Scleramegtámasztás progresszív, nagyfokú myopiában – múlt és jelen*

Széll Noémi dr., Boross Adrienn dr., Sohajda Zoltán dr.

Debreceni Egyetem, Kenézy Gyula Egyetemi Kórház, Szemészeti Osztály, Debrecen (Osztályvezető: Dr. Sohajda Zoltán főorvos)

Célkitűzés: Szemészeti Osztályunkon 1992 óta végzünk scleramegtámasztásos műtétet (sustentaculum sclerae) progresszív, nagyfokú myopiás szemeken – nagyrészt gyermekkorban. Az elmúlt 13 év eredményeit ismertetjük közleményünkben.
Módszerek: Műtéteinket Snyder–Thompson szerint végeztük. Pre- és posztoperatív legjobb korrigált látóélességet (BCVA-decimális skálán) és szubjektív refrakciót (D) értékeltünk retrospektíven minden esetben. 2010 után pre- és posztoperatív tengelyhossz (AL)-méréseket is végeztünk IOLMaster 500, valamint 700 készülékkel. Etikai szempontok miatt társszem-kontrollcsoportot nem képeztünk, ha szükségesnek ítéltük, a műtét elvégzését előnyben részesítettük a második szemen is. 2004–2009 között 25 beteg 30 szemén (1. csoport), 2010–2016 között 21 beteg 31 szemén (2. csoport) végeztünk scleramegtámasztást.
Eredmények: Az átlagéletkorok a két csoportban: 8,72±3,9 (3–19) és 13,32±4,4 (6–23) év; a követési idők 2,62±2,01 (1–5) és 3,36±1,59 (1–6) év voltak. Az első csoportban a BCVA-változások a következőképpen alakultak: javult 66,7%-ban, stabil maradt 26,7%-ban és romlott 6,6%-ban. A D-változások: javult 50%-ban, nem változott 43,3%-ban és romlott 6,7%-ban. A második csoportban az egy évre eső tengelyhossz-változások átlagát +0,19±0,11 mm-nek, az évenkénti D-változás átlagát (myopiás shift) +0,1±0,29 D-nak találtuk. A legjobb korrigált látóélesség a követési idő alatt +0,08±0,15-dal nőtt.
Következtetés: Progresszív, nagyfokú myopiában a szemtengelyhossz- és ezzel párhuzamosan a dioptriaértékek növekedése a normál életkori átlagot meghaladják: ilyen szemekben évenként átlagosan 0,4 mm tengelyhossz- és minimum 1 D myopiás refrakció-növekedéssel számolhatunk. Eredményeinket ezekhez az értékekhez viszonyítva elmondhatjuk, hogy a hátsó pólusi sclera műtéti megtámasztásával jelentősen csökkenthető, vagy akár megállítható a szemtengelyhosszak és dioptriaértékek patológiás mértékű növekedése, és így megelőzhető a súlyos látásromláshoz vezető degeneratív eltérések kialakulása.

Scleral reinforcement surgery in progressive, high myopia – past and present

Purpose: We have been performing scleral reinforcement surgery (sustentaculum sclerae) since 1992 in our Ophthalmological Department on high, progressive myopic eyes – typically those of children. Here we present our results from the past 13 years with this technique.
Methods: Scleral reinforcement was performed according to Snyder-Thompson in all cases. Pre- and postoperative BCVA and subjective refraction-spectacle diopters (D) were evaluated retrospectively in all cases. In addition, pre- and postoperative axial length (AL) measurements have been carried out and evaluated since 2010. Performing surgery on the fellow eye (as needed) took clear precedence over building a control group. Between 2004 and 2009, 30 eyes of 25 patients; from 2010 to 2016, 31 eyes of 21 patients were operated.
Results: Mean age in the two groups were: 8.72±3.9 (3–19) and 13.32±4.4 (6–23) years; whereas mean follow-up period was 2.62±2.01 (1–5) and 3.36±1.59 (1–6) years, respectively. BCVAs changed in the first group as follows: improved in 66.7%, did not change in 26.7% and got worse in 6.6%. D-changes were as follows: improvement in 50%, no change in 43.3% and deterioration in 6.7%. In the second group, mean axial length change per year was +0.19±0.11 mm, mean D-change (myopic shift) per year was +0.1±0.29 D. Mean BCVA change was +0.08±0.15 after surgery.
Conclusion: In cases of progressive, high myopia, axial length changes, and – in accordance with this – D-changes exceed normal population values: there is an average + 0.4 mm AL-change and at least 1 D myopic refraction change per year in such myopic eyes. According to our results, we may conclude that it is possible to stop or significantly hold back pathological AL- and D-increase by supporting the posterior sclera, thus preventing the development of myopic degenerative lesions on the fundus, which would lead to serious, permanent visual deterioration.

Kulcsszavak: progresszív, nagyfokú myopia, scleramegtámasztás

Keywords: progressive, high myopia, scleral reinforcement

*A közlemény alapját képező előadás részben a 2015. évi MSZT Kongresszuson hangzott el.

Bevezetés

A myopia – és ezen belül a progresszív, nagyfokú myopia prevalenciája – drámai növekedést mutat az utóbbi időben világszerte. Társadalmi-gazdasági jelentőségét nem lehet alábecsülni, számos országban a vaksági statisztikák élén áll, amiért a myopia malignus változata, a progresszív vagy degeneratív myopia a felelős. Ennek a természetes lefolyását ismerjük, amelyet *Shih és munkatársai* ismertettek tanulmányukban: azt mutatták meg, hogy myopiás maculopathia eseteiben az életkor milyen jelentős tényező a degeneratív elváltozások és ezzel párhuzamosan a látásromlás kialakulásában (27).

A myopiák különböző típusainak kialakulásában egyaránt alapvető szerepet játszik a genetika (25, 33). Az ún. „egyszerű" és a nagyfokú, progresszív myopiák öröklődése alapvetően eltér egymástól – ez is aláhúzza a két entitás különböző voltát (37). A myopiák túlnyomó többsége a külföldi szakirodalomban „egyszerű" myopiaként említett kis- és közepes fokú myopia, amelyek egyszerű fénytörési hibák, és különböző látásjavító eszközökkel (szemüveg, kontaktlencse), valamint refraktív lézeres műtétekkel jól javíthatók. Ezek multifaktoriális öröklődésűek – kialakulásukban és progressziójukban a környezeti tényezők szerepe igen jelentős, így itt a myopia-kontroll lehetőségei változó sikerrel alkalmazhatók. A nagyfokú, progresszív myopia ezzel szemben, ahogy a patológiás jelző is mutatja, betegség, amely jelenleg nem gyógyítható, csak a progressziója lassítható. Ez a típus monogénes öröklődésű, alapvetően genetikai hiba, a környezeti tényezők szerepe itt elhanyagolható (37).

A multifaktoriálisan öröklődő kis- és közepes fokú myopiák esetében, ha a genetikai adottságokhoz hátrányos környezeti tényezők/folyamatok is adódnak, többszörösére nőhet a myopia kialakulásának, progressziójának a rizikója (9). Ezek: a sok közeli munka végzése, a kevés szabadban eltöltött idő, és az urbanizált lakókörnyezet (13). Ezekről és a myopia progressziójában játszott szerepükről számos közlemény, előadás szól manapság (10, 15, 23, 29). Mindazonáltal, ezen megfigyelések egyike sem új keletű: az „iskola myopia tan" *Cohn* (1867), az „alkalmazkodási görcs" magyarázata *Sato* (1957), a „deprivációs myopia" elmélete *Rabin* (1981), végül az urbanizáció és a megváltozott táplálkozási szokások jelentőségének hangsúlyozása az ametropiák manifesztációjában *Kettesy professzor* nevéhez fűződik (16).

A kis- és közepes fokú myopiák (<6,0 D) kontrolljára fentiek alapján számos próbálkozás történik napjainkban is, különböző mértékű sikerrel. Mind közül a 0,01%-os atropin cseppentésével történő gyógyszeres terápia bír a gyakorlatban jelentős myopiaprogresszió-gátló hatással (5). További, változó vagy kérdéses hatékonyságú lehetőségek: bi- vagy multifokális szemüveg, illetve kontaktlencse viseltetése; szemüveges monovision (alkalmazása gyerekeknél – a következményes anisometropia és amblyopia veszélye miatt – nem javasolható); a klinikai gyakorlatban már régebb óta alkalmazott eljárás, az orthokeratológia; valamint új megközelítésként a perifériás myopiás defocus létrehozására, és ezzel a tengelyhossz-növekedés gátlására irányuló terápia, amely célra *Sankaridung és munkatársai* speciális, ún. „dual-focus" kontaktlencsét fejlesztettek ki (24, 31, 34).

A fenti próbálkozások a szemgolyó megnyúlásának két fő oka közül az *optikait* célozzák meg. Eszerint a retinán bizonyos vizuális ingerekre (akkomodáció, ekvatoriális húzóerő hatására kialakuló hypermetropiás defocus) a szemtengelyhossz növekedését serkentő anyagok szabadulnak fel. Következésképpen, myopiás defocus létrehozásával a tengelyhossz-növekedés megállítható (7).

A normál és kóros szemtengelyhossz-növekedést egyaránt befolyásoló másik kardinális tényező a sclera *biomechanikai* stabilitása. Nagyfokú myopiás szemekben a sclerális extracelluláris mátrix átrendeződése miatt a szöveti szilárdságért felelős kötőszöveti rostok meggyengülnek, a sclera a folyamatos húzóerőnek nem tud ellenállni, fokozatosan kitágul. Ez a lényege az ún. malignus, azaz nagyfokú, progresszív myopiának, amely hosszú távon a sclerával együtt kóros mértékben táguló chorioideán és retinán kialakuló degeneratív elváltozások miatt irreverzibilis látáskárosodáshoz, akár látásvesztéshez vezet. Ilyen esetekben a sclerán kell beavatkozást végeznünk, hogy ennek a folyamatnak gátat szabjunk (17). Erre született a myopiaellenes műtétek sorában a sclera megerősítését célzó és ezzel a kóros szemtengelyhossz-növekedést gátló scleramegtámasztás.

A myopiaellenes műtéteket *Krwawitz* három csoportba sorolta aszerint, hogy a szem mely részén (cornea, lencse, sclera) történik a beavatkozás (19). A cornealis törőerő megváltoztatását célzó, illetve a lencsén refraktív céllal végzett műtétek „a myopiának, mint fénytörési hibának a korrigálására alkalmasak... Egészen más a helyzet", ha a myopiára nem mint fénytörési rendellenességre, hanem a progresszív myopiára, mint súlyos következményekkel járó betegségre gondolunk" (19). Mivel a progresszív myopia lényege az, hogy a sclera az élet folyamán folyamatosan, a növekedés befejezte után is, és a normálisnál nagyobb mértékben tágul, ilyen esetekben „logikus, hogy nem a corneán, hanem a sclerán kell valamit tennünk" (19). A sclera megtámasztásának elvi alapjait *Sevalev* dolgozta ki 1930-ban, és progresszív, nagyfokú myopiában (–6,0 D felett) ez mind a mai napig az egyetlen eredményesen alkalmazható eljárás a szemtengelyhossznövekedés, és ezzel a myopia progressziójának a gátlására.

Indikációját korábbi gyakorlat alapján a nagyfokú (≥6,0 D), progresszív (≥1,0 D romlás évente), degeneratív myopia képezi (12). A gyermekkori indikációk alkotják a legnagyobb csoportot, mivel a műtét lényege éppen az, hogy a súlyos

degeneratív elváltozások és szövődmények kialakulása előtt szabjunk gátat a tengelyhossz kóros növekedésének. Felnőttkorban csak a már kialakult, illetve fenyegető szövődmények (staphyloma sclerae, ablatio retinae) elhárítása lehet a célunk (18), valamint létjogosultsága lehet még a stabilizáló műtétnek refraktív sebészeti vagy cataracta műtétek előtt is (35).

A műtétet osztályunkon *Boross Adrienn* vezette be 1992-ben. Gyakorlatunk szerint is legnagyobbrészt gyermekeket operálunk. Ennek alapvető feltétele egy régóta jól működő, gyerekszemészeti gondozási rendszer, amelyen belül a szemüveges gyermekeket félévente kontrolláljuk (11).

Betegek és módszerek

2004–2009 között 25 beteg 30 szemén, 2010–2016 között 21 beteg 31 szemén végeztünk hátsó pólusi scleramegtámasztást.

A műtéti indikációt gyakorlatunkban az alábbiak képezik. Ha évente hosszabb ideig jól követhetően több mint 1,0 D-val nő a refrakció (progresszív a myopia) nagyfokú myopiás gyermek szemén. Továbbá ha már kezdődő myopiás degeneráció – *Avila és munkatársai* beosztásában az M1, M2 stádium (2) is látszik a funduson. Végül, ha korai életkorban nagyfokú anisometropiával találkozunk – az amblyopia stabilizálódásának veszélye miatt.

A műtéteket 2 operatőr, minden esetben azonos módon, a Snyder–Thompson-technika szerint végezte. A hátsó pólus megtámasztására 10 mm-es liofilizált humán fascia lata szalag (Tutogen GmbH, Neunkirchen am Brand, Germany) felezett csíkját használtuk. Pre- és posztoperatív legjobb korrigált látásélességet (BCVA) és szubjektív refrakciót (elfogadott szemüveges D-érték) értékeltünk retrospektíve minden esetben. A 2010 után operált gyermekek esetében pre- és posztoperatív szemtengelyhosszméréseket (AL) végeztünk IOL-Master 500, valamint 700 (Zeiss, Jena, Germany) készülékkel. Etikai szempontok miatt társszem – kontrollcsoportot nem képeztünk, ha szükségesnek ítéltük, a műtét elvégzését előnyben részesítettük a második szemen is. A tanulmányt a Helsinki Deklaráció elveinek megfelelően végeztük.

Eredmények

A kiindulási átlagéletkorok (a műtét időpontjában) a két csoportban: 8,72±3,9 (3–19) és 13,32±4,4 (6–23) év; a követési idők 2,62±2,01 (1–5) és 3,36±1,59 (1–6) év voltak.

Az első tíz, illetve a második hat év eredményeit az 1–3. táblázatokban külön-külön ismertetjük.

Visusváltozások tekintetében kiemelendő, hogy anisometropok esetében még kifejezettebb a látásélességek javulása: az első csoportban 14 esetből 12-ben tapasztatunk kisebb (0,1) vagy akár egész nagymértékű (0,7) visusjavulást; míg a második csoportban öt anisometrop esetében az átlagos visusjavulás (0,35±0,08) egyértelműen meghaladta a nem anisometropok esetében mért átlagos látásélesség-javulások mértékét.

Szövődményként conjunctiva chemosist – csaknem minden esetben, valamint diplopiát – 3 esetben tapasztaltunk, amelyek átmenetiek voltak. Tartós szemnyomás-emelkedést, ideghártya-leválást, opticus lézióra utaló eltérést nem tapasztaltunk egy esetben sem.

Megbeszélés

A sclera megtámasztására a műtét története során többféle módszert alkalmaztak (17). Ezek közül a hátsó pólusi sclera szalaggal, valamint plombával történő megerősítése terjedt el. Az eljárás elvi alapjait az orosz *Sevalev* (Shevelev) dolgozta ki 1930-ban, a hátsó pólus X-alakban történő megtámasztására (26). A technika első klinikai alkalmazása az amerikai *Curtin* nevéhez fűződik, ő egy speciális horoggal vezette hátra a szalagot. Emiatt ez az eljárás nagyobb számú szövődménnyel járt (6). *Nyeszterov és Starkiewitz* (1967) Y-alakú szalagot rögzítettek (21). Az X- és az Y-alakban felhelyezett szalagok a nervus opticus kompressziójának komoly veszélyével jártak. Mindezek kiküszöbölésére egyszerűsítette az amerikai *Snyder és Thompson* (1972) a technikát. Ők a hátsó pólust egyetlen egyenes szalaggal, függőlegesen támasztották meg, a macularis régiónak megfelelően, a m. obl. inf. tapadása és a nervus opticus között (28). Végül *Ward* (1990), a napjainkban is az USA-ban tevékenykedő, elhivatott myopia-kutató és sebész, a hátsó pólust plombával erősíti meg (36).

1. táblázat: 2004–2009 közötti műtéteink eredményei – Refrakció-változások (D)

	Változatlan	Javulás		Romlás
		0,5–1,0 D	1,5–2,0 D	0,5–1,0 D
Esetszám: **30** (100%)	**13** (43,3%)	**11** (36,7%)	**4** (13,3%)	**2** (6,7%)

2. táblázat: 2004–2009 közötti műtéteink eredményei – Visusváltozások

Visusváltozások 30 szem		16 szem	Anisometrop 14 szem
Javult (66,7%)	(0,3–0,7)	4	3
	(0,2–0,3)	3	5
	(0,1)	1	4
Változatlan (26,7%)		6	2
Romlott (6,6%)	(0,1)	2	0

3. táblázat: 2010–2016 közötti műtéteink eredményei [átlag±SD (tartomány)] (AL: szemtengelyhossz, BCVA: legjobb korrigált látóélesség)

Esetszám	31 szem
Átlagéletkor (kiindulási)	13,32±4,4 (6–23) év
Követési idő	3,36±1,59 (1–6) év
Preoperatív szubjektív refrakciós hiba (myopiás refrakció abszolút érték)	9,3±2,0 (7–14) D
Preoperatív AL	26,87±1,36 (25,45–30,49) mm
Preoperatív BCVA (decimális skála)	0,81±0,24 (0,25–1,0)
Posztoperatív refrakció-változás (myopizálódás)/év	+0,1 D±0,29 (0–0,5) D
Posztoperatív AL-változás/év	+0,19±0,11 (0,02–0,25) mm
Posztoperatív BCVA-változás (összes: 31 szem, teljes követési idő alatt)	+0,08±0,15 (0–0,6)
Posztoperatív BCVA-változás (anisometropok 5 szem, teljes követési idő alatt)	+0,35±0,08 (0,25–0,45)

Magyarországon elsőként 1980-ban, a Debreceni Szemklinikán került a scleramegtámasztás bevezetésre. A műtét jelentőségét *Alberth Béla* ismerte fel (1). Tanítványa, *Nagy Zoltán* külföldi tanulmányutakon sajátította el a műtét technikáját, majd vezette be a klinikai gyakorlatba. Több technika közül a *Snyder–Thompson* szerinti egyszalagos, függőleges megtámasztást találta a legegyszerűbbnek és biztonságosabbnak, ezzel súlyosabb, maradandó szövődményeket okozó komplikációkat nem tapasztalt. Nagy számban (1979–1986 között 450 betegen) végzett műtéteinek impresszionáló eredményeit hazai és külföldi folyóiratokban publikálta (16–20).

Napjaink scleramegtámasztással foglalkozó nemzetközi irodalmában szintén pozitív eredményekről számolnak be a szerzők (4, 14, 32, 36).

Távol-Keleten, ahol kiemelkedően magas és felgyorsult ütemben nő a myopiások és ezen belül is a nagyfokú myopiások aránya, nagy erőkkel folynak próbálkozások az ijesztő tendencia megállítására, és számos vizsgálat születik a myopia-progresszió műtéti megoldásának eredményeiről. Egy shanghai retrospektív, kontrollált tanulmányban *Chen és munkatársai* gyermekeken *Snyder–Thompson* szerint, homológ dura mater szalaggal végzett scleramegtámasztás hatékonyságát elemezték (4). Azt találták, hogy az operált szemeken szignifikánsan alacsonyabb mértékű volt a tengelyhosszak (0,25 mm/év) és a D-értékek növekedése (0,3 D myopizálódás/év) a nem operált szemekéhez (0,4 mm/év és 0,7 D/év) képest. Szövődményként mindössze conjunctiva chemosist tapasztaltak. A második csoportban mért adataink a fenti tanulmányban szereplő operált szemek adataihoz viszonyítva még valamivel jobb eredményt is mutatnak: 0,19±0,11 mm/év, illetve 0,1±0,29 D/év volt az operált szemeken. Jól látszik, hogy a tengelyhossz-növekedés mellett, az indikáció alapját képező évenkénti 1 D myopizálódás is nagymértékben csökkent. Bár mi is ugyanazt a műtéti technikát alkalmaztuk, a két vizsgálat között eltérés volt az esetszámban, követési időben, a betegek kiindulási paramétereiben és a tengelyhosszmérési módszerekben, amik összességében magyarázhatják a különbséget. (Mi konzekvensen IOLMaster-rel mértük a tengelyhosszakat, míg *Chen és munkatársai* A-scan UH-ot és IOLMaster-t egyaránt használtak.) BCVA-k tekintetében nem tehetünk összevetést, mivel *Chen és munkatársai* logaritmikus skálát, mi decimális skálát használtunk. Mindazonáltal, eredményeinkből látszik, hogy az operált szemeken még kisfokú visusjavulást is mértünk a követési idő alatt. Hasonlóképpen, az első csoportban összegzett eredményeinkből is az látszik, hogy mind a visus mind a refrakció-értékek stabilak maradtak vagy több esetben akár javultak is a követési idő alatt (1–2. táblázat). Bár a műtét alapvető célja nem a látásélesség javítása, mégis a betegek gyakran szubjektív látásjavulásról számolnak be posztoperatívan (35), amelyet a fentiek szerint számos esetben magunk is objektivizálni tudtunk. Ennek hátterében feltételezhetően egyrészt a minimum separabile csökkenése, másrészt a szalag felhelyezése során a mechanikai stimuláció miatt javuló hátsó pólusi keringés állhatnak (16).

Anisometropok esetében még kifejezettebb a látásélesség javulása: az első csoportban 14 esetből 12-ben tapasztaltunk kisebb (0,1) vagy akár egész nagymértékű (0,7) visusjavulást; míg a második csoportban öt anisometrop esetében az átlagos visusjavulás (0,35±0,08) egyértelműen meghaladta a nem anisometropok esetében mért átlagos látáseléség-javulások mértékét. Ezért hangsúlyozottan fontos nagyfokú anisometrop szemek esetén a scleramegtámasztás minél hamarabbi elvégzése, hogy így a későbbi, definitív amblyopia kialakulását megelőzzük.

A témában legfrissebben publikált tanulmányban *Lie és munkatársai* felnőttkori, patológiás myopiában (AL ≥28 mm, átlagos refrakció ≥12 D) alkalmazott scleramegtámasztás eredményességét vizsgálták (14). Az ötéves követési idő végén az operált szemeken az átlagos szemtengelyhossz és refrakciós hiba szignifikánsan alacsonyabb volt a kontrollcsoporthoz képest.

Egy másik, szintén figyelemre méltó tanulmány 2011-ben *Elena Tarutta és munkatársainak* – a Moszkvai Helmholtz Szemészeti Kutatóintézet Myopia Tanszékének munka-

társai – tollából született, orosz nyelven publikált cikk (32). Tanulmányukban a napjainkban leggyakrabban alkalmazott két műtéti eljárás (a *Snyder–Thompson* szerinti, illetve a hátsó pólus plombázása) összehasonlító elemzését végezték olyan nagyfokú myopiás gyerekeken és fiatal felnőtteken, akiknek a fundusán már látható volt valamilyen fokú degeneratív myopiás eltérés. Vizsgálták a szubjektív refrakciós változásokat (elfogadott D-érték), tengelyhosszváltozást, visust és B képes ultrahanggal a hátsó pólusi sclera akusztikai sűrűségének változását. Mindkét csoportban hosszú távon eredményesnek találták a technikák myopia-stabilizáló hatását a kontrollcsoporthoz viszonyítva. Nem meglepő módon, a szalag mellett plombával is megerősített szemeken még kifejezettebb volt a hatás. A szokásos átmeneti szövődményeket leszámítva, súlyosabbakat nem tapasztaltak egyik műtéti technikával sem (32).

Ebben a témában mindezidáig a legmagasabb fokú evidenciákat egy orosz–amerikai együttműködéssel készült multicentrikus, prospektiv, kontrollált (társszemkontrollal) és részben randomizált tanulmány szolgáltatja (36). *Elena Tarutta* és *Brian Ward* – napjaink két legnagyobb myopia kutatója – 59 felnőtt, 59 nagyfokú myopiás szemét műtötték. Az operált és a kontrollszemek közti különbség tengelyhosszváltozás és visusváltozások tekintetében minden esetben szignifikáns volt az operált szemek javára. Ezek alapján a szerzők az eljárást effektívnek ítélték a myopia progresziójának gátlásában. Szövődményeik az ablációellenes műtétekével egyeztek meg: átmeneti abdukció gyengeség miatti diplopia, és szintén csak átmeneti, de minden esetben tapasztalt szemnyomás-emelkedés (36).

A műtét hatásmechanizmusa bevezetésének idején kérdéseket vetett fel, mert UH-s vizsgálatok azt mutatták ki, hogy a szalag egy idő után felszívódik. Magyarországon a műtéttel kapcsolatos UH-diagnosztikában *Kolozsvári, Hidasi és munkatársai* jártak az élen (3, 12). Azt, hogy a szalag felhelyezésével ennek ellenére milyen módon érvényesül a kívánt hatás, *Novák és Bartos* tanulmányai igazolták (22). Ezek szerint a szalag által indukált steril gyulladás az, ami következményesen javítja a hátsó pólus keringését, végül pedig az episclera elhegesedéséhez vezet, és hosszú távon ez a heg szolgál a meggyengült sclerának támasztékul (22).

Itt kell megjegyeznünk, hogy napjainkban más – nem műtéti próbálkozások is folynak a hátsó pólusi sclera biomechanikai megerősítésére, amelyek jelenleg állatkísérletes fázisban vannak. Riboflavinnal vagy glicerin-aldehiddel és UVA-besugárzással végzett scleralis cross-linkinggel erősítenék a kollagén keresztkötéseket, és növelnék a sclera rigiditását (8). Néhány kardinális probléma azonban felmerül ezzel a lehetőséggel kapcsolatban. Az egyik, hogy a riboflavin citotoxikus a retinára. Ezért újabban alternatív megoldásként glicerin-aldehiddel végzett kémiai cross-linkinggel próbálkoznak (8). Másik, hogy a corneával szemben a hátsó pólusi sclera egyrészt anatómiailag nehezen megközelíthető, másrészt eltérő tulajdonságokkal rendelkezik: vastagabb, átlátszatlan és legfőképpen saját vaszkulatúrája van: az itt alkalmazott cross-linking az érfalak kötőszöveti struktúráját is károsítaná. Végül, ha itt lépne fel komplikáció, „scleralis keratoplasztika" nem segíthet (8).

Láthattuk, hogy mint manapság a tudomány más területein, a myopia-kutatásban is egészen új, forradalmi megközelítéseket vetnek fel. A génterápia révén először csillanhatott fel a valódi oki terápia lehetősége a myopia kezelésében, de a gének multiplicitása miatt nem lesz könnyű ezen a területen érdemi eredményeket elérni, és az egyelőre a távolabbi jövő ígérete csak (25). Egy másik új keletű megközelítés optikai, amely perifériás myopiás defocus létrehozásával szab gátat a szemtengelyhossz további növekedésének. Ezzel a módszerrel bizonyítottan kis- és közepes fokú myopiásoknál érhetők el eredmények (7). A témában járatos szakemberek szerint is valószínűleg kevéssé esélyes, de érdekes megközelítés a sclera biomechanikai stabilitását scleralis cross-linkinggel megerősítő eljárás, amelynek humán, főleg gyermekkori alkalmazása azonban számos, egyelőre megoldatlan problémát vet fel (8). A jövő, a hosszú távú tapasztalatok, kutatási eredmények majd igazolják vagy elvetik ezeknek a terápiás lehetőségeknek a relevanciáját.

A hátsó pólusi sclera megtámasztása az előbbieknél jóval hosszabb múltra visszatekintő műtéti beavatkozás. Bár a progresszív myopia „szomorú késői következményei" minden gyakorló szemorvos számára jól ismertek, ez a műtéti eljárás mégsem vonult be a nagyobb számban végzett, „divatos" beavatkozások közé.

Az amerikai *Brian Ward* ennek hátterében részben a szerencsétlen történelmi alakulást látja (35). Bár napjainkban a *Snyder és Thompson* által egyszerűsített, biztonságosnak és effektívnek bizonyult technikát alkalmazzuk, az ő közléseik annak idején az USA-ban csak anekdotikus jellegűek voltak. Ezzel szemben *Curtin* szakmai lapokban is publikálta az ő technikájával tapasztalt negatív eredményeket, és így máig ezek maradtak meg a szakma megítélésében (6, 35).

Emellett más okai is lehetnek annak, hogy ez a műtét indokolatlanul háttérbe szorul a szemészeti gyakorlatban. A nem sebészi vonalat képviselő, cross-linkinggel foglalkozó egyes szerzők napjainkban a műtéttel kapcsolatban többek között azt félelmezik, hogy a beavatkozás invazív és bonyolult (8). Műtétről lévén szó: invazív, és valóban „nehezebb módszer, mint a cornea felszínén végzett bármilyen műtét" (30), de a maga nemében a *Snyder–Thompson* szerint végzett scleramegtámasztás egy viszonylag egyszerű, jól alkalmazható műtét, amely – külföldi szerzőkhöz hasonlóan – saját gyakorlatunkban sem jár hosszú távú, súlyosabb szö-

vődményekkel. Megfelelően alkalmazva tehát a műtét biztonságos és effektív. Hatékonysága azon múlik, hogy a fascia lata szalag valóban a megfelelő helyre kerül-e a hátsó póluson. Ehhez egyrészt alaposan meg kell tisztítani a sclerafelszínt, hogy a szalag hátravezetésénél ne ütközzünk akadályba, másrészt segítségünkre lehet tapasztalt operatőrtől megtanulható néhány műtéttechnikai fogás (16).

Másik ellenvetésük a nem sebészi vonalat képviselőknek a műtéttel szemben, hogy a megtámasztáshoz használt cadaver sclera beszerzése nehézkes lehet (8). A cadaver sclera azonban csak egy a többféle, scleramegtámasztásra használható anyag közül (17, 22). Az erre a célra használt anyagokkal szemben támasztott két fő követelmény egyrészt az orbita szöveteivel való biokompatibilitás, másrészt az adott anyag azon biomechanikai tulajdonsága, hogy a felhelyezést követő időszakban az ínhártya rigiditását növelni tudja, ezzel megakadályozva annak további tágulását. Ezek alapján más allo- és xenografttok is szóba jöhetnek, úgymint a cadaver fascia lata (saját gyakorlatunkban), dura mater, illetve Achilles-ín, valamint borjú pericardium, sertés fascia lata (17, 22).

Egy másik felvetés, hogy a scleramegtámasztásos műtét eredménye előre kevéssé kiszámítható (30). Ez a megállapítás helytálló, amennyiben az eredmény pontosan valóban nem tervezhető. Azonban úgy gondoljuk, hogy a műtétet elvégezve, hosszútávon elkerülhető a súlyos degenerációk és ezzel az irreverzibilis látásromlás kialakulása. Másrészről tudjuk azt is, hogy ebben a betegcsoportban mindezidáig nem született korszerűbb és jobb eljárás a progresszió gátlására, valamint hogy súlyosabb szövődményekkel nem kell a műtét kapcsán számolnunk.

Végül az egyik legkézenfekvőbb magyarázat a műtét mellőzöttségére az, hogy korunk embere a hosszú távú eredménnyel járó módszerekkel szemben előnyben részesíti a gyorsabb, látványosabb eredményt ígérő beavatkozásokat. Ezt a problémát már *Alberth Béla*, a műtét „magyarországi szülőatyja" is megfogalmazta: „ezzel a műtéttel csak ritkán lehet látványos eredményt elérni, hatásossága legfeljebb évtizedek múlva értékelhető" (1). Az orvosok és a betegek részéről napjainkban ezért is nagyobb az érdeklődés a refraktív sebészeti műtétek iránt. *Alberth* azonban már a két teljesen különböző indikációs körű műtéti típus közti lényeges különbségre is rávilágított annak idején: az „excimer lézer, nagy valószínűséggel a múltnak adja át a radiális keratotomiát, de nem szünteti meg a *Snyder–Thompson*-műtét létjogosultságát" (1).

Napjainkban *Ward*, az amerikai myopia-kutató igyekszik a szemésztársadalom figyelmét a progresszív, nagyfokú myopia egyre jelentősebb társadalmi-gazdasági problémakörére felhívni – látva, hogy a legtöbb szemész eleve „vesztett ügynek" tekinti a nagyfokú, progresszív myopiások sorsát, és hagyja, hogy a betegség a saját természetes lefolyását kövesse; aminek az irreverzibilis következményeivel 1-2 évtized múlva más szemész fog – akkor már tehetetlenül – szembesülni. Ezért lenne fontos az ilyen betegekhez való „előrelátó" hozzáállás, vagy *Ward* szavaival találóan élve: „farsightedness in nearsightedness" (35).

Következtetések

Összefoglalásként azt gondoljuk, hogy a hátsó pólusi sclera műtéti megtámasztása biztonsággal alkalmazható, effektív eljárásnak bizonyult progresszív, nagyfokú myopiák esetében a szemtengelyhossz- és az ezzel összefüggő dioptrianövekedés megállításában, illetve lassításában saját klinikai gyakorlatunkban csakúgy, mint a nemzetközi irodalomban olvasható, napjainkban folytatott vizsgálatokban is (4, 14, 32, 36).

Irodalom

1. Alberth B. A myopiaellenes műtét. Alberth B, Zajácz M. A Debreceni Szemklinika története 1921-1996. Debreceni Orvostudományi Egyetem Szemklinikája, Debrecen 1996; 79–80.
2. Avila MP, Weiter JJ, Jalkh AE. Natural history of choroidal neovascularization in dgenerative myopia. Ophthalmology 1984; 91: 1573–81.
3. 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 Chirurgica Hungarica 1997; 36(1–4): 14–15.
4. Chen M, Dai J, Chu R, Qian Y. The efficiacy and safety of modified Snyder-Thompson posterior scleral reinforcement in extensive high myopia of Chinese children. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2013; 251(11): 2633–8.
5. Chia A, Lu Q-S, Tan D: Five-Year Clinical trial on Atropine for the Treatment of Myopia 2. Myopia Control with Atropine 0.01% Eyedrops. Ophthalmology 2016; 123(2): 391–399.
6. Curtin BJ. Surgical support of the posterior sclera: Part II. Clinical results. Am J Ophthalmol 1961; 52: 853–62.
7. Day M, Duffy LA. Myopia and defocus: the current understanding. SJOVS 2011; 4: 1–14.
8. Elsheikh A, Phillips JR. Is scleral crosslinking a feasible treatment for myopia control? Ophthalmic Physiol Opt 2013; 33: 385–389.
9. Goldschmidt E, Jacobsen N. Genetic and environmental effects on myopia development and progression. Eye 2014; 28: 126–133.
10. Gwiazda JE, Hyman L, Norton TT, Hussein ME, Marsh-Tootle W, Manny R, Wang Y, EverettD. Accommodation and related risk factors associated with myopia progression and their interaction with treatment in COMET children. Invest Ophthalmol Vis Sci 2004; 45(7): 2143–51.
11. Hódos M, Sohajda Z. A Kenézy Gyula Kórház 2002–2012 között végzett gyermekszemészeti szűrővizsgálati munkájának eredményei. Szemészet 2015; 152(2): 90–94.
12. Kolozsvári L, Nagy Z, Alberth B. Scleramegerősítő műtétek kapcsán végzett echográfia jelentősége. Szemészet 1988; 125: 59–62.
13. Lee YY, Lo CT, Sheu SJ, Yin LT. Risk factors for and progression of myopia in young Taiwanese men. Ophthalmic Epidemiol 2015; 22(1): 66–73.
14. Li X-J, Yang X-P, Li Q-M, et al. Posterior scleral reinforcement for the treatment of pathological myopia. Int J Ophthalmol 2016; 9(4): 580–584.
15. Mutti DO, Marks AR. Blood Levels of Vitamin D in Teens and Young Adults with Myopia. Optom Vis Sci 2011; 88(3): 377–82.
16. Nagy Z. A myopia műtéti kezelése (kandidátusi értekezés). Debreceni Orvostudományi Egyetem Szemklinikája, Debrecen 1990.
17. Nagy Z. Műtéti megoldások a myopia progressziójának megállítására. (Műtéti technikák). Szemészet 1984; 121: 205–210.

18. Nagy Z. Progresszív myopia ellenes műtétek indikációjáról. Szemészet 1985; 122: 153–156.
19. Nagy Z. Útkeresések a myopia sebészi gyógykezelésében. Szemészet 1981; 118: 224–232.
20. Nagy Z, Alberth B. Über die frühen und späten Resultate der Operation gegen hochgradige progressive Myopie. Spektrum Augenheilk 1989; 3(6): 249–51.
21. Nesterov AP, Libenson NB, Svirin AV. Early and late results of fascia lata transplantation in high myopia. Br J Ophthalmol 1976 Apr; 60(4): 271–2.
22. Novák J, Bartos F, Kub-na K, Rehák S, Juran J, Galatík A. Scleroplasty in progressive myopia -selection of materials. Sb Ved Pr Lek Fak Karlovy Univerzity Hradci Kralove 1992; 35(1): 79–111.
23. Rose AK, Morgan IG, Smith W, Burlutsky G, Mitchell P, Saw S-M. Myopia, Lifestyle, and Schooling in Students of Chinese Ethnicity in Singapore and Sydney. Arch Ophthalmol 2008; 126 (4): 527– 530.
24. Sankaridung D, Donovan L, Varnas S, 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; 52(13): 9362–9367.
25. Schaeffel F, Feldkaemper M. Myopia: Proceedings of the 13th International Conference. Optom Vis Sci 2011; 88(3): 395–403.
26. Shevelev MM. Operation against high myopia and scleralectasia with aid of the transplantation of fascia lata on thinned sclera. Russian Oftalmol J 1930; 11(1): 107–110.
27. Shih Y-F, Ho T-C, Hsiao CK, Lin L-K. Visual outcomes for high myopic patients with or without myopic maculopathy: a 10 year follow up study. Br J Ophthalmol 2006; 90: 546–550.
28. Snyder A, Thompson F. A simplified technique for surgical treatment of degenerative myopia. American Journal of Ophthalmology 1972; 74(2): 273–77.
29. Stone RA, Lin T, Laties AM, Iuvone PM. Retinal dopamine and form-deprivation myopia. Proc Natl Acad Sci 1989; 86(2): 704–6.
30. Süveges I, Deák A. Gyermekkorban végzett myopia-ellenes scleramegtámasztás eredményei. Szemészet 1995; 132: 79–83.
31. Tapasztó B, Csákány B, Réz K, Nagy ZZs, Németh J. Az orthokeratológia helye a myopia progressziójának lassításában. Szemészet 2014; 151: 65–71.
32. Tarutta EP, Iomdina EN, Kruzhkova GV, Markossian GA. Long-term results of sclera reconstructive surgery of progressive myopia. Russian Ophthalmological Journal 2011; 1: 71–75.
33. Verhoeven VJ, Hysi PG, Wojciechowski R, et al. Genome-wide meta-analyses of multiancestry cohorts identify multiple new susceptibility loci for refractive error and myopia. Nat Genet 2013; 45(3): 314–318.
34. Walline JJ, Lindsley K, Vedula SS, Cotter SA, Mutti DO, Twelker JD. Interventions to slow progression of myopia in children. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Dec 7; (12): CD004916. doi: 10.1002/14651858.CD004916.pub3.
35. Ward B. Degenerative myopia. http: //www.mvrf.org/the-disease/ degenerative-myopia/. Letöltve Jan 1, 2018.
36. Ward B, Tarutta EP, Mayer MJ. The efficacy and safety of posterior pole buckles in the control of progressive high myopia. Eye 2009; 23(12): 2169–74.
37. Zhang Q. Genetics of Refraction and Myopia. Prog Mol Biol Transl Sci 2015; 134: 269–279.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Széll Noémi, Debreceni Egyetem Kenézy Gyula Egyetemi Kórház
4031 Debrecen, Bartók Béla u. 2–26. E-mail: noemiszell@gmail.com