

83-36

E 27/16

504838/1938

JE

Különlenyomat a „Szemészet“ 1938. évi 1. számából.

A RÖVIDLÁTÁS NÉHÁNY PROBLÉMÁJÁRÓL ÉS A PROGRESSZIV GÖRBÜLÉSI MYOPIÁRÓL

Írta : DR. KREIKER ALADÁR egy. tanár.

2 ábrával és 3 táblázattal.

A myopia keletkezési módja még mindig egyik véglegesen meg nem oldott fejezete a szemészetnek. S tekintve, hogy a feladat kísérleti úton alig közelíthető meg, nem is remélhető, hogy rövidesen tisztán lássunk ebben a gyakorlati szempontból fontos kérdésben. *Levinsohn*nak ismeretes majom-kísérletei alig tekinthetők komoly-nak. Célrányos állatkísérlet tudásunk mai állása szerint nem is gondolható el másként, mint nagyobbbszabású tenyésztőtelep alakjában, ahol valamely alkalmasnak látszó emlős-fajta jelentősebb mennyiségben szaporíttatnék, az összes egyedek törzskönyvezésével és fénytörési adataik regisztrálásával. S, amennyiben adódnának myopiás variánsok, ezekből a homozygota-myopiás törzseket ki lehetne tenyészteni s különféle keresztezésekre felhasználni. Még korlátlan anyagi lehetőségek mellett is nagy nehézségekkel kellene megküzdeni annak, aki ilyenféle kísérletre adná a fejét.

A szemorvos számára nincs más lehetőség, mint az egyes esetek megfigyelése és az ezzel kapcsolatos statisztikai adatgyűjtés. Hogy a statisztikai adatok néha milyen téves tövetkeztetésnek lehetnek okaivá, arra legjobb példa éppen a rövidlátás. Az „iskola-myopiának“ kétségtelenül téves fogalma azoknak a hatalmas statisztikai munkálatoknak köszönheti létét, amelyeket *H. Cohn* és társai a múlt század hetvenes-nyolcvanas éveiben végeztek. Csodálatos, hogy mily gyorsan tett szert közkedveltségre ez az elmélet, annak ellenére, hogy már kezdettől fogva voltak igen tekintélyes ellenzői, pld. *Weisman*, *Schallmayer*, *Magnus*, *Schmidt-Rimpler*, *Arminsky*, sőt *Donders* is, akinek nevezetes kijelentését a rövidlátásról ismerjük:

„Valóban, ha módomban lenne minden myopiát megszüntetni, azt nem kívánnám megtenni.“

A mi szempontunkból érdemes a feljegyzésre, hogy *Hoór Károly* már 1891-ben igen tág teret óhajtott a myopia okai között az átöröklésnek biztosítani.

Az öröklés szerepével behatóbban először *Steiger* foglalkozott. Több mint 20 évre terjedő munkásságát 1913-ban megjelent „*Die Entstehung der sphaerischen Refraction des menschlichen Auges*” című művében foglalta össze. Ez a mintegy 560 oldalas munka, ha kissé fáradságos és nem minden részletében világosan áttekinthető olvasmány is, meggyőző módon kimutatja az iskola-myopia fogalmának tarthatatlanságát és az öröklés kizárólagos szerepét.

Steiger munkájának megjelenése óta eltelt 25 év. Ezen idő alatt az öröklés szerepe, módja és mikéntje sok szempontból tovább tisztázódott. Kiváló szemorvosok és örökléskutatók teljes súlyukkal *Steiger* mellé állottak; és mégis, az általánosan uralkodó álláspont ma is kb. az, amit *Erggelet a Kleines Handbuch für Ophth.* II. kötet 625. oldalán (szabadon fordítva) így önt szavakba:

„Ha kétségtelen is, hogy az öröklés szabja meg, vajjon egy szem egyszerűen variáns-myopiás lesz-e, avagy nagyobb fokban rövidlátó, azért a szem a külvilági befolyások hatása alól mégsem mentesül. Tehát a rövidlátás nagyságának végső kialakulásában a külső tényezőknek (írás-olvasásnak) is van bizonyos, az öröklés által megszabott szerepe.”

Csapody a Magyar Szemorvostársaságban 1935-ben tartott referátumában ugyanezt az álláspontot képviseli, illetve *Steiger* eredeti elméletét három alaptételbe foglalva, mindháromra nézve kimutathatónak véli, hogy azok helyt nem állók, elejtendőek. Ellenben elfogadja, hogy a közellátóságnak mintegy $\frac{2}{3}$ -a (*Tron* szerint) egyszerűen variáns, illetve, kombinációs ametropia, tehát tényleg *Steiger* szerint öröklés útján jött létre, a nagyobbfokú esetek azonban kórosnak tekintendőek; ezeknek kialakulásában, szerinte, a szemhasználat (írás-olvasás) szerepét, ha alárendeltnek is kell tekintenünk, tagadni még-sincs okunk.

Eme megállapítások, illetve álláspontok ellen több kifogás tehető.

Az első és talán legfontosabb az, hogy bármennyire tág teret adunk is az öröklésnek, bármennyire óvatosan fogalmazva szabjuk is szűkre a külső tényezőket (amilyen a szemhasználat, az írás-olvasás), mégis, a gyakorlatban ez az álláspont nem más, mint a régi *H. Cohn*-féle iskola-myopia-elmélet teljes újraéledése.

Azzal már *H. Cohn* és társai is tisztában voltak, hogy az öröklésnek a myopia létrejöttében fontos a szerepe. Szerintük az öröklés a dispozícióban jelentkezett, ami azonban csak elméleti különbséget jelent a tényleges örökléssel szemben. A megszületett egyén örökölt myopiakészségét sem az egyik, sem a másik esetben a legkevésbé sem lehet befolyásolni s így az orvosi tevékenység szükségszerűen a

szemhasználat korlátozására kell, hogy szorítkozzék, *s itt kezdődik a baj.*

Ez a korlátozás — még enyhe formáiban is — távolról sem olyan jelentéktelen beavatkozás az egyén életébe, mintha eltoltanánk pld. a dohányzástól, vagy sporttól, vagy mintha valamely diétát, vagy életrendet írnanék elő a számára. Nehéz előre megítélni, hogy az írás-olvasást korlátozó tanács — különösen, ha kezdődő myopiás gyermek sorsáért aggódó szülőről van szó — milyen következményekkel fog járni a gyermekre nézve. Nem hinném, hogy túlzás volna az a megállapítás, hogy ezen a ponton a szemorvos egy elméleti és nehezen indokolható elgondolás alapján nagyon könnyen átlépheti a „nil nocere“ elvét.

Az orvostudomány multja gyakran szolgáltatott példákat arra, hogy egy-egy kézenfekvőnek látszó, de mégis elhibázott elgondolás a gyakorlati megvilágításban milyen súlyosan károsította az orvosi segítséget kereső beteget.

A myopia irodalmán végigtekintve, elképesztő, hogy mi mindent vittek már véghez a rövidlátó szemén, mindenesetre a gyógyítani-, vagy megállítani-akarási szándékával, de végeredményben a beteg károsításával. Huzamos atropinozás, évekre menő pilocarpinozás, konvex-üvegek, vagy a szükségesnél gyengébb konkáv-üvegek rendelése, sclerotomia anterior és posterior, sorozatos szarucsapolás, a sugártest átmetszése, különböző szemizmok átvágása, a szemgolyó tartós komprimálása külön e célra összeállított készülékkel (nemrégén Franciaországban) stb. Legújabbban *Grunert* közli, hogy nem egyszer trepanálta a myopiás szemet.

Merem állítani, hogy minde bajok között egyáltalában nem a legkisebb a szemhasználat, az írás és olvasás korlátozása. Hiszen kétségtelen, hogy a tiltó rendelkezés az esetek nagy számában hátrányos következményekkel nem jár, amennyiben a beteg nem, vagy ímmel-ámmal követi. De nem mindig van így. Előfordulhat, s meg is esik, hogy valakit az írás-olvasásban, az embernek legfontosabb szellemi tevékenységében, a megvakulásra vagy legalább is a további romlás veszélyére való hivatkozással korlátozni, döntően életbevágó beavatkozás. Például a pályaválasztásnál. Valószínűleg többen rendelkeznek olyan esettel, amikor a serdülő myopiás gyermek szülei pályaválasztási tanácsért fordulnak a szemorvoshoz. Ilyenkor az a veszedelem áll fenn, hogy az ifjú az éppen neki való szellemi, tudományos, mérnöki, tanári stb. pályáról egyéb, gyakorlatiasabb pályára terelődik.

Grunert myopiásokról közölt kórtörténetei között egy argol nő egészen magától értetődően adja elő, hogy eredetileg tudományos

pályára készült, de kezdődő myopiája miatt kénytelen volt tanulmányait félbeszakítani és nevelőnői pályára lépni.

Az angol szemorvosi világ, úgy látszik, még mindig közel áll ehhez a felfogáshoz. *Treacher-Collins* 1925-ben az angolnyelvű szemorvosok nemzetközi kongresszusának elnöki megnyitójában többek között azt enuniciálta, hogy a közellátást és bonyodalmaikat a mai oktatási rendszer következményének kell tekinteni. Az oktatást szerinte alaposan meg kellene reformálni és pedig akként, hogy a grammofonra és a szóbeli tanításra kellene a súlyt vetni, az írás-olvasást pedig lehetőleg kikapcsolni.

De hogyha pályaváltoztatásról nincs is szó, az íróasztal melletti munka és az olvasmányok korlátozása sem mindig olyan lényegtelen beavatkozás, amelyet különösebb és alaposan alátámasztott indokok nélkül életbe lehetne léptetni. Hosszú évekre terjedő egyenetlenségekre vezethet szülő és gyermek között, ami mellett az elmaradt szellemi fejlődés is számba jön.

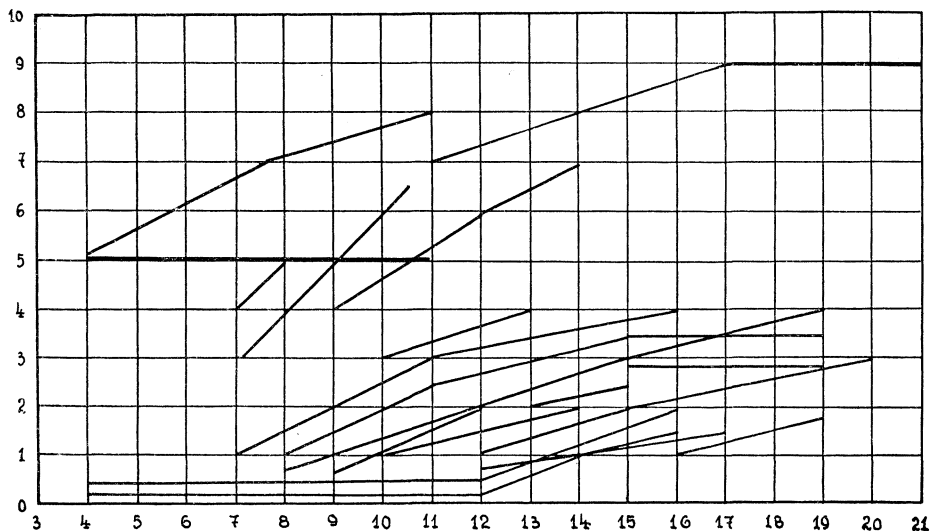
Az orvosi felelősségre ebben a kérdésben fordítva is lehetne hivatkozni, mint ahogy a szemkorlátozás hívei teszik, akik felelőségük tudatában elengedhetetlennek tartják, hogy az írás-olvasás szemrontó hatására betegüket figyelmeztessék; t. i. éppen a felelőség, az orvos szavainak esetleges hordereje miatt, nem helyes olyan ingatagalapú elmélet kedvéért, mint az iskola-myopia tana, a páciens életformáit kedvezőtlen irányba megváltoztatni.

Bármennyire nehéznek látszik is, bármennyire ellenkezik is az orvosi segíteni-akarási elvével, egyelőre mégis bele kell nyugodni abba, hogy a myopiás orvosi ellátás kimerül a fénytörés kijavításában és a szemüveghordás elrendelésében. Különösen nehéz ez az önmegtartóztatás azokban az esetekben, amikor a szülők, akik szentül meg vannak győződve az írás-olvasás szemrontó, a rövidlátást fokozó sajátosságáról, erre nézve kérdést intéznek az orvoshoz. Az ilyen szülők rendszerint már amúgy is elfogultak az olvasással szemben. Nagyon kevés kell nekik ahhoz, hogy szigorú korlátozó rendszabályokat léptessenek életbe. Én a magam részéről, nem törődve a szülők gyakran leplezetlen csalódásával, hangsúlyozottan felhívom a figyelmet arra, hogy a közeli munka nem rontja a szemet, a gyermek olvashat, amennyit akar, sőt ki is fejtem azt, hogy az ő álláspontjuk elavult, meghaladott s csak a gyermek vallaná kárát. A szülők, ha nem is könnyen, de rendszerint meggyőzhetőek. Természetesen jelezni kell, hogy a myopia esetleg még fejlődni fog, ez azonban, ha bekövetkezik, elkerülhetetlen, a dolog természetében rejlik.

A mellékelt 1. számú ábrán összeállítottam azon fiatalok myopiás betegek progresszióját, akiknek a közeli munkát nemhogy

eltöltöttem volna, hanem azon elv alapján, hogy a myopiás szem a közeli munkára van teremtve, nyomatékosan, tetszésszerű mértékben ajánlottam és akikről fel is tehető, hogy nem ezek korlátozásoknak áldozatul.

Jelenleg ez az egyetlen mód áll rendelkezésünkre annak eldön-



I. ábra.

tése céljából, hogy a közeli munkának van-e bármilyen csekély befolyása a rövidlátás fokozására, avagy sem.

Minden egyes vonal egy-egy több éven át ellenőrzött myopia. Az abszcissa az évek számát, az ordinata a myopia fokát jelenti. A jobb és balszem, ha azonosan viselkedett, egyetlen esetként szerepel; ha a két szem eltért egymástól, két külön görbét kapott. A jelentőségét a grafikonnak csupán akkor lehet értékelni, ha összehasonlítjuk *Blegvad* ugyanígy szerkesztett ismeretes ábrájával (Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, 60. kötet, 173. oldal).

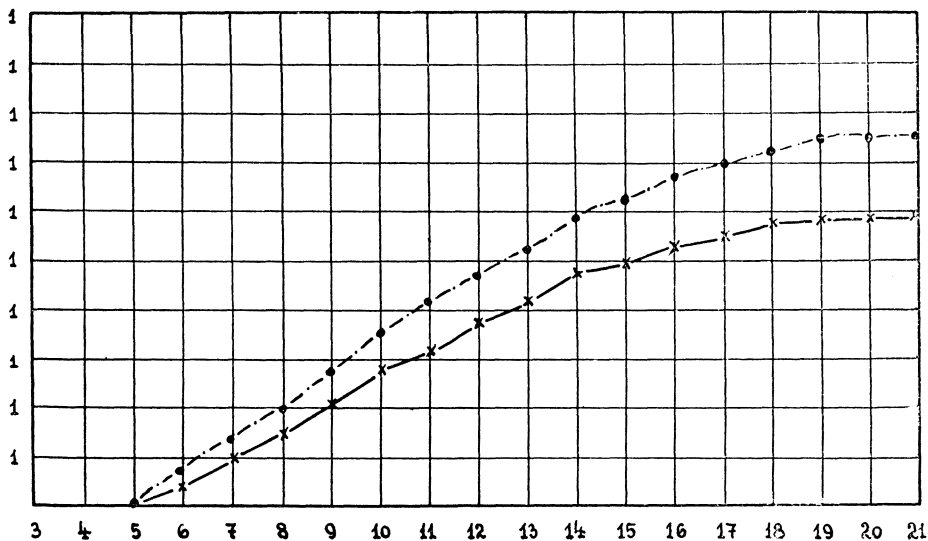
Áttekinthetőbb összehasonlítást akkor nyerünk, ha *Blegvad* szerint kiszámítjuk az átlagos progredienciát és ezt vetjük össze *Blegvad* progressziós görbéjével (2. ábra). Miként látjuk, eseteim fokozódása enyhébb, mint egy dán poliklinika beteganyagáé. Azonban az esetek száma csekély ahhoz, hogy az átlagot megbízhatónak tekintsük. Ezenkívül faji és egyéb különbségek is feltétlenül szerepet játszanak. A tiszántúli beteganyag tekintélyes százaléka a földműves, falusi osztályhoz tartozik, ahol a myopia abszolút száma is kevesebb, mint egy

nagy városban. *Annnyiban azonban ez a görbe is megnyugtató, hogy a közeli munka káros hatását kimutatni nem lehetett.*

*

Mindaddig, amíg nem ismerjük a fénytörés kialakulásának lefolyását általánosságban és részleteiben, a születéstől kezdve egészen az öregségig, addig a rövidlátás causális és formális genesisére vonatkozólag sem juthatunk tovább mai tudásunknál. Pontosabban: ismerünk kellene a fénytörés stabilizációs diagrammját, vagy még tüzetesebben kifejezve: a fénytörés függvényét, amely koordinata-rendszerekben grafikusán ábrázolva a fénytörés stabilizációs görbéje volna.

Erre vonatkozó adatok a myopia igen tekintélyes irodalmából teljesen hiányzanak. A tennivaló az volna, hogy lehetőleg nagyszámú esetet a legelső életévtől kezdve mindaddig figyelemmel kísérjünk, amíg a fénytörés számbavehető módon változik, évről-évre feljegyezve az összes lemérhető adatokat.



2. ábra.

Az, amit egy rendes klinikai vizsgálat kapcsán nagyobb nehézség nélkül meghatározhatunk, sajnos, igen kevés, tulajdonképen csak az összfénytörés és a *cornea görbülete*. De ez még a kisebb baj volna, illetve igen messze jutnánk már azzal is, ha ezt meg tudnánk tenni. Gyakorlati kivitelben azonban már az is nagy szervezési felkészültséget kívánna, hogy nagyszámú azonos egyént a világra jövetelétől kezdve felnőtt koráig nyilvántartsunk és évenként egyszer azonos

körülmények között megvizsgáljunk. Nem is választotta eddig a kutatók közül senki ezt az utat, pedig valószínű, hogy szükségessége már régen szembeötlött. Rendszerint az történt csupán, hogy egyes korosztályokat, társadalmi osztályokat, foglalkozási ágakat stb. vizsgáltak meg, egyetlen egyszer, anélkül, hogy a talált fénytörés előzményeiről és további sorsáról bármit is tudtak volna. Ha talán nem is nevezhető ez a nagy munka egészen kárbavesztettnek, az bizonyos, hogy sok téves következtetésre adott alkalmat, még *Steigernek* is, aki pedig a legközelebb jár a megfejtéshez.

Egyedül *Blegvad* foglalkozott a myopia progressziójával az egyes esetek ismételt megvizsgálása alapján. Adatai és az ezekből folyó megállapítások minden hiányosságuk mellett is rendkívül érdekesek és tanulságosak s máris alkalmasak arra, hogy a myopia-genesis kérdését új megvilágításba helyezzék. (A hiányosság felemlítése természetesen nem szemrehányásképpen történik; az előbb említett nehézségek tudatában nagyon is elismerésre méltó, hogy ennyi esetet össze tudott szedni.)

Név	G. V. j.		G. V. b.		K. T. j.		K. T. b.		D. B. j. b.		Sz. E. j. b.	
Életkor	8	14	8	14	6	15	6	15	13	14 ^{1/2}	10	11
Összfénytörés	-2'0	-6'0	-1'7 ⁵	-5'5	E	-2'0	E	E	-1'25	-2'0	-1'5	-2'25
Szarui fényt.	42'0	44'5	42'0	44'25	41	43'25	41'0	41'25	43'5	44'0	43'0	44

I. táblázat.

A magam adatai még jelentékenyen kisebb számúak, legfeljebb, hogy az esetek egy részében feljegyeztem a szaru görbületét és valamennyire kiterjeszkedtem a hypermetropiára és emmetropiára, ami nem kevésbé fontos, ha általában a fénytörés stabilizációját meg akarjuk ismerni.

Rendelkezésre álló adataim két szempontból hiányosak. Először kevés olyan ametropiás akad, aki hosszabb időn keresztül rendszeresen visszatér ugyanahhoz a szemorvoshoz, annak ellenére, hogy nem mulasztjuk el a betegeknek az évenként egyszeri ellenőrzést ajánlani. Másodszor, főleg a régebbi esetekben, hiányzik a szaru fénytörésének feljegyzése, pedig ez igen fontosnak látszik.

Magamat a véletlen vezetett rá corneális görbület mérésének a jelentőségére. Már évekkel ezelőtt tervbe vettem az astigmianak az élet folyamán bekövetkező változásait figyelemmel kísérni, különös

tekintettel az öregkori invers astigmia megjelenésére. Lassanként minden korra kiterjesztettem a corneális fénytörés feljegyzését a két főmeridiánban, akkor is, ha kevés volt az eltérés. Így adódott az első eset (az I. táblázat 1. sz. esete), amikor is 6 év leforgása alatt, a 8—14. életévig egy 2 dioptriás myopia (1 D astigmatiával) 6 dioptriáig fejlődött. Ugyanekkor a szaru fénytörése 42·0 D-től 44·5-ig fokozódott. Nyilvánvaló, hogy ez a progresszív jellegű myopia, amelyet a corneális görbülés lemerése nélkül a rendes tengelymyopiák közé soroltunk volna, tisztára szarui eredetű, tehát görbülési közellátás.

A táblázat 2. esete talán még érdekesebb. A 7 éves fiút, kinek atyja, nagatyja és apai oldalágú rokonsága myopiás (2—7 D között), 6 éves korában vizsgáltam először és teljesen emmetropiásnak találtam. Szaru törése ugyanekkor 41·0 D mindkét oldalon. A jobb szemén a mai napig (15 éves koráig) 2 D myopia fejlődött ki. Ugyan ezen idő alatt a jobb cornea fénytörése 43·25 D-ig nőtt, míg a bal szemén, amely E maradt, csak 41·25 D-ig.

Mindkét esetben, tekintve, hogy progresszív jellegű görbülési myopiáról eddig tudomásunk nem volt, eleinte kezdődő keratoconusra gyanakodtam. Azonban a cornea görbülése a mai napig egészen szabályos maradt s egyéb, a keratoconusra jellemző tünetek, mint haemosiderin-gyűrű, endokrin-zavarok stb. teljesen hiányoztak. Kétségtelen, hogy mindkét esetben valódi myopiával állunk szemben.

Még két hasonló eset adódott azóta, azonban ezek csak másfél év óta állanak megfigyelésem alatt 1—1 utánvizsgálattal és így további lefolyásukról egyelőre nem lehet véleményt mondani. Miként a táblázatból látható, a myopia mindkét esetben valamivel gyorsabban nőtt, mint a corneális fénytörés, ami azonban nem jelent tengelynyúlást.

Ezekhez az esetekhez csatolhatók azok a kis- és középfokú myopiások (II. táblázat), akiknek szarufénytörése az átlagosnak tekinthető 43·0 D-nál több. Magam az utóbbi időben 6 ilyen esetet tudtam összegyűjteni, de erre vonatkozóan már találunk adatokat *Steigernél* és másoknál is.

Név	T. S.	F. P.	K. A.	K. G.	Z. V.	J. P.
Életkor	37	23	46	31	59	26
Összfénytörés	—0·75	—2·5	—3·0	—7·0	—5·0	—8·0
Szarui fényt.	45·5	46	44·5	46·25	44·75	45·0

II. táblázat.

A II. táblázat 1. és 2. esetében az összfénytörés kevesebb, mint amennyi a tényleges szarugörbület és átlagos tengelyhossz összegéből adódnék (pl. 3·5 D myopia helyett csak 0·75 D), tehát feltehető, hogy a tengelyhossz az átlagosnál rövidebb és így e szemek a myopiás fénytörés ellenére is hypermetropiás alkatúak. A 3. esetben hasonló elgondolás alapján a tengelyhossz éppen normális, tehát a szem alkaltilag (a szarutól eltekintve) emmetropiás; a többiben pedig, ismét azonos okokból, a tengelymyopia kisebb, mint az összmyopia. Hogy a szarui görbület milyen lényeges szerepet játszik valamennyi esetben, azt az anisometropia és corneális görbület összevetéséből látjuk. Mindig azon az oldalon nagyobb a myopia, amelyen erősebb a corneális görbület.

Ez az utóbbi körülmény megnyugtató abból a szempontból, hogy a lencse konstansok szerepe a fénytörés változásában (*Tron*) jelentéktelen s így elhanyagolható. Egyelőre nincs olyan klinikai módszerünk, amellyel a lencse felszíneinek görbülését, vastagságát stb.-t az ép szemben lemérhetnénk, hogy a szarui görbüléssel és összfénytöréssel összevethessük. Az astigmia és aphakia kapcsán szerzett tapasztalatok is a lencse szerepének alárendelt jelentőségére mutatnak. Ha ilyen vizsgálatokat végezni egyelőre nincs is módunkban, bizvást leszögezhetjük, hogy a szem fénytörését lényegében véve két tényező határozza meg: a cornea görbülése és a tengely hossza.

Steiger a szarui fénytörés százalékos eloszlását az egyes összfénytörés-féleségeknél részletesen ismerteti. Adataiból kiderül, hogy 39-től 49 D-ig minden görbülés előfordul minden refrakciónál, mindazonáltal hypermetropiánál lényegesen nagyobb százalékban az alacsony, myopiánál pedig a magasabb fénytörés. Ez számára érthetetlen volt. Munkája 399. oldalán a következőket mondja:

„Da nun eine Zunahme der Hornhautrefraktion bei Lebzeiten und gerade zur Zeit der Entstehung der Kurzsichtigkeit nicht eintritt, und da, wie wir gesehen haben, trotzdem sehr stark gewölbte Hornhäute bei Kurzsichtigkeit tatsächlich häufiger zu finden sind, so muss auch hier der Zusammenhang ein anderer sein. In der Tat handelt es sich einfach um das Gegenstück zu der Häufung flacher Hornhäute bei der Übersichtigkeit.“ Ami persze nem magyarázat, hanem annak elismerése, hogy az összefüggés okai számára ismeretlenek.

*Steiger*nek azonban nem állottak rendelkezésére ismételt mérések, aminthogy a szarura vonatkozóan ilyenek a mai napig, saját eseteimtől eltekintve, nem is történtek. Ezek egészen más megvilágításba helyezik a kérdést. Ha csak néhány esetre támaszkodva is, kétség-

telennek kell tartani, hogy a progresszív myopiák, úgy látszik, tekintélyes része tisztán szarui eredetű. Az esetek másik részében a myopia részben a szaruban, részben a tengelyhosszban leli okát. Ez a körülmény egyszerre megoldja azt a *Steiger* által meg nem fejtett rejtélyt, hogy miért több myopiánál a magas szarui fénytörés, a hypermetropiánál pedig az alacsony. A szarui görbülés fokozódása 6 év alatt 2·5 D-t kitehet (saját észleletünkéből következően), de valószínű, hogy több is lehet. Esetleg, ha a szarui görbülés két határesetét vesszük, elgondolható, hogy 39 D-től 49 D-ig terjedhet.

Annyi kétségtelen, hogy a kezdődő rövidlátás elbírálásánál a fénytörés ismételt meghatározásán kívül a szarui görbület viselkedése sem hagyható figyelmen kívül. Ennek számbavételével már eleve kiesik a myopiasok tömegéből egy csoport, amely nem, vagy csak részben tengely-myopias.

Ez a körülmény egymagában természetesen nem jelenti az utolsó érvet a munka-myopia ellen, mert ugyanaz az ismeretlen ok, amely a tengely növekedését hátrafelé előidézi, okozhatja a tengely növekedését előre is, tehát domboríthatja a corneát is. A szarui refrakció fokozódása már önmagában is tengelyhosszabbodást jelent, feltéve, hogy nem szövetszaporulat az oka, ami azonban kevésbé valószínű. Minden bizonnyal így magyarázható, hogy eseteimben a myopia növekedése nagyobb volt, mint a görbületé. Ehhez a többlet hozzájárulhat s az esetek egy részében hozzá is járul a tengely nyúlása hátrafelé, ami különösen akkor kifejezett, ha a corneális görbület az átlag alatt marad. De 6—8 D myopia kifejlődéséhez kétségtelenül elégséges a szarui fénytörés növekedése 3—4 D-val. Mivel ilyen esetekben a szem hátsó részei, sclera, chorioidea, retina, alkatuk szerint az emmetropiás, sőt hypermetropiás szemnek felelnek meg, ezek a kisebb mértékben rövidlátók más elbírálás alá esnek, mint a tengely-myopiasok. Azt hiszem, ezeket az eseteket még az iskola-myopia hívei sem tekintenék a közeli munka következményének, — ha a görbülés fokozódásának oka éppannyira ismeretlen is, mint a tengely nyúlásáé, amely utóbbit úgy is tekinthetjük, mint az ínhártya hátsó pólusának görbülési fokozódását.

A III. számú táblázatban néhány fiatal hypermetropiás és emmetropiás egyén fénytörését állítottam össze. Csupán néhány eset nagyobb számból kiválasztva, de a többi ugyanígy viselkedik. Igen fiatal gyermekkorban rendszerint csak fakultatív hypermetropiások fénytörését van alkalmunk megállapítani. S ezek, tekintettel kancsalóságukra, éveken keresztül vissza is térnek ellenőrzésre. A fénytörés meghatározása ezekben az esetekben, 7—8 éves korig az alkalmazko-

Név	V. S.		R. A.		E. A.		P. T.		N. B.		W. I.	
Életkor	3	12	5	9	4	13	3	14	4	13	8	11
Összfénytörés	+4'5	+4'5	+3'5	+3'5	+2'75	+2'75	+5'0	+5'0	+5'5	+5'5	+3'0	+3'0
Szarui fényt.				40'5				39'5		40'0		41'0

III. táblázat.

dás bénítása után skiaszkopálással történik, az adatok tehát latencia szempontjából is megbízhatóak.

Az a meglepő tény derül ki ebből a táblázatból, hogy a túllátóság foka, illetve a túllátó szem fénytörése egyáltalában nem, vagy alig változik. Különös ez, mert eddigi tudásunk szerint a szem 3—4 éves korban még nem fejezte be növekedését.

Az újszülött szeme, miként ismeretes, átlagosan 2·2 ccm ürtartalmú, tengelyhossza 16·4 mm. A felnőtt szem ürtartalma 6·5 ccm, tengelyhossza 22·5 mm. Sajnos, az újszülött szarui fénytörésére vonatkozó adatokkal nem rendelkezünk. Általában feltételezik, hogy a szaru lapos, s ezért aránylag alacsony fénytörésű. Mérések azonban tudtommal eddig nem történtek, valószínűleg tekintettel a nehézségekre. Az újszülött szem fénytöréséről is keveset tudunk. A rendelkezésre álló adatok (*V. Jaeger, Horstman, Schleich, German, Herrnheiser, de Vries* stb.) meglehetősen ellentmondók. Úgy látszik, túlnyomó a hypermetropia, és pedig átlagosan 2·5 D. De a jelen pillanatban számszerűsége nincs is szükségünk. Az kétségtelen (mert anatómiai méréseken nyugszik), hogy a szem ürtartalma a születéstől kezdve átlagosan 4·3 ccm-nyit, tengelye pedig 6·1 mm-nyit nő. Hogy ez mikor és mimódon következik be, arról, bármily csodálatosan hangzik is, tény, hogy úgyszólván semmit sem tudunk. Ugyancsak arról sem, hogy ezen növekedés közben mi történik a fénytöréssel. A 6 mm-nyi tengelynövekedésnek, ha a szem optikai konstansaiiban megfelelő konpenzáció nem következne be, az újszülött fénytörésével szemben cca 18 D-nyi különbséget kellene létrehozni a myopiás irányban. A kiegyenlítés (emmetropisáció) csak akként gondolható el, hogy a törőfelszínnek görbületsugara csökken, a lencse vastagsága és indexe fogy, valamint a lencse és vele együtt a fókuszok a csarnok mélyülése folytán fokozatosan hátrahelyeződnek.

Bármilyen fáradságos is, érdemes volna ezekre a változásokra nézve adatokat gyűjteni és számításokat végezni. Valószínűleg ez az

út az, amely a myopia sokat kutatott és vitatott okaihoz végül is elvezetne.

Egyelőre nehéz elfogadható módon megmagyarázni azt a kétségbevonhatatlan tényt, hogy 2—3 éves gyermek 4—5 éves D-s hypermetropiája véglegesen változatlan marad. Magam több mint 20 ilyen fakultatív túllátó kancsal esettel rendelkezem, mindenesetre azzal a nagy hiánnyal, hogy (a problémát évekkal ezelőtt nem ismervén) sem a szarui görbülést, sem a csarnok mélységét nem mértem és nem jegyeztem föl rendszeresen. Annyi bizonyos, hogy a túllátók corneális fénytörése általában alacsony, 38—41 D között mozog, azonban kérdéses, hogy ez a csökkenés fokozatosan állt-e elő, avagy kezdettől fogva annyi volt-e. Valószínűbbnek látszik az utóbbi feltevés, mert nehéz elgondolni, hogy miként váljék a cornea az idők folyamán laposabbá.

A lencse szerepét sem egészen könnyű tisztázni. Addig, míg adatokkal nem rendelkezünk, minden erre vonatkozó feltevés bizonytalan elmélkedés maradna.

Szigorúan a rendelkezésre álló adatokra támaszkodva, azt lehet mondani, hogy az összes szemek 3 csoportba oszthatók. Vannak olyanok, amelyeknek fénytörése (s talán minden optikai konstansa) már az első évtizedben véglegesen megállapodott (stabilizálódott). Ezek a szemek úgy tekinthetők, mint amelyek növekedésüket végleg befejezték. Ide főleg a hypermetropia és emmetropia tartozik, de vannak közöttük myopiások is; saját eseteim között egy 5 D-s, *Blegvad* esetei között 4, köztük egy 10 D-s, amely 6 éves kortól kezdve többé nem változott. Sajnos, corneális görbületeik ismeretlenek.

A másik csoportba az összes myopiák túlnyomó többsége tartozik. Ezek a 10. és 20. életév között stabilizálódnak, teljesen tekintet nélkül arra, hogy végeznek-e közeli munkát, avagy sem. A progresszió oka részben a tengely hosszirányú növekedése, részben a corneális görbület fokozódása. Kevés számú tapasztalatom ellenére is úgy kell vélekednem, hogy a cornea szerepe igen jelentékeny.

A harmadik csoportba azok az esetek tartoznának, amelyeknek progressziója a testi növekedés befejezése után is fennáll. Magam ilyen esettel, amikor tehát ismételt mérések bizonyítanak a felnőtt korban a progressziót, nem rendelkezem. *Blegvad* statisztikájában is mindössze néhány fordul elő, de ezek nem saját vizsgálataim, hanem egy poliklinika feljegyzéseinek feldolgozásából származnak. Azt pedig igen jól tudjuk, hogy, ha egy idősebb myopiás például 15 D-s üveggel jelentkezik, amelyet évekkal ezelőtt valamely rendelésen kapott, mi pedig 20 D myopiát találunk, ez még legkevésbé sem jelent pro-

gressziót. Magasabb fokú myopiákat szubjektív vizsgálattal rendszerint nem is lehet megmérni, csak skiaszkopálással s a rendelt üveg ilyenkor is jóval gyengébb a tényleges rövidlátásnál. A fokozódó látásromlás nem a myopia növekedésének, hanem a szövődmények kifejlődésének a következménye. Szigorúan véve tehát azt kell mondani, hogy a felnőtt korban is progrediáló myopiára nézve megbízható észleletek nincsenek s így, ha elő is fordul, a nagy ritkaságok közé tartozik.

Megoldatlan kérdés egyelőre, hogy általában mi történik az első 3 életévben. Valószínű, hogy, ha tüzetesen ismernénk a fénytörés kialakulását ebben a korban, akkor előre meg tudnánk mondani, hogy ki lesz myopiás és milyen fokú. De az eddig elmondottak értelmében a szarui fénytörés és a progresszió egy szakaszának ismeretéből is elég megbízhatóan tudnunk következtetni arra, hogy a stabilizáció mikor és mely fokon fog bekövetkezni, és pedig teljesen függetlenül a munka milyenségétől.

A szem növekedésének mikéntje általában érdekes és sok szempontból titokzatos probléma. Azt tudjuk, hogy a központi idegrendszer fejlődése (ide tartozik a retina és a szem is) nem folyik le a testi növekedéssel párhuzamosan, aminthogy egyéb szervek is (belső elválasztású mirigyek, a bőr függelékei stb.) a legkülönbözőbb életkorban kezdik el és fejezik be növekedésüket és működésüket. A szemnek is bizonyára meg vannak a maga különleges szabályai s egyáltalában nem tekinthető csodálatosnak az, ha az esetek egy részében a szem már a 3. életévben kialakult és megállapodott. Persze nem tudjuk azt, hogy ebben a korban elérte-e már az átlagos 6.5 cm-nyi ürtartalmat.

Arra nézve sem rendelkezünk adattal, hogy ebben a növekedésben milyen arányban vesznek részt a szem burkai; mennyi a tényleges szövet-, illetve sejtszaporulat s mennyi a nyúlás. Nevezetesen pl., vajjon az újszülött szemében ugyanannyi pálcika-csapsejt van-e már, mint a jóval nagyobb felnőtt szemben? Megint az látszik valószínűnek, a klinikai és más tapasztalatok is amellettszólnak, hogy a differenciálódás befejeztével további sejtszaporodás lehetősége nincs meg többé, a retina tehát korán befejezi a tényleges növekedést. A jóval kevésbbé differenciálódott tunica fibrosa tovább nőhet, sőt nyúlhat is. De már csak abból a körülményből is, hogy ez a nyúlás a fejlődés időszakára esik, arra lehet következtetni, hogy ez szintén a növekedéssel kapcsolatos jelenség.

Mindezeknek a kérdéseknek a megfejtésétől még távol vagyunk, aminthogy a myopia keletkezési módját a részleteiben még homály

takarja. Hogy szemünk alakját, nagyságát, konstansait, stabilizációs görbáját örököljük, az vitán felül áll, ennek megállapítása *Steiger*nek elévülhetetlen érdeme. Hogy a közeli munkának mindehhez semmi köze nincs, az nem kevésbé nagyjelentőségű megállapítása *Steiger*nek. A fénytörés kialakulásának és megállapodásának tüzetesebb megismerése pedig alkalmasnak látszik arra, hogy a myopia-genesis azon oldalait is megvilágítsa, amelyek *Steiger* számára tisztázatlanok maradtak.

IRODALOM.

Steiger: Die Entstehung der sphaerischen Refraktion des menschlichen Auges. Berlin, 1913. — *Junk*: Tabulae biologicae. Berlin, 1925. — *Blegvad*: Über die Progression der Myopie. Kl. M. f. A. 60, 155. — *Blegvad*: Die Prognose der exzessiven Myopie. Acta Ophth. V. 49. — *Tron*: Variationsstatistische Untersuchungen über Refraktion. Graefes Arch. 122, 1. — *Tron*: Über die optischen Grundlagen der Ametropie. Graefes Arch. 132, 182.

