

Egy széles látástartományt biztosító műlencsével szerzett tapasztalataink

NÉMETH GÁBOR DR.¹, VÁRHEGYI ZSOLT DR.¹, MÓDIS LÁSZLÓ DR.²

¹Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház, Miskolc (osztályvezető: Dr. Németh Gábor)

²Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Szemészeti Tanszék (igazgató: Prof. Dr. Berta András egyetemi tanár)

Célkitűzés: Egy nyújtott fókusztávolságot biztosító műlencsével szerzett tapasztalataink leírása.

Módszerek: Katarakta, illetve nagyfokú fénytörési hiba miatt operált pácienseket vontunk be a vizsgálatba. Phacoemulsificációt, majd AMO Symfony műlencse beültetését végeztük. A műtét után minimum 4 héttel (4 hét – 4 hónap) vizsgáltuk a korrekció nélküli, illetve korrigált távoli látóélességet. Az intermedier és közeli látóélesség vizsgálata mellett a dysphotopsiás panaszokra is rákérdeztünk a szubjektív elégedettség mellett.

Eredmények: 16 beteg 26 szemén (életkor átlag: 59,4 év) végzett műtétek adatait dolgoztuk fel. 22 esetben toricitás nélküli, 2 beteg 4 szemén pedig tórikus Symfony műlencse került beültetésre. A posztoperatív távoli visus 22 szemén korrekció nélkül 0,9–1,0 volt, 1 esetben nem tervezetten –0,5 D volt a biometriai hiba. Három szemén a korrekció nélküli távoli visus 0,6–0,7 volt és a tervezett –0,5 D-ás szférikus korrekcióval volt teljes a visus. Intermedier távolságra minden beteg jól olvasta a monitoron a 8-as betűméretű szöveget, a 6-os betűméretű szöveget pedig 20 szem olvasta korrekció nélkül. Csapody 4-et korrekció nélkül olvasott minden beteg 50 cm-ről és 12 beteg 40 cm-ről is. Csapody 3-at 40 cm-ről is olvasott 10 beteg. Szemüveget sem távolra, sem köztes vagy közeli távolságra nem visel egyik betegünk sem. Enyhe dysphotopsiás panaszok 1 esetben voltak, a szubjektív elégedettség minden páciensnél kiváló volt.

Következtetés: A megnyújtott fókuszt biztosító műlencse egy új lehetőség a presbyopia műlencsével történő korrekciójára. Folyamatos fókusztartományt biztosít, a dysphotopsia kialakulásának kisebb esélye mellett. Kompromisszumot jelent, hogy az olvasási távolság kissé nagyobb, mint a megszokott, azonban a mikro-monovision tervezés tovább javíthatja az olvasási képességet.

Experiences with an intraocular lens assuring extended range of vision

Purpose: To describe our experiences about an intraocular lens assuring extended range of vision.

Methods: Patients with cataract or with large refractive error were included in this study. AMO Symfony intraocular lenses (IOL) were implanted after phacoemulsification. The uncorrected and corrected distance visual acuity was examined a minimum of 4 weeks (4 weeks to 4 months) after the surgeries. Besides assessment of intermediate and near visual acuity, the presence of dysphotopsias and the overall patient satisfaction were also examined.

Results: The surgical data of 26 eyes of 16 patients (mean age: 59.4 years) were observed. Non-toric Symfony IOL was implanted in 22 cases and toric IOL were implanted in four eyes of two patients. The postoperative uncorrected visual acuity was 0.9–1.0 in 20 eyes in a decimal scale; in one case, the unpredicted biometric error was –0.5 D. In three eyes, the uncorrected distance visual acuity was 0.6–0.7, and with a predicted spherical correction of –0.5 D, it was 1.0. Every patient can read without correction the 8-letter type on a monitor set to intermediate distance, and 20 eyes can read the 6-letter type text, too. Regarding near vision for 50 cm-s, every patient can read Csapody 4 without correction, and 12 patients can read it from 40 cm-s, too. Csapody 3 can be also readable from 40 cm-s for 10 patients. None of our patients have glass-dependence for distance, intermediate or near distance. Slight dysphotopsia is presented in one case; the subjective satisfaction is excellent in the case of every patient.

Conclusions: The extended range of vision lens is a new possibility for correction of presbyopia with an IOL. It can assure a continuous range of vision with smaller chance for dysphotopsias. A trade-off of this IOL is that the distance for reading is relatively larger the usual one, but using micro-monovision technique can improve the ability of reading.

KULCSSZAVAK

megnyújtott fókuszt, monovision, műlencse, presbyopia

KEYWORDS

extended range of vision, monovision, intraocular lens, presbyopia

BEVEZETÉS

A szürkehályogműtét során a standard, monofokális műlencséken kívül lehetőség van prémium műlencsék implantációjára, amelyek a műtét után elért látásminőséget különböző fokban módosítják, javítják. A hagyományos „multifokális” műlencsék két fókuszpontban biztosítanak éles retinalis fókuszt, ezen fókuszpontok között pedig a fókuszmélységet kihasználva van bizonyos fokban gyengébb, de használható látóélesség. Ezekkel a valójában bifokális műlencsékkel kapcsolatban számos zavaró tényező, például dysphotopsiák kialakulása, illetve éjszakai vezetési problémák megjelenése jellemző. Egy másik ismert hátrány éppen annak az intermedier visusnak a viszonylagos gyengesége, amely használata aktív életkorban, de már az idősebbekben is mindennaposá vált a számítógépek és okostelefonok használatával; ezt némileg javíthatja számos újabb fejlesztés, például a trifokális műlencsék megjelenése. Az intermedier visus erősítése érdekében egy másik lehetséges megoldásként alacsony addíciójú műlencsét is kifejlesztettek, azonban ez esetben a kompromisszum a közeli visus gyengítése. A bi-, illetve trifokális műlencsék a beeső fényt 2-3 fókuszpontra osztják szét, az agy számára így új dolgot kell megtanulni. A 2 vagy 3 különböző fókuszt ráadásul egyszerre van jelen, ami nem fiziológiás állapot, ezért ezekhez a lencsékhez rövidebb-hosszabb ideig tartó neuroadaptáció szükséges; az agy tanulási folyamattal dönti el, melyik fókuszt „akarja” látni. Az igen széles körben használt, és nagy műtéti számot elért bifokális műlencsék ezen, tökéletességet korlátozó tulajdonságai jól körülírtak, így ezek figyelembe vételével, illetve megfelelő betegkiválasztással és a beteg megfelelő előzetes tájékoztatásával, felkészítésével jó optikai- és betegelégedettségi eredményeket értek el (14, 8).

A pseudophakiás szemmel elért mélységélesség a műlencse (a)szfericitásától, a cornealis aberrációktól

és a pupilla méretétől függ (13). Ezek mellett a kromatikus aberráció korrigálása főleg a multifokális műlencsék esetében már korábban felmerült, mint az optikai minőséget elvben is javító tulajdonság (6). A mélységélesség műlencsével történő megnövelésének merőben új koncepciója és a bifokális műlencsétől jelentősen eltérő kialakítása miatt a Food and Drug Administration (FDA) egy új műlencse-osztályt hozott létre a prémium műlencséken belül, amit „premium-channel” vagy „new-technology IOLs” kategóriának nevezett el. Ebbe a csoportba tartoznak az „extended range of vision (EVR)” vagy „extended depth of focus (EDoF)” műlencsék, amelyek folyamatos látási tartományt („continuous range of vision”) alakítanak ki. Az EDoF műlencsék nem osztják szét a beeső fényt különböző fókuszpontokra (ezért kevesebb a dysphotopsia is), hanem a mélységélesség tartományát nyújtják meg, a defókusz görbét simítják. Egy olyan folyamatos fókusztartományt hoznak létre, amelyben a látott kép végig éles, amely optikai rendszerhez az agy könnyen és gyorsan adaptálódik. Magyarországon kereskedelmi forgalomban 2015 nyarán megjelent egy megnyújtott fókuszt biztosító műlencse, az AMO Tecnis Symphony, mely CE engedélyt 2014. júniusban kapott, FDA engedélyt pedig 2016 júliusában.

Célunk az volt, hogy ezen nyújtott fókusztávolságot biztosító műlencsével szerzett első tapasztalatainkat leírjuk és saját eredményeink alapján, az országban először, ajánlást tegyünk a klinikai használatára.

BETEGEK ÉS MÓDSZER

Beválogatási kritérium volt a látásromlást okozó lencsehomály, illetve a nagyfokú fénytörési hiba. Korábbi szemészeti műtét, amblyopia, ismert cornealis betegség, pupilla-abnormalitás vagy bármilyen intraoperatív komplikáció, illetve a vizs-

gálatkor felismert makuláris patológia is a Symphony műlencse implantációját kizáró okként szerepelt.

A meredek cornealis tengelyben végzett sebnyitást (a terv a műtét után elért $<0,5$ D cornealis astigmatismus) phacoemulsificatio követte, majd az AMO Symphony műlencsét a kétkezes UNFOLDER Platinum 1 injektorral (Abbott Medical Optics, Inc.) implantáltuk. A műlencse centrálását az első Purkinje-reflex felhasználásával végeztük, amelyet intracamerális cefuroxim injekció, illetve sebzáras követett.

A műlencse tervezése optikai módszerrel történt, Zeiss IOLMaster 500 vagy Topcon Aladdin készülékkel. A biometria során 0,0 D-hoz legközelebbi, legkisebb myopiás tervezést végeztünk 21 esetben, 2 szem esetében a tervezett posztoperatív refrakció $+0,1$ D volt, 3 beteg esetében pedig a nem domináns szemem $-0,5$ D posztoperatív refrakciót terveztünk. A nem domináns szemet a Miles-tesztel állapítottuk meg (12). A biometria során SRK/T formulával számoltunk minden esetben, az A-konstans a gyári érték, $119,3$ volt.

A Tecnis Symphony műlencse (ZXR00 és ZXT sorozatú tórikus változat, Abbott Medical Optics Inc., Santa Ana, CA) hidrofób akril, glistening-mentes alapanyagú, kiterjesztett fókuszt nyújtó, vagy másként, széles látástartományt biztosító műlencse. A bikonvex műlencse elülső felszíne hullámfront-optimalizált aszférikus- vagy torikus aszférikus felszínű ($-0,27 \mu\text{m}$ -es szférikus aberrációval), amely a kontrasztérzékenységet javítja a szférikus aberráció korrigálás révén, a hátsó felszíne pedig akromatikus, diffraktív felszín. A hátsó lencsefelszínen található 9 diffraktív gyűrű felelős a kromatikus aberráció korrekciójáért és egyedi profiljával („echelette design”) fokozza a mélységélességet; átlagos tengelyhossz mellett a műlencse $1,75$ D folyamatos fókusztartományt alakít ki a beeső fény fókuszpontokba történő szétosztása nélkül. A mű-

lencse teljes átmérője 13,0 mm, az optika átmérője pedig 6,0 mm. A Tecnis Symfony intraocularis műlencse a pupilla méretétől, illetve a fényviszonyoktól függetlenül nyújt egyenletes optikai teljesítményt, miközben a dysphotopsiás panaszok kialakulásának esélye minimális.

A műtét után minimum 4 héttel (4 hét – 4 hónap) vizsgáltuk a korrekció nélküli, illetve korrigált távoli látóélességet 5 m-es, decimális visustábla segítségével. Az intermedier látóélességet 70 cm távolságba állított monitoron, Times New Roman 8-as, illetve 6-os méretű betűből álló szöveg olvasása mellett vizsgáltuk, miközben a szövegszerkesztőben 100%-os nagyítási szintet állítottunk be. A közeli látóélességet 40, illetve 50 cm-re állított *Csapody-táblával* mértük fel. A dysphotopsiás panaszokra is rákérdeztünk a szubjektív elégedettség mellett.

EREDMÉNYEK

16 beteg 26 szemén (átlagéletkor: 59,4 év) végzett műtétek adatait dolgoztuk fel. A demográfiai-, biometriai, valamint a preoperatív- és posztoperatív visuseredményeket az **1. táblázatban** részletezzük.

15 páciens presbyopiás volt, egy 16 éves leány esetében ismeretlen eredetű jelentős lencsehomály miatt, a dokumentáltan nem amblyopiás

szemein végeztük a műtétet. 4 betegnél a második szemén tiszta lencse mellett végeztünk műtétet, előzetes megbeszélés és a beteg kérése alapján. 1 betegnél kétoldali, jelentős hypermetropia (+4,5 D) és presbyopia (+1,5 D addíció) miatt, tiszta lencseeltávolítást végeztünk, szintén a beteg kérésére. A preoperatív, anamnesztikus refrakció szempontjából a katarakta kialakulása előtt 7 szem +1,0 és +4,5 D közötti hypermetropiás, 8 szem pedig -1,0 és -4,5 D közötti myopiás korrekcióval rendelkezett. A preoperatív távoli visus decimális skálán 0,1 és 1,0 között volt a betegcsoportban.

22 esetben toricitás nélküli, 2 beteg 4 szemén pedig tórikus Symfony műlencse került beültetésre az átlagosnál nagyobb, reguláris cornealis astigmatizmus miatt (2 esetben ZXT150, 1 esetben ZXT300 és 1 esetben ZXT525 jelzésű Symfony műlencse).

A posztoperatív távoli visus 22 szemén korrekció nélkül 0,9–1,0 volt, 1 esetben nem tervezetten -0,5 D volt a mérési hiba, ez esetben a korrekció nélküli decimális visus 0,8 volt. Három szemén a korrekció nélküli távoli visus 0,6–0,7 volt és a tervezett -0,5 D-ás szférikus korrekcióval volt teljes a visus. Intermedier távolságra minden beteg jól olvasta a monitoron a 8-as betűméretű szöveget, a 6-os betűméretű

szöveget pedig 20 szem olvasta korrekció nélkül. A közeli visust értékelve, *Csapody* 4-et korrekció nélkül olvasott minden beteg 50 cm-ről és 12 beteg 40 cm-ről is. *Csapody* 3-at 40 cm-ről is olvasott 10 beteg. Szöveget sem távolra, sem közelre nem visel egyik betegünk sem.

Dysphotopsiás panaszok 1 esetben voltak: a páciens észlelhető, de nem zavaró minimális halo-t (holdudvar) vett észre a műtét utáni 5. héten. A szubjektív elégedettség minden páciensnél kiváló volt.

MEGBESZÉLÉS

A pseudophakiás szem igen jelentős, az optikai minőséget kifejezetten gyengítő kromatikus aberrációval rendelkezik (9, 11, 15); ennek ellenére korábban ez nem volt lényeges, javítandó szempont a műlencsék fejlesztésénél. Amennyiben a műlencse szférikus és a kromatikus aberrációja együtt kerül korrigálásra, az elméleti, optikai javulás jelentős a mélységélesség befolyásolása nélkül is (16). A Tecnis Symfony műlencse a szférikus és a kromatikus aberráció együttes korrigálásával és az echelette design kialakításával hozza létre a megnyújtott, folyamatos fókuszt, mely technikát az FDA is új kategóriába sorolt a prémium műlencséken belül.

In vitro, illetve kísérletes körülmények között a Symfony műlencse igen jól teljesített az intermedier és a közeli látási funkciót tekintve is (2, 3), a klinikai eredmények pedig folyamatosan gyűlnek a kiváló távoli és intermedier, valamint az igen jó funkcionális közeli visusról (1, 5). Elméleti kompromisszumot jelent, hogy az olvasótávolság 5-10 cm-rel nagyobb, mint a megszokott 33-40 cm, bár ezt a betegcsoportunkból nem említette senki zavaró tényezőként, még a myopiás páciensek sem.

A nem domináns szemén minimális (0,5–0,75 D), reziduális myopiás fénytörési hiba beállítása, vagyis mikro-monovision kialakítása tovább javít a binocularis intermedier- és közeli látóélességen (1). Mo-

1. táblázat: Demográfiai, biometriai adatok, valamint a preoperatív- és posztoperatív visuseredmények Symfony műlencse beültetése után (n=26) SD: standard deviáció

	Átlag±SD	Tartomány
Életkor (év)	59,61±16,70	15,70–79,30
Tengelyhossz (mm)	23,45±0,74	22,20–24,73
Lapos keratometriai érték (D)	43,03±1,49	40,28–45,25
Meredek keratometriai érték (D)	44,00±1,73	41,93–48,14
Preoperatív cornealis astigmatizmus (D)	0,97±0,93	0,31–4,16
A beültetett műlencse szférikus dioptriaértéke (D)	21,84±2,07	18,00–26,50
Preoperatív decimális visus	0,65±0,31	0,10–1,00
Posztoperatív, korrigált decimális távoli visus	0,97±0,08	0,90–1,00

novision nélkül is jelentősen jobb volt az intermedier visus, mint a bifokális műlencsénél (1), de a trifokális műlencsénél is jobb eredményeket írt le a Concerto Study (korrekció nélkül, binocularisan $0,79 \pm 0,26$ decimális visus) (1), amelyben 411 páciens kapott bilaterálisan Tecnis Symfony műlencsét. A binocularis közeli látóélesség a Symfony műlencse implantációja esetén funkcionálisan jó (korrekció nélkül decimálisan $0,69 \pm 0,25$); vagyis a bi-, illetve trifokális műlencsékkel összehasonlítható eredményt közöltek az irodalomban, bár néhány esetben a trifokális műlencsék enyhén, de jobban teljesítettek (1). Saját eredményeink szerint is a betegek jól használható közeli visussal rendelkeznek, olvasószemüveg-igényt egyik betegünk sem jelzett.

A Symfony műlencse és a hasonló kialakítású és anyagú monofokális műlencse (AMO ZCB00) eredményeit összehasonlítva az intermedier- és a közeli visusok nem meglepő módon jobbak voltak az új fejlesztésű lencsével, azonban a távoli látóélesség esetén is szignifikánsan jobb eredményeket mutattak ki a Symfony műlencsével (10). A talán érdekes, illetve nem várt megfigyelés háttérében valószínűleg a kromatikus- és szférikus aberrációk együttes kontrollja állhat.

Mint a korábbi típusú prémium műlencsék esetében, itt is igen fontos a beteg kiválasztás és a beteg tájékoztatás, azonban véleményünk szerint a korábban „megszokott” relatív kontraindikációs tényezők köre beszűkül: az intermedier visust fokozottan használó betegek kifejezett célcsoportjai a nyújtott fókusz biztosító lencsének, az akár közepes fokú myopiás páciensek pedig úgy tűnik, szintén alkalmasak e műlencse implantálására. Az éjszakai vezetők sem feltétlenül jelentenek kizáró okot, mivel egyrészt a dysphotopsiák kialakulása elméletben is minimális, másrészt a Symfony műlencse fényviszonyoktól függetlenül ad igen jó optikai minőséget. Cornealis vagy maku-

lális patológia, illetve a műlencse centrálásának várható problémája esetén azonban a megnyújtott fókuszú lencse implantációja sem javasolt. A keratorefraktív műtéten átesett betegeknek a műlencse-diptria tervezésének ismert matematikája szintén korlátot jelenthet. 3 betegnél a második szemén tiszta lencse mellett végeztünk műtétet, részletes, előzetes megbeszélés és a beteg kérése alapján. Ők az egyik szem operációja után a tiszta szemlencsés, távolra korrekció nélkül teljes visusú, de presbyopiás szem látását kifejezetten rossznak, illetve zavarónak érezték a már operált szemhez képest. Ezen esetekben a tervezett műtét előtt döntést kell hozni a betegnek, hogy az első Symfony beültetése után potenciálisan vállalják majd a tiszta lencse műtétjét is.

Az általunk jelenleg elemzett, kis esetszámú populációból 12 beteg aktív életkorú, az intermedier visust intenzíven használó páciens volt; esztorgályos, mérnök, nem operáló és operáló orvos is volt közöttük. Minden ilyen esetben is igen magas volt az elégedettség.

A mikro-monovision létrehozása az akkomodációs szélességet elvben tovább növeli. 3 betegünkön alkalmaztuk ezt a módszert (tervezett $-0,5$ D myopiás refrakció a nem domináns szemén), az eredmények ezekben is hasonlóak voltak; a kis esetszám miatt a Concerto Studyhoz hasonló intermedier- és közeli binocularis visusjavulást statisztikailag nem értékeltük (1).

A még szűk irodalmi adatok tehát igen jó klinikai eredményeket közöltek mind az intermedier, mind a közeli látóélességgel kapcsolatban (1, 10). A megnyújtott fókuszú műlencsével elért optikai minőség hasonló a monofokális műlencsékhez (10), és a műlencse-felszín speciális kiképzésének köszönhetően nincsenek a bifokális műlencsékre jellemző, optikai minőséget rontó jelenségek (10). Emellett, a kontrasztérzékenységben sincs jelentős különbség az aszférikus monofokális betegcsoporthoz képest (10),

ami a korábbi bifokális műlencsék esetében igazoltan gyengébb volt (4, 7). A dysphotopsiák jelenléte egy nagy esetszámot bemutató multicentrikus tanulmány szerint is minimális (1). Ez a műlencse nem több fókuszpontot, hanem egy folyamatos fókusz távolságot biztosít, így a fókuszon kívül eső képek, amik a halo-ért döntően felelősek, nagyrészt hiányoznak. A kisszámú beteganyagunkból egy beteg említett enyhe halo-t, ami azonban a zavaró szintet nem érte el.

Vizsgálatunk limitációjaként említjük, hogy kontrasztérzékenységet nem vizsgáltunk, de ennek irodalmi háttére már kellően ismert (10) és a jelenlegi, kis esetszámú populációnál statisztikailag sem lett volna jól értelmezhető az adatsor. Az intermedier és a közeli visus vizsgálatánál pedig a funkcionális, mindennapi életben használt teljesítményre voltunk kíváncsiak a számszerű statisztikai adatsor helyett.

KÖVETKEZTETÉSEK

Összefoglalva, saját adataink alapján a megnyúlt fókusz távolságot biztosító műlencsével igen jók a kezdeti, kis esetszámot feldolgozó klinikai tapasztalatok. A megnyújtott fókusz biztosító műlencse egy új lehetőség a presbyopia műlencsével történő korrekciójára. Folyamatos fókusz távolságot biztosít a kontrasztérzékenység csökkenése nélkül, a dysphotopsia kialakulásának kisebb esélye mellett. Kompromisszumot jelent, hogy a közeli látás fókusza 5-10 cm-rel kitolódik, azonban a mikro-monovision tervezés tovább javíthatja az olvasási képességet. A tökéletes műlencse persze még nem létezik, de a fejlesztések jó úton haladnak; ennek az útnak egy igen fontos lépcsője lehet a megnyújtott fókuszú nyújtó műlencsék várhatóan egyre bővülő kínálata.

A szerzőknek a leírtakkal kapcsolatban anyagi érdekeltsége nincs.

IRODALOM

1. Cochener B; Concerto Study Group. Clinical outcomes of a new extended range of vision intraocular lens: International Multicenter Concerto Study. *J Cataract Refract Surg* 2016; 42: 1268–1275.
2. Domínguez-Vicent A, Esteve-Taboada JJ, Del Águila-Carrasco AJ, Ferrer-Blasco T, Montés-Micó R. In vitro optical quality comparison between the Mini WELL Ready progressive multifocal and the TECNIS Symphony. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2016; 254: 1387–1397.
3. Gatinel D, Loicq J. Clinically relevant optical properties of bifocal, trifocal, and extended depth of focus intraocular lenses. *J Refract Surg* 2016; 32: 273–280.
4. Gil MA, Varón C, Cardona G, Vega F, Buil JA. Comparison of far and near contrast sensitivity in patients symmetrically implanted with multifocal and monofocal IOLs. *Eur J Ophthalmol* 2014; 24: 44–52.
5. Kaymak H, Höhn F, Breyer DR, Hagen P, Klabe K, Gerl RH, Mueller M, Auffarth GU, Gerl M, Kretz FT. Functional results 3 months after implantation of an "extended range of vision" intraocular lens. *Klin Monbl Augenheilkd* 2016; 233: 923–927.
6. López-Gil N, Montés-Micó R. New intraocular lens for achromatizing the human eye. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33: 1296–1302.
7. Mastropasqua R, Pedrotti E, Passilongo M, Parisi G, Marchesoni I, Marchini G. Long term visual function and patient satisfaction after bilateral implantation and combination of two similar multifocal IOLs. *J Refract Surg* 2015; 31: 308–314.
8. Maurino V, Allan BD, Rubin GS, Bunce C, Xing W, Findl O. Moorfields IOL Study Group. Quality of vision after bilateral multifocal intraocular lens implantation: a randomized trial – AT LISA 809M versus AcrySof ReSTOR SN6AD1. *Ophthalmology* 2015; 122: 700–710.
9. Negishi K, Ohnuma K, Hirayama N, Noda T. Policy-Based Medical Services Network Study Group for Intraocular Lens and Refractive Surgery. Effect of chromatic aberration on contrast sensitivity in pseudophakic eyes. *Arch Ophthalmol* 2001; 119: 1154–1158.
10. Pedrotti E, Bruni E, Bonacci E, Badalamenti R, Mastropasqua R, Marchini G. Comparative analysis of the clinical outcomes with a monofocal and an extended range of vision intraocular lens. *J Refract Surg* 2016; 32: 436–442.
11. Pérez-Merino P, Dorronsoro C, Llorente L, Durán S, Jiménez-Alfaro I, Marcos S. In vivo chromatic aberration in eyes implanted with intraocular lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013; 54: 2654–2661.
12. Roth HL, Lora AN, Heilman KM. Effects of monocular viewing and eye dominance on spatial attention. *Brain* 2002; 125 (Pt 9): 2023–2035.
13. Santhiago MR, Netto MV, Barreto J Jr, Gomes BA, Mukai A, Guermendi AP, Kara-Junior N. Wavefront analysis, contrast sensitivity, and depth of focus after cataract surgery with aspherical intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 2010; 149: 383–389. e1–2.
14. Shah S, Peris-Martinez C, Reinhard T, Vinciguerra P. Visual outcomes after cataract surgery: multifocal versus monofocal intraocular lenses. *J Refract Surg* 2015; 31: 658–666.
15. Siedlecki D, Józwick A, Zajac M, Hill-Bator A, Turno-Krecicka A. In vivo longitudinal chromatic aberration of pseudophakic eyes. *Optom Vis Sci* 2014; 91: 240–246.
16. Weeber HA, Piers PA. Theoretical performance of intraocular lenses correcting both spherical and chromatic aberration. *J Refract Surg* 2012; 28: 48–52.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Németh Gábor, Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház, Miskolc, E-mail: nemeth222@yahoo.com