fájdalommal, amit azonban számos körülmény befolyásol, úgy, mint az operatőr személyisége, gyakorlottsága és az alkalmazott érzéstelenítés módja vagy betegek életkora, neme, foglalkozása és etnikai hovatartozása. A módosító faktorok standardizálásának hiányában a különböző közlemények eredményei alig vethetők össze egymással. Jelen tanulmányban a szerzők ugyanazon operatőr által, ugyanazzal a technikával végzett phacoemulsificatiók során tapasztalt fájdalmat rögzítik standardizált vizuális analóg skála segítségével és hasonlítják össze angol és magyar betegek esetében.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

A szerzők egy dél-angliai kórház (North East London NHS TC, London, Ilford), egymást követő 70 betegének 80 szemén (A-csoport), 2010 májusa és júliusa valamint a szegedi Szemészeti Klinika 80 betegének 85 szemén (M-csoport) 2014 júliusa és novembere között ugyanazon a sebész (HKA) által, ugyanazon technikával végzett phacoemulsificatiók adatait dolgozzák fel a tanulmányban. A vizsgálat tervezését a helyi etikai bizottságok jóváhagyták, annak menete a Helsinki Deklaráció elveihez igazodott. A részvétel önkéntes volt, tájékoztatás után és szóbeli hozzájárulást követően a betegeket közvetlen a műtét után kérdezte meg a poszt-

1. ábra: A fájdalom méréséhez használt 10-fokozatú VAS



operatív őrzőben egy nővér (az operáló orvos jelenléte nélkül) a műtét alatt érzett fájdalomról. A 10 fokozatú vizuális analóg, szöveges leírást is tartalmazó skála (1. ábra) használatának elmagyarázása után a diszkomfortérzésnek megfelelő értéket kellett megjelölni.

Kizáró kritériumként szerepelt az azonos szem korábbi műtétje, kombinált vagy komplikált műtét, a topikális és intrakamerális érzéstelenítésen túl szükségessé váló egyéb anesztézia (peribulbaris, sub-Tenon) valamint a beteg képtelensége a VAS használatára. Az érzéstelenítés az A-csoportban 0,5% Proxymethacainnal, az M-csoportban 0,4% Oxybuprocainnal valamint mindkét csoportban 1% tartósítószer-mentes intrakamerális lidokainnal történt. A műtéteket clear cornealis metsszéssel, coaxiális „stop and chop” technikával, minden esetben hajlítható műlencse tokba implantálásával végezte az operatőr. Az A-csoportban Whitestar Signiture® (AMO) az M-csoportban random vagy Infinity® (Alcon) vagy Stellaris®

(Baush&Lomb) phacokészülékkel folyták a műtéteket. A két csoport adatait a kétmintás t-próbával hasonlítottuk össze (SigmaStat 3.5).

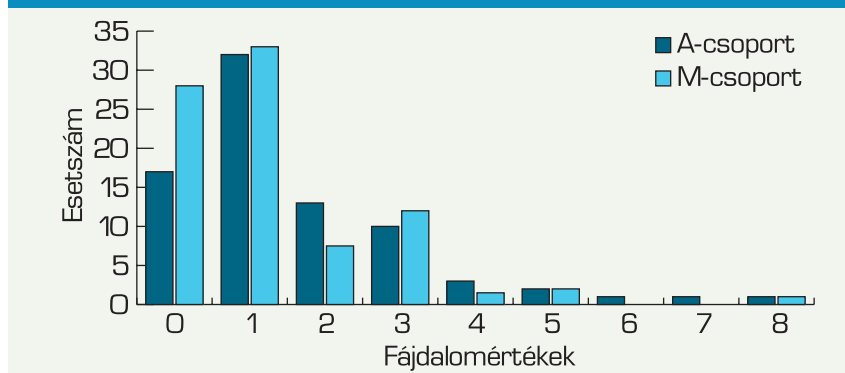
EREDMÉNYEK

A megkérdezett betegek valamennyien készek voltak részt venni a vizsgálatban. Az A-csoportból 7 beteget kellett kizárni (3 esetben sub-Tenon kiegészítés, 1 esetben komplikáció, 2 esetben megfelelő kooperáció hiánya miatt), az M-csoportból kettőt korábban végzett pars plana vitrectomia miatt. A demográfiai jellemzőket és az eredményeket az 1. táblázat foglalja össze. Az A-csoport átlagéletkora kissé magasabb volt, de a két csoport statisztikailag nem különbözött egymástól. Az A-csoportban a fájdalom átlagos értéke szintén jelentősen meghaladta a magyarok esetében mért értéket, de a különbség itt sem volt statisztikailag szignifikáns. A fájdalomértékek megoszlását tekintve az a legszembetűnőbb, hogy az angol csoportban kevesebben érezték teljesen fájdalommentesnek a műtétet,

1. táblázat: A két csoport demográfiai jellemzőinek és a mért fájdalom átlagértékeinek összefoglalása (±standard deviáció; A=A-csoport, M=M-csoport)

	A	M	p
Esetszám	80	85	
Kor (év)	76,5±11,4	71,2±9,3	0,11
Nem (férfi/nő)	33/37	31/49	
Fájdalom (VAS átlaga)	1,50±1,40	1,26±1,42	0,07

2. ábra: A regisztrált értékek megoszlása a két vizsgált csoportban. A vízszintes tengelyen a fájdalomértékek, a függőlegesen a hozzájuk tartozó esetszámok láthatók



azaz választottak nullát; a többi érték megoszlása hasonló volt. Egyik csoportban sem értékelt senki a beavatkozást a legsúlyosabb fájdalmat jelentő 9, 10-es értékkel (2. ábra).

MEGBESZÉLÉS

Tanulmányunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy különbözik-e a phacoemulsificatio során érzett fájdalom különböző nemzetiségű betegek csoportjainál. Egyes közleményekben már történt utalás arra, hogy mind a rasszhoz tartozás, mind a beteg életkörülményei befolyással lehetnek a fájdalomérzetre. *Omulecki és társai* például kimutatták, hogy a mezőgazdasági környezetből érkezők fájdalomérzete magasabb volt, mint a városiaké, ugyanakkor az iskolázottsági szint nem volt befolyással az intraoperatív fájdalom mértékére (2). Intenzív kutatások igazolták, hogy az etnikai hovatartozás is jelentős faktor mind az egészséges betegeken kiváltott experimentális, mind a betegségekkel járó akut vagy krónikus fájdalom megélésében. A kísérletek szerint a fájdalomküszöb a leginkább érintett komponens az etnikum szerint változó fájdalomélményben. Az afroamerikai és hispán etnikum minden tanulmányban alacsonyabb fájdalomküszöbvel rendelkezett, mint a nem hispán fehér bőrű népcsoportok. Egyes munkacsoportok a hispán betegek körében magasabb fájdalmat regisztráltak, mint a kaukázusi

rasszhoz tartozóknál (3, 4). *Tan és munkatársai* a nem kínai populációban szignifikánsan magasabb fájdalomértékeket regisztráltak phacoemulsificatio során, mint a kínai betegekben (5). Az etnikai hovatartozás hatásának magyarázata máig alakulóban van. Elsődlegesnek látszik a tanult szociokulturális háttér szerepe, azonban igazolódtak különbségek a fájdalom feldolgozásának folyamatában neurobiológiai szinten is (6)

A két csoport összehasonlításának több körülmény is kedvezett. Habár ismert, hogy mind az operátor személyisége mind a gyakorlottsága képes a fájdalomérzetet befolyásolni (7, 8), esetünkben a műtéteket ugyanaz a személy végezte, ugyanazzal a technikával. Igaz, hogy a két csoport műtétei között több év telt el, azonban az operátor az A-csoportba tartozó betegeket több mint 12 éves phacoemulsificatiós gyakorlat és többeszes műtéti szám után operálta. Ezért az M-csoport operálásáig eltelt idő tanulási görbére gyakorolt hatását elhanyagolhatónak tartjuk.

Ismert továbbá, hogy a nők és a fiatalabbak fájdalomküszöbe alacsonyabb, fájdalomérzete magasabb (2, 8, 9, 10), de a csoportok nem különböztek lényegesen sem a nemek arányában sem az életkorában.

Volt mindkét csoportban néhány beteg, akinek mindkét szemén történt beavatkozás, így mindkét adat feldolgozásra került. Habár több szerző felveti, hogy a második szem

műtétje fájdalmasabb lehet (3, 9), más szerzők, többek közt jelen cikk írói is, azt bizonyították, hogy a két szem egymást követő műtétje között nincs szignifikáns különbség a fájdalom tekintetében (2, 11, 12, 13). Mivel a műtét hossza és bonyolultsága nincs hatással a fájdalomra (7, 14), az egyes műtétek időtartamát nem rögzítettük, nem vettük figyelembe.

A nemzeti hovatartozáson kívül egy további faktor, az alkalmazott érzéstelenítő szemcsepp fajtája is befolyásolhatta a két csoport összehasonlítását: amíg az A-csoportban proxymetacaint, az M-csoportban oxybuprocaint használtunk topikális anesztetikumként: a két szer hatását közvetlenül összehasonlító vizsgálatról nem találtunk irodalmi adatot. A klinika ellátási területe (Békés, Csongrád, Bács-Kiskun megye) nagyobb mezőgazdasági területeket foglal magába, szükségszerűen az operált magyar betegek közül többen érkeztek rurális környezetből, amíg ez a londoni, angol populációnál szinte kizárt. Ez a különbség a magyar betegek magasabb fájdalomértékének irányába hat, azonban ez a faktor sem bizonyult elég erősnek ahhoz, hogy a különböző szociokulturális háttér valószínűleg ellenkező irányú hatását neutralizálni vagy legyőzni tudta volna. Az A-csoportban lévő nagy etnikai változatosság (angol, indiai, pakisztáni, afrikai, ázsiai) szerepének a tisztázása további vizsgálatokat igényelne. Eddigi adataink alapján a két országban az egyénre ható szocializációs tényezőkben és az egyénnek az egészségügyi ellátóhoz való viszonyában lévő különbségeket tartjuk dominánsnak.

Tudomásunk szerint először történt két különböző nemzetiségű betegcsoport intraoperatív fájdalomának összehasonlítása azonos sebész által végzett phacoemulsificatiók kapcsán. A műtétet követően a magyar betegek kisebb fájdalmat jeleztek, mint az angolok, bár a különbség nem volt szignifikáns, ami nagyobb esetszám vizsgálatával megváltozhat.

IRODALOM

1. Ezra DG1, Allan BD. Topical anaesthesia alone versus topical anaesthesia with intracameral lidocaine for phacoemulsification. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 18; (3): CD005276.
2. Omulecki W, Laudanska-Olszewska I, Synder A. Factors affecting patient cooperation and level of pain perception during phacoemulsification in topical and intracameral anesthesia. *Eur J Ophthalmol* 2009; 19 (6): 977–83.
3. Ursea R, Feng MT, Zhou M, Lien V, Loeb R. Pain perception in sequential cataract surgery: Comparison of first and second procedures. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37: 1009–14.
4. Rahim-Williams FB, Riley JL, Herrera D, Campbell CM, Hastie BA, Fillingim RB. Ethnic identity predicts experimental pain sensitivity in African Americans and Hispanics. *Pain* 2007; 129: 177–184.
5. Tan CS, Fam HB, Heng WJ, Lee HM, Saw SM, Eong KG. Analgesic effect of supplemental intracameral lidocaine during phacoemulsification under topical anaesthesia: a randomised controlled trial. *Br J Ophthalmol* 2011; 95: 837–841.
6. Bates MS, Edwards WT, Anderson KO. Ethnocultural influences on variation in chronic pain perception. *Pain* 1993; 52(1): 101–112.
7. Bíró Zs. The learning curve of phacoemulsification. *Ann Ophthalmol* 1998; 30: 370–375.
8. Gombos K, Jakubovits E, Kolos A, Salacz Gy, Németh J. Cataract surgery anaesthesia: is topical anaesthesia really better than retrobulbar? *Acta Ophthalmol Scand* 2007; 85: 309–316.
9. Mowatt L, Youseff E, Langford M. Anaesthesia for phacoemulsification surgery: is it as comfortable as we think? *J Perioper Pract* 2010; 20 (1): 30–3.
10. Watkins CA, Logan HL, Kirchner HL. Anticipated and experienced pain associated with endodontic therapy. *J Am Dent Assoc* 2002; 133: 45–54.
11. Hari-Kovacs A, Lovas P, Crate I, Facskó A. Is second eye phacoemulsification really more painful? *Wiener Klinische Wochenschrift* 2012; 124 (15–16): 516–9.
12. Sharma NS, Ooi J-L, Figueira EC, et al. Patient perceptions of second eye clear corneal cataract surgery using assisted topical anaesthesia. *Eye* 2008; 22: 547–550.
13. Westborg I, Mönestam E. Intracameral anesthesia for cataract surgery: a population-based study on patient satisfaction and outcome. *Clinical Ophthalmology* 2013; 7: 2063–2068.
14. O'Brien PD, Fulcher T, Wallace D, Power W. Patient pain during different stages of phacoemulsification using topical anaesthetics. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 880–883.

LEVELEZÉSI
CÍM

Dr. Hári Kovács András
E-mail: harikovacs@gmail.com

Intraocularisan penetrált hernyószőr – Az ophthalmia nodosáról – Esetismertetés

ESZLÁRI ERIKA, VÉKONY LÁSZLÓ, KOROMPAI KÁROLY

Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház, Miskolc Szemészeti Osztály (Osztályvezető főorvos: dr. Korompai Károly)

Célkitűzés: A hernyószőr különleges viselkedésének leírása, a hernyószőr okozta szemészeti elváltozások (ophthalmia nodosa, illetve hernyószőr indukálta ophtalmitis – CHIO) áttekintése. A Magyarországon ritka sérülés ismertetése, diagnosztikus nehézségei, kezelése egy eset kapcsán.

Esetismertetés: Osztályunkon egy 9 éves kislány jelentkezett, akinek hernyóval történt kontaminációja után blepharitis és conjunctivitis lépett fel. A gyulladás lezajlása után 1 hét múlva a csarnokban találtuk az addig a corneába fúródott apró idegen testet. Ennek eltávolítása műtéti úton megtörtént, majd helyi gyulladáscsökkentő kezelés hatására a beteg hernyószőr- és panaszmentes lett.

Következtetés: Ha egy beteg anamnézisében hernyóval történt kontamináció szerepel, gondolnunk kell rá, és keresnünk kell intraocularisan is a hernyószőrt, mivel az, a sajátos szerkezete alapján képes a szem szövetei között – bármiféle aktív közreműködés nélkül is – haladni, és a szemgolyóba penetrálni. Attól függően, hogy a szem belsejében milyen mélyre jut, különböző részeket károsíthat gyulladást okozva, amely akár vak-sághoz is vezethet.

Intraocular penetration of caterpillar hair – Cause of ophthalmia nodosa – Case report

Purpose: We hereby describe the special behavior of caterpillar hair and the outlining of ophthalmological changes (ophthalmia nodosa and caterpillar hair-induced ophthalmitis (CHIO) caused by it. An overview of a quite unusual injury in Hungary, problems of diagnosis and its treatment on a case basis is presented here.

Case report: A 9 years old girl arrived to our department with caterpillar hair contamination and blepharitis with conjunctivitis. One week after the end of the eyesore, a little foreign body was detected in the anterior chamber; which was previously found, bored into the cornea. It was removed surgically and after local anti-inflammatory therapy, the patient became free of caterpillar hair and complaints.

Conclusions: If a patient's anamnesis contains contamination with caterpillar hair; it should be followed for presence of such hair intraocularly; the structure of caterpillar hair allows it to penetrate through the texture of the eye without any active contribution. Depending on how deep the hair can penetrate, it can cause eyesores, impairment in different parts of the eye, and even cause blindness.

KULCSSZAVAK

hernyószőr; ophthalmia nodosa, hernyószőr indukálta ophtalmitis (CHIO)

KEYWORDS

caterpillar hair; ophthalmia nodosa, caterpillar hair-induced ophthalmitis

BEVEZETÉS

A szemben megjelenő hernyószőr, és az általa okozott ophthalmia nodosa már több mint 100 évvel ezelőtt leírásra került az irodalom-

ban. Ez egy olyan gyulladás, amelyet a szembe jutó rovar vagy növényi eredetű részek okoznak (4, 17). Magyar nyelven *Imre és Scholtz* is említést tett arról, hogy a hernyó-

szőr a szembe kerülve conjunctivitis catarrhalis acutát okozhat (9). Hazánkban leginkább a gyapjaslepke hernyójának erős szőre okozhat bőrrel érintkezve allergiás

reakciót, valamint szemészeti betegségeket. Az esetünk arra hívja fel a figyelmet, hogy a hernyószőr képes intraocularis penetrációra, és ilyen anamnézis után ismételt vizsgálatok szükségesek ennek követéséhez. Esetünkben szerencsére csak az elülső csarnokig „jutott” a hernyószőr.

ESETISMERTETÉS

Egy 9 éves leány ügyeletben jelentkezett, mert társa hernyót dobott a szemébe. Nem sokkal ezután szeme fájdalmassá vált. Teljes visus mellett réslámpás vizsgálattal a szemhéj és a conjunctiva hyperaemiáját találtuk a kötőhártyába fúródott néhány apró idegen testtel, amelyek eltávolításra kerültek, és antibiotikus cseppel láttuk el a beteget. A 3 nappal későbbi kontroll során a gyulladás mérséklődött, de egy apró idegen testet találtunk a cornea stromájában. Observáció mellett döntöttünk. A sérüléstől számított 9. napon esedékes ellenőrzés során két idegen testet találtunk. Az egyik cornealis elhelyezkedésű volt, de a korábbihoz képest más lokalizációban, mélyen a stromába fúródva. A másik a csarnok alján az irisbe ékelődött. Mindkettő barna színű és hosszúka alakú volt (1.

ábra). Ezek az előző vizsgálat során nem voltak ott. Az elülső szegmendumról OCT-vizsgálatot is végeztünk, de ezzel a módszerrel nem sikerült az idegen testekről felvételt készíteni. Mélyebb részek tüzetes átvizsgálásakor nem találtunk több sörtét. Ekkor döntöttünk úgy, hogy az idegen testeket műtéti úton, altatásban távolítjuk el. Cornealis behatolásból 25G-s tű segítségével szívóhatást alkalmazva sikerült az egyik idegen testet kiemelni a csarnokból, valamint a másikat szintén tűvel a szaruhártya stromájából eltávolítani, újabbat nem találtunk. Csarnoköblítést végeztünk, subconjunctivalis szteroidot, antibiotikus kenőcsöt adtunk az operáció végén. Műtét után helyi antibiotikus és szteroidkezelést kapott a beteg. A műtéttel eltávolított idegen test mikroszkópos fényképe a 2. ábrán látható. A látott idegen test nagyon hasonlít az irodalomban fellelhető, hernyószőrt ábrázoló képekhez, bár tipizálás ennek alapján nem volt lehetséges. Szövődmény, gyulladás nem lépett fel, újabb intraocularis idegen testet nem találtunk a kontrollok során sem.

MEGBESZÉLÉS

Az ophthalmia nodosa már több mint 100 éve leírt elváltozás. Olyan

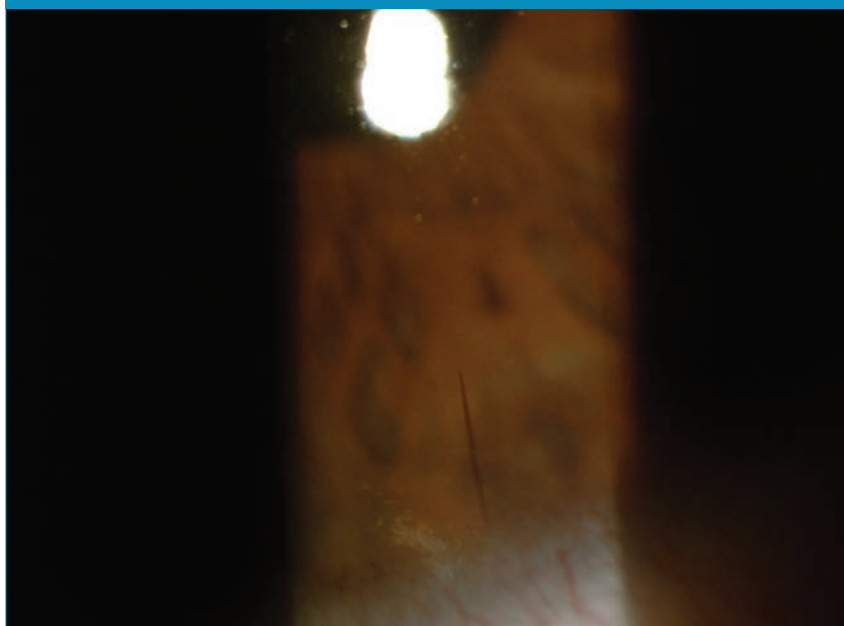
2. ábra: Az eltávolított idegen test mikroszkópos képe 20x-os nagyításban



noduláris gyulladás, amelyet a szembe került növényi vagy állati (főleg rovarból származó) részek okoznak. Először Schön írt róla 1861-ben, Wagenmann (1890) pseudotuberkulózisnak nevezte. A fenti elnevezés Saemisch-től (1904) származik (4, 17).

A sörték a szem szövetein áthaladva képesek a bulbus belsejébe hatolni. A vizsgálatok azt mutatták, hogy ennek toxikus és mechanikus okai vannak (1, 69). Egyes hernyósörték üregében thymetopoiin nevű mérge lehet, amely a toxicitásért felelős. Rendelkezik eszteráz, proteáz és foszfolipáz aktivitással is. Az élettelen sörték is képesek a sajátos szerkezetükből adódóan helyváltoztatásra. Ezek a szőrök kemények, vékonyak, és rajtuk apró, nyílszerű tüskék vannak, amelyek miatt csak előrehaladásra alkalmasak. Ascher elmélete szerint a szemben ezen szerkezetből kifolyólag, a szem szöveteinek fiziológiai mozgásai – pislogás, légzés, pulzus, íriszmozgás – miatt történik a penetráció. Kutatások alapján a kialakuló noduláris gyulladás okozta szöveti fellazulás is elősegíti a folyamatot (1). Szövettanilag először akut, majd granulomatosus gyulladás képe zajlik. Elektronmikroszkópos vizsgálatok azt mutatták, hogy sima felületű sörték is képesek mélyre hatolni (16). Idővel a szem egyre mélyebb rétegeibe jutnak. Kezdetben lehetnek a conjunctivába fúródva, majd megjelenhetnek a cornea rétegei között is. Így létrejöhet allergiás conjunctivitis, és marginális nummuláris keratitis.

1. ábra: A csarnok alján az irisen látható barna idegen test



Tovább vándorolva iridocyclitist, iris csomókat okozhatnak. A hátsó szegmentumot is elérhetik, ahol hátsó uveitis, katarakta, pars planitis, cisztoid maculaödéma, a retina vénáinak szklerotikus károsodása alakulhat ki (13). Ezek az elváltozások néha évekkel később manifesztálódnak komoly diagnosztikai problémát okozva. A legsúlyosabb szövődmény az endophthalmitis, amely vaksághoz vezethet.

Cadera 5 típusra osztotta a szemészeti eltéréseket (2):

1. *típus:* Akut anaphylactoid reakció chemosissal és gyulladással.
2. *típus:* Krónikus kerato-conjunctivitis.
3. *típus:* Szürkéssárgás granulomatosus nodulusok a conjunctiván, a sörte már intracorneálisan is elhelyezkedhet.
4. *típus:* A sörte penetrációja az elülső szegmentumba másodlagos iritissal, amely lehet noduláris típus, ritkán hypopyonnal.
5. *típus:* Vitreoretinális beszűrődés a sörte hátsó szegmentumba történő penetrációja után.

Esetünk a 4. típusba sorolható. A terápia a sörték eltávolításából, valamint antibiotikus és szteroidkezelésből áll.

A hernyószőr okozta szemészeti betegségek előfordulása nagy földrajzi heterogenitást mutat. Számos esetismertetés található a nemzetközi irodalomban (3, 5, 8, 10, 11, 12, 15). A hernyószőr leggyakrabban közvetlen érintkezés útján kerül a szembe, de előfordul, hogy csak egy kis darab jut be valamely más tárgy (pl. törülköző) közvetítésével. Ritkán évekkel később is jelentkezhetnek tünetek (13, 17). Bár a világ minden pontján létrejöhet ilyen sérülés, különösen sok esetről számolnak be Indiában, ahol a lakosság gyakrabban kerül kapcsolatba hernyókkal, és ott sokkal veszélyesebb fajok is léteznek, amelyek komolyabb gyulladásokat okoznak (13, 14). Hasonlóan viselkedik a hernyósörtéhez a tarantula pók szőre is.

Magyarországon a Lymantria és Lasiocampa fajokkal kerülhetnek leggyakrabban kapcsolatba az embe-

rek. Ezeknek a sörtéi erősek, bőrrrel érintkezve allergiás reakciót okozhatnak. Hazánkban a hernyószőr a szembe ritkán kerül. Erről és az általa okozott gyulladásról nem találunk magyar nyelvű közleményt, bár hasonló eset minden bizonnyal nálunk is előfordult. Ismerete fontos, mert súlyos, akár maradandó következményei lehetnek. Esetünk felhívja a figyelmet arra, hogy ilyen anamnézis után aprólékosan minden idegen testet el kell távolítani, amely – a szerkezetből adódóan – nem mindig könnyű. Később a szoros nyomon követés elengedhetetlen, mivel a sörtedarabok a szem belseje felé migrálhatnak.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük dr. Péter Eszternek (Borsod-Abaúj-Zemplén-Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház Patológiai Osztály) a mikroszkópos fényképeket, valamint Gyulai Adriennek (Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Igazgatósága) a hernyókkal kapcsolatos tájékoztatóját.

IRODALOM

1. Ascher K W. Mechanism of locomotion observed on caterpillar hairs. *Brit J Ophthalmol* 1968; 52: 210.
2. Cadera W, Pachtman MA, Fountain JA, Ellis FD, Wilson FM. Ocular lesions caused by caterpillar hairs (ophthalmia nodosa). *Can J Ophthalmol* 1984; 19: 40–44.
3. Conrath J, Hadjadj E, Balansard B, Ridings B. Caterpillar setae-induced acute anterior uveitis: a case report. *Am J Ophthalmol* 2000; 130 (6): 841–843.
4. Corkey JA. Ophthalmia nodosa due to caterpillar hairs. *Brit J Ophthalmol* 1955; 39: 301–306.
5. Fraser SG, Dowd TC, Bosanquet RC. Intraocular caterpillar hairs (setae): Clinical course and management. *Eye* 1994; 144: 596–598.
6. Gundersen T, Heath P, Garron LK. Ophthalmia nodosa. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1950; 48: 151–169.
7. Horng CT, Chou PI, Liang JB. Caterpillar setae in the deep cornea and anterior chamber. *Am J Ophthalmol* 2000; 129 (3): 384–385.
8. Ibarra MS, Orlin SE, Saran BR, Liss RP, Maguire AM. Intraocular caterpillar setae without subsequent vitritis or iridocyclitis. *Am J Ophthalmol* 2002; 134: 118–120.
9. Imre J, Scholtz K. A kötőhártya gyulladása. In: Imre J, Schultz K, editors. *Gyakorlati szemészet 2. átdolgozott kiadás.* Budapest: Studium; 1931. p. 108–109.
10. Joshi D. Ophthalmia nodosa with intraocular caterpillar setae. *Med. Journal Armed Forces India* 2011; 67: 167–168.
11. Jullienne R, He Z, Manoli P, Grivet D, et al. In vivo confocal microscopy of pine processionary caterpillar hair-induced keratitis. *Cornea* 2015; 34: 350–352.
12. Portero A, Carreno E, Galarreta D, Herreras JM. Corneal inflammation from pine processionary caterpillar hairs. *Cornea* 2013; 32: 161–164.
13. Rishi P, Agarwal M, Mahajan S, Rishi E. Management of intralenticular caterpillar setae. *Indian J Ophthalmol* 2008; 56: 437–438.
14. Sengupta S, Reddy PR, Gyatsho J, Ravindran RD, et al. Risk factors for intraocular penetration of caterpillar hair in Ophthalmia Nodosa: A retrospective analysis. *Indian J Ophthalmol* 2010; 58: 540–543.
15. Shibui H, Kawashima H, Kamata K, Sasaki H, et al. Vitrectomy for Caterpillar Seta-Induced Endophthalmitis. *Arch Ophthalmol* 1997; 115: 555–556.
16. Steele C, Lucas DR, Ridgway AE. Endophthalmitis due to caterpillar setae: surgical removal and electronmicroscopic appearances of the setae. *Br J Ophthalmol* 1984; 68: 284–288.
17. Watson PG, Sevel D. Ophthalmia nodosa. *Brit J Ophthalmol* 1966; 50: 209–217.

A Kenézy Gyula Kórház 2002–2012 között végzett gyermekszemészeti szűrővizsgálati munkájának eredményei*

HÓDOS MÁRTA, SOHAJDA ZOLTÁN

Hajdú-Bihar Megyei Kenézy Kórház Rendelőintézet, Szemészeti Osztály, Debrecen
(Osztályvezető főorvos: Dr. Sohajda Zoltán)

Célkitűzések: Szemészeti osztályunk 1979-től 2012. december 31-ig végzett gyermekszemészeti szűrővizsgálatokat 84 településen, amely a 0–14 éves korosztályt érintette. Ez a korszak finansziális okok miatt lezárult, így fontosnak éreztük tapasztalataink összefoglalását.

Betegek és módszerek: Feldolgoztuk a szűrésre behívott és azon megjelent, illetve a szakrendelésre beutalt és azon megjelent gyermekek adatait, a kor és nem szerinti, illetve betegség szerinti megoszlásukat. Azokat a gyermekeket, akiknél szakrendelésünkön eltérést találtunk, gondozásba vettük.

Eredmények: A szűrővizsgálatokra 2002–2012-ig 180 183 gyermeket hívtunk be, amelyek 92%-a, azaz 166 405 megjelent a vizsgálatokon. A szakrendelésünkre beutalt gyermekek adatait részletesen feldolgoztuk. Ezen gyermekek megjelenési aránya évről évre növekvő tendenciát mutatott. Nem szerinti megoszlásuk hasonló volt, 2002–2012 között 4567 fiú és 3742 leány jelent meg szakrendelésünkön. 664 gyermek kancsal és 498 amblyop volt, számuk alacsony százalékos arányt mutatott. A leggyakoribb fénytörési hiba 0–6 éves korig a hypermetropia, 6 éves kor fölött a myopia volt.

Következtetések: A vizsgált adatok alapján elmondható, hogy a gyermekszemészeti szűrésnek és utógondozásnak nagy jelentősége van a gyermekek minél korábbi látás rehabilitációjában, mivel a fénytörési hibák és egyéb szemészeti betegségek késői felismerése gátolja a jó binocularitás kialakulását és a gyermekek személyiségfejlődését.

Retrospective findings of pediatric ophthalmology screening between 2002–2012 at Kenezy Gyula Hospital

Objectives: Our ophthalmology department performed ophthalmology screenings from 1979 to 31 December 2012 in 84 settlements, on the age group of 0–14 years. Due to financial reasons, this period has come to an end therefore it is important to sum up the results.

Patients and methods: Data from children recruited for screening and those who attended the hospital for examination, in addition to the ones transferred to our paediatric ophthalmology department and who visited our out-patient care were processed, their distribution in terms of age, gender and pathology was investigated. Ophthalmological care was provided to children diagnosed with ocular pathologies.

Results: Between 2002 and 2012 18,183 children were recruited and 16,6405 (92%) attended for screening tests. The data were collected and analyzed. The attendance rate showed increasing tendency over years. Gender distribution was almost equal, 4,567 for boys versus for 3,742 girls. Out of which 664 had strabismus and 498 were amblyopic. Their percentage was insignificant. The most common orthoptical problem under 6 years was hypermetropia while over 6 years myopia was the leading cause.

Conclusion: This retrospective data suggest that paediatric ophthalmology screening and follow-up care are highly significant for early eyesight rehabilitation in children, as the late diagnosis of refractive errors and other ocular pathologies hinders the development of both good binocularity and personality.

KULCSSZAVAK

szűrés, utógondozás, fénytörési hibák, binoculáris látás

KEYWORDS

screening, follow-up care, refractive errors, binocular vision

*A cikkben közölt adatok részben elhangzottak a Magyar Szemorvos társaság 2013. évi kongresszusán

Kovács 1966-ban, illetve 1971-ben végzett felmérések során kimutatta, hogy a városi gyermekek 28,7%-a, a vidéki gyermekek 33,9%-a pályaválasztás során alkalmatlannak bizonyult (6). 1960-ban Pajor 90 ezer tanuló vizsgálata során azt találta, hogy a fiatalok 32,7%-a más pályára kényszerült szemészeti okok miatt (6). 1973-ban Kozma a Veszprém-megyei gyermekek körében közölt hasonló eredményeket (6).

Hazánkban Dóczy 1964 óta végzett rendszeres szűrővizsgálatokat Szepel városában (bölcsőde, óvoda, iskola) (6). *Létai* az 1970-es években Komlón 5 éves gyermekeket szűrte (6). Ismeretesek voltak még *Juhász, Borbás, Koleszár, Halda, Seres, Vastag* szűrővizsgálatai (6).

Gyermekkorban leggyakrabban a kancsalság, az amblyopia és az anisometropia akadályozza a jó binokuláris látás kialakulását, gátolja a gyermek személyiségfejlődését, későbbiekben rontja a pályaválasztási esélyeket.

Ezen ismeretek birtokában a Kenézy Gyula Kórház gyermekszemészeti szűréseinek gondolata dr. Molnár Lajos főorvos úrban is megfogalmazódott, aki 1964–65-ben Újléta lakosságának szemészeti feltérképezését végezte csecsemőkortól az aggastyánokig. Jelentős tapasztalatok birtokába jutott. A szűrés eredményei győzték meg arról, hogy a kancsalsággal való foglalkozást a csecsemőkör végén, de legkésőbb 3 éves korig kell elkezdeni (8). Megszervezte a tompalátóság-ellenes küzdelmet, a kancsalság felismerését, megelőzését és gyógyítását. Védőnők, pedagógusok, tanácsi vezetők segítségével vizsgálták Hajdú-Bihar megyében 3 korcsoportban a gyermekek rövidlátóságát, 0,5 éves, 3–6 éves és 10–14 éves korúak körében. Éves szinten 30-35 000 gyermek szűrését végezték el bekapcsolva a kistélepüléseket, sőt a tanyákat is. 1979–1981 között a szakmunkás pályára jelentkezők alkalmassági vizsgálatát dolgozták fel szemészeti szempontból munkatársaival (8).

A következtetések levonásával megállapította:

1. A gyermekszemészet a megannyi figyelmeztető jelzés ellenére a honi egészségügy periférikus területe.
2. A látáshibában szenvedő gyermekek felkutatására szűrővizsgálatokat kell szervezni.
3. A szűréseknek folyamatosnak kell lennie, de a két szűrés közötti idő sem lehet hosszú.
4. A szemészeti ellátásban külön kell választani a gyermekeket a felnőttektől (8).

Jelen közleményünk célja a gyermekszemészeti szűrővizsgálatok fontosságára felhívni a figyelmet.

BETEGANYAG

1979. március 1-től, Molnár Lajos osztályvezetőként a Hajdú-Bihar megyei Rendelőintézetben a 0–14 éves korúak számára beindította a gyermekszemészeti rendelést, és megszervezte az osztály dolgozóival egyetértésben a megye vidéki gyermeklakosságának szemészeti szűrővizsgálatát, amely 2012. december 31-ig sikeresen és szervezetten működött. A kórház saját költségéből finanszírozta, mivel a társadalombiztosítás nem támogatta. A vizsgálatokat négy szűrőasszisztens végezte óvónők, pedagógusok és védőnők közreműködésével. A vizsgálatok időpontjáról előzetes egyeztetés történt. A vizsgálatok a 0–14 éves korosztályt érintették. A településekre szűrőasszisztenseink két-évente jutottak el, mivel 84 község gyermekeit szűrték. Azokat a gyermekeket, akiknél eltérést találtak, illetve a családi anamnézis pozitív volt, gyermekszemészeti szakrendelésünkre utalták.

MÓDSZER

A szűrővizsgálatok a bölcsődékben, óvodákban, iskolákban történtek, melyek során az asszisztensek a következő vizsgálatokat végezték:

- anamnézis-felvétel, vízus felvétel (2–4 éves korig mesetábla, majd 4–7 éves korig Ammon-jel, 7 éves kortól számok, Kettesy-féle deci-

mális táblával), pupilla fényreflex vizsgálata, cover-uncover takarásos teszt, színlátás vizsgálata (Ishihara színlátás vizsgáló könyv), tér és mélységlátás vizsgálata (Lang I-II sztereo-teszttel), konvergencia készség vizsgálata (összetérítő vizsgálattal).

A Kenézy kórház gyermekszemészeti szakrendelésén a következő vizsgálatok történtek:

- Vízus felvétel (2–4 éves korig mesetábla, majd 4–7 éves korig Ammon-jel, 7 éves kortól számok, Kettesy-féle decimális táblával), pupilla fényreflex vizsgálata, cover-uncover takarásos teszt, színlátás vizsgálata (Ishihara színlátás vizsgáló könyv), tér és mélységlátás vizsgálata (Lang I-II sztereo-teszttel), Javal-féle keratométeres vizsgálat, automata keratorefraktométeres vizsgálat szűk pupilla mellett, sciascopia szűk és tágított pupilla mellett, videorefraktométeres vizsgálat szűk és tágított pupilla mellett, kancsalsági szög mérése hasábléccel és synoptoforral, réslámpás vizsgálat, fundus vizsgálat (3 éves kor alatt egyenes tükörrel és indirekt ophthalmoszkóppal, 3 éves kor felett 90 D-s lencsével).

Szükség esetén speciális szemészeti vizsgálatok (Ultrahang, Fluoreszcin Angiográfia, Optikai Koherencia Tomográfia, Amsler, Látótér, CFF, Anomaloszkópia), társszakmák igénybevétele, képalkotó diagnosztika (koponya, orbita CT, MR), laborvizsgálat.

A szűrővizsgálatok alapján nyert adatokat 2002–2012-ig dolgoztuk fel, mivel az 1979-től 2002-ig terjedő időszak adatai csak töredékesen voltak elérhetőek. A szűrésre behívott és azon megjelent gyermekek adatainak részletes feldolgozására nem volt lehetőség, ezeket a vizsgálatokat a szűrőasszisztensek végezték az adott Hajdú-Bihar megyei községekben, falvakban, városokban.

A 84 község gyermekeit öt szakorvosunk látta el. Egy orvos mindig ugyanazon a napokon rendelt, és mindig ugyanazon községek gyer-

mekeit vizsgálta. Ezt nagyon fontosnak érezzük a gyermekszemészeti gondozás szempontjából. Ehhez a szülők és a gyermekek is ragszkodnak.

A szakrendelésünkön gondozásba vett hypermetrópiás, myopiás, anisometriás, illetve astigmatiás gyermekeket féléves rendszerességgel kontrolláltuk. Azokat a gyermekeket, akik tompalátóak vagy kancsalok is voltak a takarás eredményességének követése miatt háromhavi rendszerességgel hívtuk vissza ambulanciánkra. Amennyiben konzervatív kezelésre (szemüveg, takarás, fúziós gyakorlatok) a kancsalság nem rendeződött, még iskoláskor előtt megfelelő indikáció alapján (korrekcióval 6-7 foknál nagyobb távoli szög) a kancsalság ellenes műtétet (retropozíció, reszekció, elongáció) elvégeztük. Az utógondozásnak fontos része volt a megfelelő korrekció viselése, az okklúzió és a synoptophoros gyakorlatok végzése. Azon egyéb kórképek esetén, amelyek műtéti megoldást igényeltek a megfelelő beavatkozást elvégeztük (ptosis műtét, kataraktaműtét, progresszív myopia esetén scleramegtámasztás (13, 15).

EREDMÉNYEK

Az 1. táblázat a 2002 és 2012 között a szűrésre behívott és megjelent gyermekek számát ábrázolja. Látható, hogy a behívott gyermekek közel 90%-a évről évre részt vett a szűrővizsgálatokon.

A 2. táblázaton a gyermekszemészeti szakrendelésünkön beutalt és azon megjelent gyermekek számát láthatjuk. Jól látható, hogy a gyermekszemészeti szakrendelésünkön beutalt gyermekeknek 2002-től 2006-ig közel csak fele jelent meg az ambulanciánkon, de ez az arány évről évre javuló tendenciát mutatott. A 3. táblázat a szakrendelésünkön megjelent gyermekek kor és nem szerinti megoszlását mutatja 2002–2012 között. A fiúk és a lányok aránya közel azonos volt.

A 4. táblázatban a szakrendelésünkön 2002–2012 között megjelent

1. táblázat: A 2002 és 2012 között a szűrésre behívott és azon megjelent gyermekek számát mutatja

	Szűrésre behívott gyermekek száma	Szűrésen megjelent gyermekek száma
2002	17 023	16 456
2003	16 980	16 321
2004	17 653	16 123
2005	17 950	16 326
2006	17 603	15 989
2007	17 413	16 844
2008	12 925	11 723
2009	12 654	11 531
2010	17 437	16 588
2011	15 648	13 526
2012	16 897	14 978

2. táblázat: A gyermekszemészeti szakrendelésünkön 2002–2012 között beutalt és a megjelent gyermekeknek számát láthatjuk

	Szakrendelésünkön beutalt gyermekek száma	Szakrendelésünkön megjelent gyermekek száma
2002	1026	603
2003	990	495
2004	1025	640
2005	1013	565
2006	900	495
2007	798	519
2008	905	705
2009	724	524
2010	1402	1150
2011	1358	1248
2012	1452	1365

3. táblázat: A szakrendelésünkön megjelent gyermekek nem és kor szerinti megoszlása 2002–2012 között

	1–3 éves	3–6 éves	6–10 éves	10–14 éves
Fiú	877	2248	694	748
Leány	867	1491	637	747

4. táblázat: A szakrendelésünkön megjelent gyermekek körében a kancsalok és az amblyopok megoszlása 2002–2012 között

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
strabismus	48	39	51	45	40	42	56	42	92	100	109
amblyopia	36	30	38	34	30	31	42	31	69	75	82

5. táblázat:
A 2002-2012 között kiszűrt és szakrendelésünkön megjelent gyermekek betegség szerinti megoszlását a fenti ábra mutatja

Betegség szerinti megoszlás

Amblyopia: 499
Anisometropia: 83
Astigmia: 332
Konvergencia gyengeség: 1994
Egészséges: 1230
Hypermetropia: 1413
Myopia: 1911
Organikus: 166
Ptozis: 17
Strabismus: 664

gyermekek esetében a kancsalok és az amblyopok megoszlása látható. A feldolgozott adatok szerint a kancsalság és az amblyopia előfordulási aránya évről évre hasonló volt.

Az **5. táblázat** a 2002–2012 között kiszűrt és szakrendelésünkön megjelent gyermekek betegség szerinti megoszlását mutatja. Látható, hogy a gyermekek 23%-a myopiás, 17%-a hypermetropiás, 4%-a csak astigmia, 1%-a anisometropiás volt. 24% szenvedett konvergencia-gyengeségben, 8% kancsal, 6% amblyop volt. 2%-ban találtunk a látásromlás hátterében organikus elváltozást (katarakta, glaukóma, szemfenéki elváltozások), 0,2%-ban ptozist, az egészséges kategóriába tartozó gyermekek esetében eltérést nem találtunk, ezeket a gyermekeket a szűrőasszisztensek a pozitív családi anamnézis miatt utalták be ambulanciánkra.

MEGBESZÉLÉS

Csaknem valamennyi behívott gyermeket elhozták a gyermekszemészeti szűrővizsgálatokra. Ez alátámasztja, hogy a szülők és a pedagógusok részéről milyen nagy igény van az ilyen jellegű vizsgálatra.

Amíg a gyermekszemészeti szakrendelésünkre beutalt gyermekek-

nek eleinte csaknem fele jelent meg az ambulanciánkon, majd egyre magasabb százalékban, így 2008-tól már közel 80%-a a beutalt gyermekeknek szakvizsgálatunkon megjelent. A korábbi évek alacsonyabb megjelenési aránya talán magyarázható a beutazási nehézségekkel (szociálisan hátrányos helyzet), a szülői hozzáállással és a szülő, pedagógus kapcsolatával. 2010-től a szakrendelésünkre beutalt gyermekek száma jelentős növekedést mutatott, ami feltehetően a szűrés effektivitásával magyarázható.

A kiszűrt gyermekek nagy aránya a 3–6 éves korosztályba tartozott. A 0–6 éves korosztály elsősorban hypermetrópiás, a 6 év feletti myopiás volt. A fiúk és leányok százalékos előfordulási aránya hasonló volt.

A mi beteganyagunkban a nemzetközi irodalomban megjelent adatokhoz képest (5) a kiszűrt kancsal és amblyop gyermekek alacsony száma köszönhető a statisztikánkat már több mint tíz évvel megelőző rendszeres, széles körű szűrővizsgálatoknak.

A **6. táblázat** a szűrési program elején 1985-ben a Szemészet folyóiratban dr. Molnár főorvos úr által közzétett adatok alapján a trachoma szűrés során kiszűrt gyermekek betegség szerinti megoszlását demonstrálja (7).

A **táblázatból** látszik, hogy a szűrőprogram elindítása előtt milyen magas volt a kancsal gyermekek aránya (7). Ameddig a Molnár főorvos Úr által kiszűrt gyermekek 31,9%-a kancsal volt, addig a mi beteganyagunkban a kiszűrt és szakrendelésünkre beutalt gyermekeknek csak 8%-a esetében találtunk strabismust. Hasonló százalékban fordultak azonban elő a korábbi statisztikában és a mi adatainkban a hypermetropia és az organikus elváltozások. 2002–2012-ig magasabb számban fordult elő a myopia, mint korábban, amelynek növekvő gyakoriságáról a nemzetközi irodalomban is beszámolnak. Ennek a növekvő száma az akcelerációval, a számítógép gyakori használatával, a sok közeli munkával, és a szabadidő

6. táblázat: 1985-ben a Szemészet folyóiratban dr. Molnár főorvos úr által közzétett adat a trachoma szűrés során kiszűrt gyermekek betegség szerinti megoszlását demonstrálja (7)

Betegség szerinti megoszlás

Anisometropia: 377
Fejlődési rendellenesség: 30
Gyulladás: 121
Hypermetropia, astigmia: 332
Ismeretlen: 45
Myopia: 347
Organikus elváltozás: 60
Sine morbo: 208
Strabismus: 709

egyre kevesebb szabadban levő eltöltésével is magyarázható (14). Az amblyopia előfordulását a főorvos úr statisztikája nem tartalmazza.

Gyermekkorban jellemző a bámulatos alkalmazkodóképesség. Ez egyrészt jó, másrészt megakadályozza, hogy a gyermekeknél korán kiderüljenek a látásproblémák. Számukra természetes, ahogyan ők látnak. Úgy fogadják el a világot, ahogy ők megtapasztalják, megtanulnak hozzá alkalmazkodni, így a problémák korai felfedezésének és orvoslásának egyetlen módja a szűrővizsgálat. Egyes nemzetközi irodalmi adatok szerint már 5 éves kor alatt javasolják strabismus és amblyopia irányába a gyermekek szűrését (5, 11). Molnár szerint is már 0,5–3 éves korban javasolt a strabismus és amblyopia irányába a szűrés (7).

Több külföldi publikáció is jelent meg az amblyopia és a strabismus szűrésének fontosságáról, hiszen minél hamarabb fény derül rá, annál nagyobb esély van a gyermek teljes látásrehabilitációjára és a binocularitás kialakulására (1, 2, 3, 4). Mint az adatokból is jól látszik a külföldi szerzőkhöz képest az általunk kiszűrt gyermekek között az

amblyop és kancsal gyermekek aránya alacsonyabb százalékban fordult elő, amely talán köszönhető a statisztikánkat már évtizedekkel korábban elkezdett szűrési programnak is (5).

Eredményeink azt mutatják, hogy a gyermekszemészeti szűrővizsgálatoknak igen nagy szerepe van a tompalátás időben történő felfedezésében, a kancsalság korai felismerésében és kezelésében, lehetővé téve a gyermekeknek a binocularis látás esélyének kialakulását, amely a pályaválasztás szempontjából is fontos (9, 10). Jelentősége van a színtévesztés korai felismerésében és az organikus elváltozások (buphthalmus, kongenitális katarakta, chorioretinitis, uveitis, ptosis stb. (korai kezelésének lehetőségében, a későbbi jobb visus reményében).

Mivel a gyermekszemészeti szűrővizsgálatokat a társadalombiztosítás a kórház és rendelőintézet berkeiben nem finanszírozza, így a védőnőkre hárul ez a nemes fel-

adat, ezért van szükség a védőnők rendszeres szemészeti továbbképzésére. Ezért jelent meg az a módszertani levél, amely alapvető ismereteket közöl a védőnőknek és gyermekorvosoknak a gyermekszemészeti szűrésről (12). Nagyon fontosnak találjuk, hogy a védőnők, iskolaorvosok, rendszeresen ellenőrizzék, a gyermekek látását, és felügyeljék, hogy a kiszűrt, beutalt, és gondozásba vett gyermekeket a szülő rendszeresen hordja-e szemészeti ellenőrzésre. Hiszen nem elég, hogy a gyermek szemüveget kap, de annak rendszeres, legalább félévenkénti kontrolljára szükség van. Ennek a rendszerességnek a megletéhez a védőnők, iskolaorvosok közreműködésére is számítunk. Azért tartottam fontosnak a szűrési eredményeink közzétételét, mert egy korszak lezárult, a gyermekszemészeti szűrést finansziális okok miatt nem folytatjuk, és ilyen széles körű és évtizedekig tartó rendszeres gyer-

mekszemészeti szűrővizsgálatokról közölt cikket a nemzetközi irodalomban sem találtam.

Bízunk abban, hogy a védőnők megfelelő továbbképzése garantálja, hogy ezek a kancsal, tompalátó, és egyéb fénytörési hibával rendelkező, illetve organikus elváltozásokkal terhelt gyermekek továbbra sem fognak „elkallódní”. Bár véleményünk szerint továbbra is szerencsésebb lenne szemészeti vizsgálatokban jártasabb szűrőasszisztensek kezébe adni ezt a felelősségteljes munkát, amennyiben a finanszírozás lehetővé tenné akár országos szinten is, hiszen a védőnőkre így is sok teher hárul.

A szűrővizsgálatokban részt vett asszisztensek a gyermekszemészeti szakrendelőben folytatják tovább munkájukat, és az itt rendelő orvosok a már gondozásba vett és a szakrendelésen korábban meg nem jelent, de a védőnők által kiszűrt gyermekek vizsgálatát továbbra is folyamatosan végzik.

IRODALOM

- Bui Quoc E, Milleret C. Origins of strabismus and loss of binocular vision. *Front Integr Neurosci* 2014; 25 (8): 71.
- Donahue SP, Johnson TM, Leonard Martin TC. Screening for amblyogenic factors using a volunteer lay network and the MTI photoscreener: Initial results from 15000 preschool children in a statewide effort. *Ophthalmology* 2000; 107 (9): 1637–44.
- Grant S, Suutle C, Melmoth DR, Conway ML, Sloper JJ. Age- and stereovision-dependent eye-hand coordination deficits in children with amblyopia and abnormal binocularity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014; 55(9): 5687–57015.
- Fronius M, Cirina L, Ackermann H, Kohnen T, Diehl CM. Efficiency of electronically monitored amblyopia treatment between 5 and 16 years of age: new insight into declining susceptibility of the visual system. *Vision Res* 2014; 103: 11–9.
- Hashemi H, Yekta A, Jafarzadehpur E, et al. The Prevalence of Amblyopia in 7-year-old Schoolchildren in Iran. *Strabismus* 2014; 21: 1–6.
- Kovács M, Kovács É, Bene Zs. Négy Hajdú-Bihar megyei település gyermeklakosságának szemészeti szűrővizsgálatáról. *Szemészet* 1981; 118: 115–121.
- Molnár L. A 2,5-6 éves korú kancsal gyermekek kezeléséről. *Szemészet* 1985; 22: 107–113.
- Molnár L-né, Molnár L. *Endomed.hu*
- Su L, Yan H, Xing Y, Zhang Y, Zhu B. *Semin Ophthalmol.: Evaluation of Occlusion Treatment Outcomes for Unilateral Amblyopia Using Different Definitions of Outcome.* 2014; 4: 1–7.
- Thompson JR, Woodruff G, Hiscox FA, et al. *Public Health: The incidence and prevalence of amblyopia detected in childhood.* 1991; 105: 455–62.
- Traboulsi EI, Cimino H, Mash C, et al. *Vision First, a program to detect and treat eye diseases in young children: the first four years.* *Trans Am Ophthalmol Soc* 2008; 106: 179–85.
- Az Egészségügyi Minisztérium szakmai irányelve: A 0–18 éves életkorú gyermekek látásfejlődésének követése, a kancsalság és a fénytörési hibák felismeréséről. Szűrővizsgálati irányelvek védőnők és gyermekorvosok számára. 2010; 21: 3070–3080.
- Balázs K, Békési L, Berta A, Hidasi V, Nagy Z. Scleral reinforcement in progressive myopia and intraoperative ultrasound control of the cadaver fascia lata strip. *Acta Chir Hung* 1997; 36 (1–4): 14–5.
- Russo A, Semeraro F, Romano MR, et al. Myopia onset and progression: can it be prevented? *Int Ophthalmol* 2014 Jun; 34 (3): 693–705.
- Word B, Taratta EP, Mayer MJ. The efficiency and safety of posterior pole heckler in the control of progressive myopia. *Eye* 2009; 23: 2169–74.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Hódos Márta, Kenézy Kórház Szemészete
4031 Debrecen, Bartók Béla u. 2–26., E-mail: drhodosmarta@freemail.hu

Rövidített tájékoztatás a szerzőknek

A Szemészet folyóiratba elsősorban szembetegségekkel, szemésszettel kapcsolatos klinikai vonatkozású eredeti munkákat várunk közlésre. Emellett szívesen adunk helyet alapkutatói és kísérletes munkáknak, klinikopatológiai tanulmányoknak, esetismertetéseknek, új műtéti technikát, műszert, újítást bemutató közléseknek, háttérterületekkel foglalkozó írásoknak. A História Ophthalmologica rovatban szakmatörténeti írásokat közlünk. Összefoglaló irodalmi referátum, szerkesztőségi közlemény vagy oktatási anyagok megjelentetésére csak szerkesztőségi felkérés alapján kerül sor.

A szakmapolitikai rovat célkitűzése, hogy lehetőséget adjon a szemésszettel, látással kapcsolatos szakmapolitikai cikkek, szakmai állásfoglalások, statisztikai és egyéb felmérések, módszertani levelek közlésére. A cél az olvasók, a magyar szemészek tájékoztatása, tájékozódásának könnyítése. Ezek a közlések – módszertani levelek kivételével – a tudományos cikkek szokásos formai szabályait követik, és elfogadás előtt lektorálás alá kerülnek. Levelezési rovatunkba várunk új tudományos eredményekre vonatkozó és a klinikai gyakorlathoz szorosan kapcsolódó kérdéseket, válaszokat, kritikai írásokat, észrevételeket, javaslatokat, társasági híradásokat, tervezett rendezvények előrejelzéseit, kongresszusi beszámolókat. A könyv- és folyóiratreferátum-rovatban magyar és idegen nyelvű könyvek és idegen nyelvű tudományos közlemények ismertetését és kommentárját adjuk közre.

A közlemények magyar, német és angol nyelvűek lehetnek, minden esetben magyar és angol nyelvű összefoglalóval. A kéziratot elektronikus formában vagy a Szemészet

Szerkesztőbizottság címére (office.opht@med.u-szeged.hu) vagy a (www.editor.olo.hu) elektronikus kéziratkezelő rendszerhez küldje el.

AZ ELEKTRONIKUS KÉZIRATKEZELŐ RENDSZER HASZNÁLATA

Regisztráljon a www.editor.olo.hu oldalon.

Új szerzők: kattintson a Regisztráció gombra és írja be a kért adatokat! Sikeres regisztráció esetén e-mailben kap értesítést arról, hogyan aktiválhatja a regisztrációját. **Egyéb szerzők:** már meglévő belépési kódja segítségével mint szerző lépjen be, majd tölts fel kéziratát értelemeszerűen lépésről lépésre. Miután feltöltötte kéziratát, a rendszer automatikusan PDF konverziót végez. A PDF változat áttekintése után meg kell erősítenie a kézirat benyújtási szándékát.

Bírálok: regisztráció után vagy már meglévő belépési kódja segítségével mint bírálók lépjenek be. Ezt követően a kiszignált, bírálatra való közlemény hozzáférhetővé válik illetve feltölthető a bírálói vélemény. **Elfelejtett belépési kód:** kattintson a belépés gombra majd az elfelejtett belépési kódra es kövesse az utasításokat!

A KÉZIRAT

A szerkesztőbizottság címére küldött kéziratot a főszerkesztő a bíráló kijelölése után beviszi az elektronikus kéziratkezelő rendszerbe. A kéziratot A/4 nagyságú lap egyik oldalára kettős sorközzel írjuk, minden oldalon legalább 2,5 cm-es margóval. Betű: Times New Roman 12 pont.

Az első oldal tartalmazza a fejléct, amelyben fel kell tüntetni a szer-

ző(k) munkahelyét, zárójelben az intézet (osztály) vezetője nevét és beosztását, a közlemény címét és a szerzők teljes nevét, tudományos vagy szakmai címek nélkül. Kéziratot csak a munkahelyi vezető ellenjegyzésével fogad el a szerkesztőség.

A magyar nyelvű összefoglalás nem haladhatja meg a 250 szót. Az összefoglalás – kivéve a kauzisztikát – a következő alcímek alapján tagozódjon: célkitűzés, módszer(ek), eredmények, következtetések. A kulcsszavak utaljanak a közlemény lényegére, számuk legfeljebb 5 legyen.

A második oldal tartalmazza angol nyelven a közlemény címét, az összefoglalást és a kulcsszavakat. (Angol vagy német nyelvű közlemény esetén magyar nyelvű összefoglalót is kérünk.)

A harmadik oldaltól következik a szöveg, az alábbi alcímek szerinti tagolásban: bevezetés, betegek (vagy anyag) és módszerek, eredmények, megbeszélés. Az eredeti közlemény szövege (összefoglaló, táblázatok és irodalom nélkül) legfeljebb 10 gépelt oldal, az esetismertetés és rövid közlemény 5 oldal lehet.

Köszönetnyilvánítás a közlemény szövege után következik.

Irodalom: a kézirat végén; a dolgozatban hivatkozott munkák száma 25 lehet. A hivatkozások az irodalomjegyzékben arab számokkal, külön sorban kezdve, névsor szerint kerülnek listára. A hivatkozás módja a szövegben: zárójelben a hivatkozott közlemény jegyzékben szereplő száma.

Idézett közlemény (a Medline/Pubmed) szerint: szerző(k) neve (vezetéknév, keresztnév kezdőbetűje, vessző, utolsó név után pont), a közlemény teljes címe, pont, folyóirat címe (nemzetközi rövidítés

szerint), megjelenés éve, pontosvessző, a kötet száma, kettőspont, az első és utolsó oldal száma, pont. Pl.: Hammer H, Németh J, Andriská M. Idézett cikk címe. Szemészet 1989; 126 :7–9.

Idézett könyv: szerző(k) neve, utolsó szerző után pont, fejezet címe, pont, szerkesztő(k) neve, (ed. vagy szerk.): a könyv címe, kötetszám, a kiadó neve, a kiadás helye, kiadás éve, pontosvessző, a hivatkozott oldalszámok, pont. Pl.: Miller NR. Sparing of the macula. In: Miller NR (ed.): Walsh and Hoyt's Clinical Neuroophthalmology. 4th ed. Vol. 4. Williams & Wilkins, Baltimore 1991; 145–147.

A kézirat végén az első szerző teljes neve, levelezési és e-mail címe közzendő.

Táblázatok: az irodalom után arab számokkal jelölve, mindegyik táblázat külön lapon készüljön. A táblázat legyen könnyen áttekinthető és a szöveges részt pótolja. A táblázat címét és a megértéséhez szükséges magyarázatot a táblázat fölé, a táblázat sorszáma után gépeljük (Pl.: 1. táblázat. A szaruhártya-átültetések száma évenként).

Ábrák szövege: a kézirat végén, külön lapon szerepel. Az ábra címe és leírása rövid és kifejező legyen. Az ábrák számozása arab számmal történik.

FORMAI KÖVETELMÉNYEK

- A szövegszerkesztés egyféle betűtípussal történjen. Szimbólumok, speciális karakterek: megkövetelt nincsenek.
- Táblázatok formája: MS Word-ben készített.
- Grafikonok formája: JPG formátum.
- Képek formája: 300 dpi/inch felbontásban készült JPG formátum.

Az ábrák és táblázatok pontos elhelyezését kérjük a kéziratban megjelölni.

Etikai elvárások

Emberen végzett kísérletek leírásában jelezni kell, hogy a kísérletek megfelelnek a felelős bizottságok etikai normáinak (regionális vagy intézeti), az 1975-ös Helsinki Deklarációnak, illetve 1983-as revíziójának. Ennek megfelelően a bemutatott beteg nevét, nevének kezdőbetűit, kórházi ismertető jeleit nem szabad a közleményben felhasználni, különösen a képanyagban nem. Ha állatkísérletek bemutatásáról van szó, jelezni kell, hogy a kísérletek lebonyolítása, az állatok tartása megfelelt a helyi, nemzeti, illetve nemzetközi előírásoknak.

Ismételt közlés

A Szemészet, mint a legtöbb tudományos újság nem szívesen fogadja közlésre az olyan közleményt, amely már közlésre került, vagy más tudományos újságban közlésre nyújtották be, vagy közlésre elfogadták. Ilyen esetben a szerző(k)nek nyilatkoznia kell, hogy a közlemény előzőleg már megjelent, vagy egyidejűleg közlésre be lett nyújtva, így a munka már megjelent vagy ismételt közleményként megjelenés alatt áll más folyóiratban. A közlemény összes, a fentiekre vonatkozó bizonylatát be kell nyújtani a folyóirathoz, hogy a szerkesztő (szerkesztőbizottság) döntését segítse a szóban forgó közlemény közlésére vonatkozóan.

A kézirathoz mellékelni kell a már közölt anyagok (pl. ábrák, képek, szöveg) újraközléséhez beszerzett engedélyeket, valamint olyan ábrák közléséhez az engedélyeket, amelyek az ábrázolt személyek felismerhetők.

Ismételt közlés megengedhető az alábbi feltételekkel:

1. mindkét érintett folyóirat szerkesztőségét értesítették a kettős közlésről;
2. az első folyóiratban levő közlés prioritása biztosított;

3. a második közlés adatai és következtetései kis eltéréssel egyeznek;

4. a második közlésben lábjegyzetként kijelenti(k) a szerző(k): „Ez a közlemény a folyóiratban (teljes hivatkozás) megjelent cikk adatain alapul”.

LEKTORÁLÁS

Minden cikket két lektor bírál el; statisztikai elemzés esetén statisztikus lektor véleményét is kikéri a szerkesztőség.

A lektori vélemények alapján átjavított kéziratokat ismételten be kell nyújtani (vagy on-line fel kell tölteni), mellékelve egy részletes listát, amely a lektorok véleménye szerinti sorrendben válaszol a lektorok által felvetett kérdésekre, és tételenként közli a kéziratban tett változtatásokat.

Kefelenyomatot javítás céljára az első szerzőnek küldünk. A javítás helyessége a szerző felelőssége. A javítás az eredeti szöveg legkisebb változtatásával történjen. A kefeleenyomatot a javítások, változtatások felsorolásával és a változtatás helyének megjelölésével kell visszaküldeni. A kéziratotól eltérő változtatások nyomdai költsége a szerzőt terheli.

Az első szerzőnek a megjelent lapból három példányt térítésmentesen küldünk. A kéziratok elkészítésének és benyújtásának követelményei összhangban vannak az orvosi folyóiratokhoz benyújtandó kéziratok iránt támasztott egységes nemzetközi követelményekkel (International Committee of Medical Journal Editors – ICMJE. Fifth edition. British Medical Journal Publishing Group [1997.] Greenhalgh T.: How to read a paper. The basics of evidence based medicine. British Medical Journal Publishing Group 1997).

A Szemészet szerkesztőbizottsága