



A refraktív sebészet története és jelenlegi terápiás lehetőségei

A REFRAKTÍV SEBÉSZET AZ UTÓBBI ÉVTIZEDEKBEN ÓRIÁSI FEJLŐDÉSEN MENT KERESZTÜL, JELENTŐS MÉRTÉKBEN FORRADALMASÍTVÁ A LÁTÁSKORREKCIÓ TERÜLETÉT ÉS ÚJ TÁVLATOKAT NYITVA A PÁCIENSEK SZÁMÁRA. EZEK A MODERN MŰTÉTI ELJÁRÁSOK, MINT PÉLDÁUL A PRK (FOTOREFRAKTÍV KERATEKTÓMIA) VAGY A LASIK (LÉZERES IN SITU KERATOMILEUSIS), KÜLÖNÖSEN AZÉRT VÁLTAK NÉPSZERŰVÉ, MERT CÉLZOTTAN A SZEM FÉNYTÖRÉSI HIBÁINAK KIJAVÍTÁSÁRA IRÁNYULNAK, PRECÍZEN KORRIGÁLVA OLYAN GYAKORI LÁTÁSPROBLÉMÁKAT, MINT A RÖVIDLÁTÁS, TÁVOLLÁTÁS ÉS ASZTIGMATIZMUS. A REFRAKTÍV SEBÉSZET FEJLŐDÉSE NEMCSAK A TECHNOLÓGIAI ÚJÍTÁSOKNAK KÖSZÖNHETŐ, HANEM ANNAK IS, HOGY A SEBÉSZEK EGYRE NAGYOBB TAPASZTALATOT SZEREZTEK AZ ÉVEK SORÁN, FINOMÍTVA AZ ELJÁRÁSOK PONTOSSÁGÁT ÉS BIZTONSÁGÁT. A *PPROF. DR. NAGY ZOLTÁNNAL*, A SEMMELWEIS EGYETEM SZEMÉSZETI KLINIKÁJÁNAK IGAZGATÓJÁVAL KÉSZÜLT INTERJÚBAN RÉSZLETESEN BESZÉLT A LEGÚJABB FEJLESZTÉSEKRŐL, BELEÉRTVE AZ ÚJ TECHNIKÁKAT ÉS ESZKÖZÖKET, AMELYEK TOVÁBB NÖVELIK A PÁCIENSEK SZÁMÁRA ELÉRHETŐ LEHETŐSÉGEK KÖRÉT. AZ INTERJÚ SORÁN TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉST IS NYÚJTOTT A SZAKTERÜLETRŐL, BEMUTATVA, HOGYAN JUTOTT EL A REFRAKTÍV SEBÉSZET A KEZDETI, MÉG KEVÉSBÉ KIFINOMULT MEGOLDÁSOKTÓL A MAI, RENDKÍVÜL PONTOS ÉS MEGBÍZHATÓ ELJÁRÁSOKIG, AMELYEK A MODERN SZEMÉSZET SZERVES RÉSZÉVÉ VÁLTAK.

Ha a refraktív szemsebészet történetét szeretnénk megismerni, akkor egészen a XIX. század végéig kell visszautaznunk az időben, hiszen akkoriban kezdték először pedzegetni a szem fénytörési hibáinak műtéti korrigálásának elméleti lehetőségét. Ennek egyik úttörője a norvég szemész és feltaláló, *Ole Hermann Bøhm Eirikson* volt, aki a keratométer nevű eszköz feltalálásával lehetővé tette a szaruhártya görbületének pontos mérését. Ez a találmány alapozta meg a későbbi fejlesztéseket, amelyek végül a refraktív sebészet modern formájához vezettek. A refraktív sebészet gyakorlati alkalmazásával elsőként az 1930-as években próbálkozott egy japán orvos, *Tsutomu Sato*, aki a harci repülőpilóták látásán kívánt javítani. *Sato* a szaruhártyán bemetszéseket végzett, hogy megváltoztassa annak görbületét, de módszere sajnos nem volt sikeres. A Descemet-membrán elülső és hátsó részének egyidejű bemetszése a szaruhártya endotheliumának súlyos sérüléséhez vezetett, ami jelentős szövődményeket okozott a pácienseinél. Egyes feltételezések szerint ezen negatív hatások következményei évtizedekkel később is érezhetőek voltak Japánban, ahol a refraktív szemműtétek iránti bizalom jelentősen csökkent, és a lakosságnak a mai napig csak a töredéke veti alá ma-

gát ilyen beavatkozásoknak más országokhoz képest.

A második világháború után a refraktív sebészet fejlődése nem állt meg, sőt, számos nemzetközi próbálkozás történt, amelyek során jelentős előrelépések történtek. Kolumbiától a Szovjetunióig át az Egyesült Államokig különböző kutatók és orvosok igyekeztek továbbfejleszteni a technikákat, amelyek lehetővé tették a látás korrekcióját. Az 1970-es években végül megszületett az első radiális keratotómia, amely új irányt adott a szemsebészet fejlődésének. Az igazi paradigmaváltás azonban nem kizárólag az orvostechikaili ipar érdeme volt, hanem egy váratlan helyről érkezett: az IBM egyik mérnöke, *Rangaswamy Srinivasan* rájött arra, hogy az excimerlézer, amelyet eredetileg mikrocsipek áramköreinek kialakítására fejlesztettek ki, kiválóan alkalmas organikus szövetek, így a szaruhártya precíz vágására is. Ezzel az áttöréssel lehetővé váltak az első fotorefraktív keratektómiák, vagyis PRK beavatkozások az 1980-as években, amelyek során a szaruhártya felszínének alakját lézerrel módosították a fénytörési hibák korrigálása érdekében. Az FDA (Amerikai Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hatóság) csak az 1990-es évek második felében engedélyezte széles körben ezeknek a beavatkozásoknak az alkalmazását az Egyesült

Államokban, addigra azonban Magyarországon, ahol a refraktív sebészet már 1992 körül megkezdte működését, jelentős tapasztalatok halmozódtak fel. Ez a helyzet odáig vezetett, hogy a nemzetközi kongresszusokon az amerikai szemészek gyakran fordultak magyar kollégáikhoz, hogy tanácsot kérjenek tőlük a PRK részleteiről és tapasztalatairól, ami különösen meglepő volt, tekintve, hogy az USA általában az ilyen technológiai és orvosi újítások élvonalában szokott járni. Így a magyar szemészet a refraktív sebészet terén a globális szinten is elismertté vált, jelentős mértékben hozzájárulva a technika nemzetközi fejlődéséhez.

Az érintett betegcsoport nagysága és a technológiák robbanásszerű fejlődése miatt az elmúlt 30 évben hatalmas mértékben bővült a refraktív sebészet terápiás palettája. Mára lényegében nincs olyan, a szem fénytörésével kapcsolatos látászavar, amelyre az orvostudomány ne kínálna megoldást. A refraktív sebészet célja, hogy korrigálja a szem különféle fénytörési hibáit, mint a rövidlátás (myopia), távollátás (hypermetropia), asztigmatizmus, vagy az öregszeműség (presbyopia). A kezelések általában két fő kategóriába sorolhatók: a szaruhártyán (vagyis a felszínen) végzett műtétek, valamint a szem belsejében végzett beavatkozások.

A felszíni műtétek közé tartozik a PRK (fotorefraktív keratektómia), a LASIK (lézeres in situ keratomileusis), valamint a LASEK (lézeres szubepithelialis keratomileusis). A LASIK, amely az egyik legismertebb és legszélesebb körben alkalmazott eljárás, a szaruhártya formájának lézerral történő átalakítását jelenti. Az eljárás története a '60-as évekig nyúlik vissza, amikor egy spanyol szemész, *Jose Barraquer*, először dolgozta ki a mikrokeratóm nevéű eszközt, amellyel a szaruhártya egy vékony rétegét leválasztotta, majd azt kézzel formálta újra, miután lefagyasztotta. A LASIK eljárás során azonban már nincs szükség ilyen manuális beavatkozásra. A modern LASIK műtét során egy mikrokeratómmal vagy femtolézerrel elmozdítanak egy vékony lebenyt a szaruhártyán, ezt követően a lézerral végzett fotoabláció segítségével alakítják át a szaruhártya alakját, majd a lebenyt visszahelyezik a helyére. A PRK során a szaruhártya hámrétegének felső rétegét teljesen eltávolítják, majd a szaruhártya sztrómáját lézerral alakítják át. A gyógyulási folyamat itt hosszabb, mivel a hámrétegnek újra kell képződnie. A PRK előnye, hogy nincsen lebeny, így kevesebb a komplikációk esélye, például az elmozdult lebeny okozta problémák. A LASEK eljárás a PRK és a LASIK előnyeit igyekezett ötvözni. Itt a legfelső hámréteget alkohollal lazították fel, majd azt felhengergették, a lézeres fotoabláció elvégzése után pedig visszahelyezték a hámréteget az eredeti helyére. Bár ez a technika ígéretesnek tűnt, a gyakorlatban túl komplikáltnak bizonyult. Az alkoholos oldat káros hatással volt a kehely- és hámszövetekre, ami gyulladást okozott, valamint a betegek jelentős fájdalomról számoltak be. Mindezek miatt a LASEK módszer mára nagyrészt kiszorult a klinikai gyakorlatból. A felszíni beavatkozások fejlődése azonban itt nem állt meg. Kialakult az EPI-LASIK, amely egy módosított PRK eljárás, ahol a hámréteget nem teljesen távolítják el, hanem csak felhengergetik a szaruhártya felszínéről, hogy aztán a műtét után visszahelyezék. Ez csökkenti a gyógyulási időt és a fájdalmat. Továbbá, a FEMTO-LASIK, amely a mikrokeratóm helyett femto-

lézert használ a lebeny kialakításához és elmozdításához, egyre nagyobb népszerűsége tette szert. A femtolézeres technológia előnye, hogy rendkívüli precizitással képes a lebenyt kialakítani, minimalizálva ezzel a komplikációk esélyét, és javítva a műtét kimenetelét. A refraktív sebészet ezen terápiás módszereinek széles skálája lehetővé teszi, hogy a sebészek a páciens egyéni igényeihez és a szem anatómiájához leginkább illeszkedő kezelést válasszanak. Ezen eljárások célja, hogy a páciensek látásminőségét jelentősen javítsák, és a szemüveg vagy kontaktlencse viselésének szükségességét minimalizálják vagy teljesen megszüntessék, így javítva életminőségüket.

A szem belsejében végzett refraktív műtétek során a korrekció a szemlencse cseréjével történik, ami különösen akkor válik szükségessé, ha a felszíni beavatkozások már nem elegendőek a páciens látásának javításához. A felszíni műtétek, mint a PRK vagy a LASIK, bizonyos dioptriáhatárok között működnek hatékonyan: rövidlátás esetén általában -10-12 dioptria, távollátás esetén pedig +3,5-4 dioptria körül van a felső határ. Ha a páciens fénytörési hibája ezeken a határokon kívül esik, a felszíni beavatkozások nem biztosítanak megfelelő megoldást, és ilyenkor a szemlencse cseréje válik szükségessé.

Ez a fajta beavatkozás általában az idősebb korosztály számára javasolt, különösen 40 év felett, amikor a szemlencse természetes rugalmassága csökken, és presbyopia, azaz öregszemlenség alakul ki. Ugyanakkor a lencsecseré egyre inkább preferált megoldás olyan esetekben is, ahol a fiatalabb páciensek jelentős fénytörési hibával küzdenek, amelyet a felszíni eljárásokkal nem lehet megfelelően korrigálni. A multifokális műlencsék beültetése különösen azok számára lehet előnyös, akiknél bár nincs jelentős fénytörési hiba, de a presbyopia miatt már olvasószemüvegre van szükségük. Ezek a páciensek, különösen ha foglalkozásuk vagy hobbijuk miatt nem szeretnék szemüveget cserélni, gyakran döntenek a multifokális lencse beültetése mellett, amely lehetővé teszi számukra a közeli és távoli látás korrekcióját is.

Nagy professzor szerint az elmúlt 30 évben jelentős előrelépés történt mind a refraktív sebészet, mind pedig a páciensek ezen beavatkozások iránti bizalmának növekedésében. Az egyre fejlődő diagnosztikai technológiák révén ma már rendkívül precízen lehet ezeket a műtéteket elvégezni, ami jelentősen hozzájárul a páciensek elégedettségéhez és a kezelések hatékonyságához. Míg korábban a felszíni beavatkozások pontossága jóval meghaladta a lencseműtétekét, részben azért, mert ezeket gyakrabban végezték magánklinikákon, ahol a páciensek elvárásai magasabbak voltak, ma már a diagnosztikus fejlődésnek és a prémium minőségű műlencséknek köszönhetően a lencseműtétek pontossága és jóslhatósága elérte a felszíni beavatkozások szintjét. Ezáltal a szemlencse cseréjével végzett refraktív műtétek is egyre szélesebb körben elismertek és elfogadottak lettek, mint megbízható és hatékony látásjavító eljárások.

Korábban a refraktív sebészetben csak szférikus fénytörési hibákat kompenzáló műlencsék álltak rendelkezésre, ami korlátozta a szaruhártya szabálytalanságaival küzdő páciensek kezelési lehetőségeit. A szaruhártya szabálytalanságainak korrekciójára szolgáló tórikus műlencsék, amelyek a szaruhártya különböző pontjain eltérő törőerővel rendelkeznek, még nem léteztek. Az elmúlt évek során azonban jelentős előrelépések történtek ezen a területen, így ma már rendelkezésre állnak olyan tórikus műlencsék, amelyek képesek kompenzálni a szaruhártya egyenetlenségeit, lehetővé téve a még precízebb látásjavítást. Ezenkívül megjelentek az aszférikus műlencsék is, amelyek különlegessége, hogy minden pontban ugyanolyan törőerővel bírnak, kiküszöbölve a széli részeken tapasztalható fénytörési hibákat.

Az aszférikus és tórikus műlencsék fejlesztése mellett hatalmas előrelépést jelentett a multifokális műlencsék megjelenése is, amelyek lehetővé teszik a közeli, közepes és távoli látás egyidejű javítását, így jelentősen csökkentve a páciensek szemüvegfüggőségét. Ezek a multifokális lencsék, különösen akkor, ha tórikus formában is elérhetők, lehetővé teszik a presbyopia,

vagyis az öregszeműség korrekcióját, miközben a szaruhártya szabálytalanságait is kezelik. A multifokális, tórikus műlencsék alkalmazása azonban rendkívüli pontosságot igényel mind a műtéti tervezés, mind pedig a beültetés során, mivel a lencse pontos pozíciója kulcsfontosságú a kívánt eredmény eléréséhez. Ezért az ilyen beavatkozásokhoz fejlett diagnosztikai eszközök és precíziós műszerek szükségesek.

Ami a refraktív sebészet elterjedését illeti a szemorvosok körében, *Nagy professzor* szerint továbbra is léteznek különböző szemléletmódú orvosok, egyesek konzervatívabb, míg mások operatívabb megközelítést követnek. Az elmúlt három évtized során azonban egyre inkább nyilvánvalóvá váltak ezeknek a beavatkozásoknak az előnyei és lehetőségei. Míg korábban néhány szemorvos óvatosabb volt a refraktív sebészet alkalmazásában, ma már szinte mindenki felismeri annak potenciálját. Ezt a fejlődést nagymértékben elősegítette a technológiai innovációk sora, amelyek megbízhatóbbá és biztonságosabbá tették a műtéteket. A páciensek hozzáállása szintén jelentős szerepet játszik a döntéshozatalban. Sok esetben a betegek határozott véleménnyel rendelkeznek arról, hogy készek-e szemüveget viselni, vagy inkább a látáskorrekciós műtét mellett döntenek. Az orvosok feladata, hogy alaposan tájékoztassák a pácienseket a különböző kezelési lehetőségekről, azok előnyeiről, hátrányairól és lehetséges kockázatairól. Emellett rendkívül fontos a precíz kivizsgálás és tervezés, hiszen míg egy szürkehályogműtét esetében viszonylag egyértelmű a probléma és annak megoldása, addig a fénytörési hibák kezelése sokkal komplexebb döntéshozatali folyamatot igényel. A refraktív sebészet egyes esetei gyakran hosszadalmas és részletes konzultációkat követelnek meg, ahol a páciens és az orvos közösen mérlegelik a legmegfelelőbb kezelési stratégiát.

Az interjú során két fontos és aktuális kérdés is felmerült, amelyek jelenleg is komoly vitákat generálnak a szemészeti közösségben. Az egyik

ilyen kérdés a presbyopia, vagyis az öregszeműség lézeres beavatkozással történő korrekciójának lehetősége. Az elmúlt években és évtizedekben számos próbálkozás történt ezen a téren, mivel a presbyopia természetes következményei sokakat érintenek, különösen a 40-45 év feletti korosztályban. Bár a lézeres eljárások technológiai fejlődése ígéretes volt, sajnos eddig minden esetben a korrigált látóélesség, különösen a távoli látás csökkenésével kellett számolni. Ez a probléma alapvetően abból adódik, hogy a lézeres beavatkozások nem tudják teljes mértékben visszaállítani a szemlencse eredeti rugalmasságát és működését, így a látás korrekciója mindig valamilyen kompromisszumot jelent.

Amennyiben a páciens nem tudja elfogadni, hogy a távoli látása valamelyest romolhat, akkor jelenlegi álláspont szerint nem javasolt ilyen jellegű lézeres műtétet végeztetni. Az orvosi szakirodalomban fellelhető adatok jelenleg is ellentmondásosak, ami további kutatásokat és fejlesztéseket igényel ezen a területen. A jelenlegi legmegbízhatóbb megoldásnak továbbra is a műlencse beültetése tűnik, amely biztosítja a presbyopia hatékony és tartós korrekcióját, miközben minimálisra csökkenti a látásromlás kockázatát.

A másik kérdés, amely az interjú során szóba került, a korábbi refraktív műtétek hatása a későbbi műlencse beültetésekre. Az elmúlt évtizedek során világszerte számtalan refraktív beavatkozást végeztek, így nem ritka, hogy olyan páciensek jelentkeznek műlencse beültetésre, akiknek korábban már volt ilyen műtéti beavatkozásuk. Hosszú ideig a multifokális műlencse beültetése ellenjavallt volt azoknál a pácienseknél, akiknél korábban refraktív műtétet hajtottak végre, mivel az ilyen beavatkozások multifokálissá tehetik a szaruhártya profilját, ami bonyolulttá teszi a lencse beültetését.

Azonban a kérdés mára sokkal árnyaltabbá vált. Ha például a rövidlátás (myopia) kezelését követően a páciensnél szabályos törőerőprofil és megfelelő szaruhártya-vastagság maradt meg, és nincs szükség tórikus műlencsére, akkor ma már lehetséges multifokális műlencse beültetése is. Ezzel szemben, ha a korábbi beavatkozás következtében egyenetlen törőerőprofil alakult ki, például egy hipermetropiás kezelés után, akkor a multifokális műlencse beültetése továbbra is ellenjavallt. Fontos azonban, hogy a páciens alaposan tájékoztassák a lehetséges mellékhatásokról, mint például a sötétedéskor vagy éjszakai vezetéskor jelentkező káprázási panaszokról, és a páciensnek el kell fogadnia ezeket a kockázatokat, ha multifokális lencse beültetésére kerül sor.

Az ilyen jellegű műtétek nagy odafigyelést és precíz tervezést igényelnek, hiszen a korábbi refraktív műtétek hatása jelentősen befolyásolhatja az eredményeket. A szemorvosoknak a páciens kórtörténetének, korábbi beavatkozásainak és jelenlegi szemállapotának alapos vizsgálata alapján kell dönteniük arról, hogy milyen típusú műlencse jelentheti a legjobb megoldást a látás korrekciójára.

Összefoglalva, a refraktív sebészet az elmúlt évtizedek során hatalmas fejlődésen ment keresztül, új lehetőségeket kínálva a különböző fénytörési hibák és presbyopia kezelésében. Míg a korábbi években kizárólag szférikus hibák korrekciójára alkalmas műlencsék álltak rendelkezésre, addig ma már komplex megoldások, például tórikus és multifokális műlencsék is elérhetőek, amelyek magas szintű pontosságot és precizitást igényelnek. A presbyopia lézeres kezelése továbbra is kihívást jelent, mivel a jelenlegi eljárások gyakran a távoli látóélesség csökkenéséhez vezethetnek. A műlencse beültetések terén a korábbi refraktív műtétek hatása kulcsfontosságú tényező, amely befolyásolhatja a választott lencsetípus és a műtét sikerességét. A modern diagnosztikai eszközök és a fejlett sebészeti technikák révén azonban ma már lehetőség nyílik arra, hogy a páciensek számára testre szabott, biztonságos és hatékony megoldásokat kínáljanak a látáskorrekció terén, figyelembe véve az egyedi szükségleteket és kockázatokat.

Jávorkúti Ádám dr.