

Az intraocularis műlencsék funkcionális osztályozása

NÉMETH GÁBOR DR.^{1,2}, VÁMOSI PÉTER DR.³

¹Miskolci Egyetem, Egészségtudományi Kar, Klinikai Módszertani Intézet, Miskolc (Dékán: Dr. Kiss-Tóth Emőke főiskolai tanár)

²Erzsébet Fürdő Gyógyászati és Szűrőközpont, Miskolc

³Péterfy Sándor Utcai Kórház Rendelőintézet, Budapest (Osztályvezető főorvos: Dr. Vámosi Péter c. egyetemi docens)

A prémium műlencsék fejlődése jelentősen bővítette a refraktív kataraktsebészet lehetőségeit, de heterogén nomenklatúrához vezetett. A European Society of Cataract and Refractive Surgeons (ESCRS) munkacsoportja egy bizonyítékokon alapuló, klinikai teljesítményre épülő klasszifikációt dolgozott ki. A rendszer a defókuszgörbe és a mélységélesség alapján értékeli a funkcionális látást. Ennek mentén a műlencsék egy-egyes, optikai dizájntól független kategóriákba sorolhatók. A klasszifikáció célja a reprodukálható összehasonlítás és a reális klinikai elvárások rendszerbe foglalása. Az összefoglaló célja az intraocularis műlencsék funkcionális osztályozása kialakulásának, szükségességének és részleteinek bemutatása.

Functional Classification of Intraocular Lenses – Review Article

Advances in premium intraocular lenses have significantly expanded the possibilities of refractive cataract surgery, but have also led to a heterogeneous nomenclature. A working group of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons (ESCRS) has developed an evidence-based classification system grounded in clinical performance. The system evaluates functional vision based on the defocus curve and depth of focus. Accordingly, intraocular lenses can be classified into uniform categories independent of optical design. The aim of the classification is to enable reproducible comparisons and to systematise realistic clinical expectations. The purpose of this review is to present the development, necessity, and details of the functional classification of intraocular lenses.

KULCSSZAVAK

műlencse, prémium műlencse, ESCRS, funkcionális klasszifikáció

KEYWORDS

intraocular lens, premium intraocular lens, ESCRS, functional classification

Bevezetés

Sir Harold Ridley 1949. november 29-én végezte az első, dokumentált intraocularis műlencse-beültetést (intraocular lens, IOL), a londoni St. Thomas Kórházban. Az implantátum haptika nélküli volt és polimetil-metakrilátból készült. Az idők során a dizájn-, az optikai tulajdonságok és az alapanyagok korszerűsítése, valamint a szürke-

hályog-sebészet párhuzamos fejlődése alapvetően átalakította a műlencsék szerepét. A multifokális műlencsék koncepcióját 1983-ban Kenneth J. Hoffer fogalmazta meg (6), ami új irányt adott az optikai konstrukciók tökéletesítésének. Ennek eredményeként jött létre a ma elérhető műlencsekínálat.

A „refraktív kataraktsebészet” elnevezés első használata 1994 őszére

tehető (1), széles körű nevezéktani elterjedése pedig az ezredfordulótól datálható. Hazánkban a „refraktív phakoemulsificatio” szóösszetétel egy, a Szemészetben 2002-ben publikált közleményben szerepelt először (11). A kifejezés arra utal, hogy a beavatkozás célja nem csupán a homályos lencse eltávolítása, hanem a kívánt posztoperatív refrakció elérése is, valamint törekvés

a szemüveg-függetlenségre. A hagyományos monofokális műlencsék mellett így megjelentek a prémium intraocularis műlencsék, amelyek célja már nem kizárólag a távoli látás helyreállítása volt, hanem a presbyopia részleges vagy teljes korrekciója is. Ezeket a nemzetközi szakirodalom presbyopia-korrigáló műlencséként (presbyopia correcting IOL, PC-IOL), illetve „advanced technology” műlencséként is említi. Az angolszász irodalom és a European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery (EUREQUO) használja emellett az előzővel nem összekeverendő „additional refractive quality IOL” fogalmat is, amely alatt a presbyopiát korrigáló műlencsék mellett a tórikus műlencsét is értik. A jelenlegi összefoglaló prémium műlencse alatt csak a presbyopiát korrigáló műlencsét definiálja.

A prémium műlencsék csoportosításának szempontjai

Egyre újabb és újabb prémium műlencsék érhetők el a kereskedelmi forgalomban, amelyeket alapvetően háromféle módon csoportosíthatunk. Az optikai struktúra, anyag és dizájn alapján a műlencsék lehetnek diffraktív, refraktív, „small aperture” elven működő, illetve a szférikus aberráció kontrolljára tervezett típusok. Az alkalmazott anyag manapság leggyakrabban hidrofób vagy hidrofíil akrilát, míg korábban szilikon alapú volt. A fent említett tulajdonságok mellett a platform kialakítása (zárt-hurok, C-loop, plate haptic) és az optikai zóna mérete szintén befolyásolja a műlencse klinikai viselkedését.

A fénymegosztás és fókuszálás módja alapján a műlencsék optikai szempontból refraktív vagy diffraktív típusba sorolhatók. A prémium műlencsék multifokálisitását, illetve kiterjesztett fókuszterományát ezen belül három alapvető optikai mechanizmus biztosítja.

A refraktív műlencsék a fénytörés alapelvein működnek. Zonális vagy

szektoriális kialakításúak lehetnek, ahol az egyes zónák vagy szektorok 2 vagy 3 fókuszponton képezik le a beeső fényt. Hatásuk jelentős mértékben függ a pupilla méretétől és érzékenyek a posztoperatív decentralizációra; a diszfotopsziák megjelenése is ismert jelenség ezeknél a lencséknel.

A diffraktív műlencsék a fényelhárítás elvén működnek, a fény hullámtermészetét hasznosítják. A beérkező fényhullámok fázisviszonyainak módosításával konstruktív interferenciát hoznak létre, ami több fókusz egyidejű kialakítását teszi lehetővé. A fókuszon kívüli fény következtében ezeknél a lencséknel is felléphetnek nem kívánt fényjelenségek.

Harmadik megközelítésként a magasabb rendű aberrációk modulálása, különösen a szférikus aberráció befolyásolása révén növelhető a mélységélesség. Mind kismértékű pozitív, mind kismértékű negatív szférikus aberráció indukciója hozzájárulhat a fókusz mélység fokozásához anélkül, hogy a képminőség vagy a kontrasztérzékenység klinikailag számottevően romlana. A szükséges mérték és előjel azonban továbbra is vita tárgya az irodalomban.

A gyakorlatban ezek az optikai megoldások gyakran kombinált formában jelennek meg egy adott műlencse esetében.

A funkcionális mutatók, illetve jellemzők alapján létezik egy harmadik csoportosítási lehetőség is. Ez a megközelítés azért különösen fontos, mert a klinikai gyakorlatban a beteg látásteljesítménye és elégedettsége a meghatározó, ideértve a különböző távolságokra mért korrekció nélküli és korrigált látóélességet, a defókuszgörbe alakulását, a diszfotopsziák jelenlétét, valamint a szemüveg-függetlenség mértékét.

A funkcionális csoportosítás és az egységes terminológia szükségessége

Az elmúlt évtizedekben a műlencsék optikai kialakítása jelentősen

átalakult, ugyanakkor a terminológia és a klasszifikáció nem egységes, és nem követhető jól. Az új műlencsék besorolását leginkább a gyártók és forgalmazók határozzák meg, miközben a különböző szakmai irányzatok eltérő elnevezéseket és kategóriarendszereket alkalmaznak. Ez megnehezíti a klinikai eredmények összehasonlítását, és a megfelelő műlencse kiválasztását mind a páciens, mind az orvos számára. További problémát jelent, hogy a folyamatosan módosuló szabványokban gyakran keverednek az optikai és a funkcionális fogalmak és szempontok, ami tovább fokozza a bizonytalanságot. A besorolás korábban elsősorban az optikai tervezési elvekre épült, és kevésbé tükrözte a tényleges klinikai teljesítményt.

Az egységes terminológia kialakításának igénye a sorra megjelenő prémium műlencsék és az egyre bővülő, gyakran következtelen, zavaros, és sokszor önkényes besorolási rendszerek mellett mind hangsúlyosabbá vált. Az egységes nevezéktan célja, hogy a hasonló koncepciójú műlencsék és az azokkal elért eredmények gyártótól függetlenül, megbízhatóan összehasonlíthatók legyenek. További fontos szempont a reális elvárások kialakítása: például egy EDoF (Extended Depth of Focus) műlencsétől nem várható tökéletes közeli látás. Emellett lényeges, hogy az alkalmazás relatív kontraindikációi is egyértelműen és átláthatóan legyenek meghatározva.

A fent említett anomáliákat orvosolandó egyre erősebb igény jelentkezett egy egységes rendszer és nomenklatúra kialakítására a műlencsék funkcionális osztályozásában (7). Ezt megvalósítandó több nemzetközi szakmai szervezet együttműködésével kidolgoztak egy új keretrendszert. Az ESCRS (European Society of Cataract and Refractive Surgeons), az ASCRS (American Society of Cataract and Refractive Surgery), az APACRS (Asia-Pacific Association of Cataract and Refractive Surgeons) és a LATAMSCRS (Latin American

Society of Cataract and Refractive Surgery) 2020-ban létrehozták az ESCRS Functional Vision Working Group nevű munkacsoportot, amelynek célja a funkcionális látás klinikai definiálása volt, valamint egy globális standard kidolgozása a műlencsék klinikai teljesítményének értékelésére (9). A funkcionális osztályozás célja a klinikai értékelés standardizálása, a klinikai teljesítmény egységes bemutatása, és ezen keresztül hatékony támogatás nyújtása a személyre szabott műlencseválasztásban.

A kizárólag látóélességen alapuló értékelés nem tükrözi megfelelően a betegek mindennapi vizuális teljesítményét és látásélményét. Kimutatták, hogy a szürkehályog-műtétet követően a látóélesség és a vizuális funkciók közötti összefüggés gyenge (5). Az 55 év feletti populáció jelentős időt, napi 5,5-6 órát tölt különböző látási igényű tevékenységekkel, például számítógép-használattal, olvasással, vezetéssel vagy sporttal, így a funkcionális látás objektív kiértékelése kiemelt jelentőségűvé vált (2, 8). Az ESCRS munkacsoportjának meghatározása szerint a funkcionális látás magában foglalja a kontrasztérzékenységet, az alacsony megvilágítás melletti látásteljesítményt, valamint a diszfotopsziák és a szemüveg-függelenség szerepét is. A munkacsoport által kidolgozott rendszer nem pusztán terminológiai ajánlás, hanem tudományosan megalapozott, mérhető klinikai eredményekre épülő, objektív és következetes osztályozás.

Az ESCRS-klasszifikáció helye a már meglévő szabványok között

Az American National Standards Institute (ANSI) szabványai a műlencsék esetében a minőségi és teljesítménybeli követelmények keretrendszerét határozzák meg. Az ANSI által megfogalmazott kritériumok objektív, mérhető és egységes minimumkövetelmények, amelyek-

nek minden műlencsének meg kell felelnie. E követelmények – ideértve a dioptria pontosságát, az aberrációk mértékét, a fényeloszlás jellemzőit, a biokompatibilitást, a mechanikai stabilitást, az anyagminőséget, a sterilitást és a gyártási minőséget, valamint a látásélesség-kimeneteket – együttesen biztosítják, hogy a műlencse biztonságosan, kiszámíthatóan és megfelelő optikai minőségben működjön.

Az International Organization for Standardization (ISO) a műlencsék területén átfogó szabvány- és szabályozási rendszert biztosít, amely a teljes életciklust lefedi a tervezéstől a klinikai vizsgálatokig. Az ISO-szabványok célja a műlencsék biztonságának és hatékonyságának igazolása, valamint a piacra lépést megelőző engedélyezés megalapozása. Az ISO 11979-7:2024 szabvány (2024. 01. 12.) (7) a műlencsék klinikai vizsgálatának nemzetközi etalonja. Meghatározza a vizsgálati terv alapelveit (prospektív, kontrollált vizsgálatok elvárásai, betegbeválasztási/kizárási kritériumok, mintanagyság és követési idő), valamint a vizsgálati metodikát (defókuszgörbe mérését, a látóélesség-kritériumokat). Ezzel biztosítja, hogy az eredmények összehasonlíthatók és validak legyenek. Elsődleges végpontjai közé tartozik a látóélesség, a tervezett posztoperatív refrakció pontossága és annak időbeli stabilitása.

Az ISO 11979-7:2024 a műlencsék klinikai vizsgálatának aranystandardja: egyfajta „mérési nyelv”, vagyis egy szabályozási és standardizációs dokumentum, nem pedig klasszifikációs rendszer. Meghatározza mit, milyen módon és milyen formában kell mérni és jelenteni, ezzel megteremtve a modern, funkcionális műlencse-értékelés alapjait. Az ISO három fő kategóriát különít el a műlencsék esetében: multifokális, EDoF és full visual range (FVR). A vizsgálatok kiemelt végpontjai a korrigált távoli látásélesség, a köztes látás 100 cm-en, a közeli látás 50 cm-en, valamint a kontrasztérzékenység. Az ISO és az ANSI szab-

ványai alapvetően összhangban állnak egymással.

Az ISO 11979-7:2024-es szabvány szerint a multifokális, az EDoF- és FVR-műlencséknek egyaránt meg kell felelniük meghatározott kontrasztérzékenységi kritériumoknak. Definíció szerint a monokuláris, glare nélküli, mezopikus kontrasztérzékenység (logCS-ben kifejezve) nem lehet 0,3 egységnél kedvezőtlenebb a tesztelt szimultán látást biztosító műlencse-csoportban a kontroll, monofokális műlencsecsoporthoz képest. Emellett a távoli látóélesség sem térhet el számottevően: EDoF- és FVR-műlencsék esetében legfeljebb 0,1 logMAR, multifokális műlencsékéknél legfeljebb 0,2 logMAR különbség engedhető meg a monofokális kontroll eredményeihez viszonyítva. Vagyis az ISO bizonyos határok között elfogadja, hogy ezeknél a műlencsékéknél a távoli látóélesség elmaradjon a monofokális referenciaértéktől (10).

Az ISO- és az ESCRS-klasszifikáció közötti kapcsolat lényegi összefüggései: az ESCRS rendszere az ISO által standardizált mérésekre épül, és azok klinikai értelmezését egy-egésíti. Másképpen fogalmazva, az ESCRS célja az ISO-adatok „lefordítása” a mindennapi gyakorlat nyelvére, nem pedig azok kiváltása. A nehézség abból adódik, hogy az ISO-definíciók (pl. multifokális, EDoF) sokszor heterogén, részben marketing által torzított kategóriákat fednek le. Erre kínál megoldást a FVWG (Functional Vision Working Group), ami egy adatalapú klaszterezésen és bizonyítékokon alapuló egységes terminológia. Ennek klinikai jelentősége több szinten is megjelenik: pontosabb és realisabb betegkommunikációt tesz lehetővé, javítja az összehasonlíthatóságot egyes műlencse-kategóriák (pl. „enhanced monofocal” vs. EDoF) között, és várhatóan hatással lesz a szakmai irányelvek alakulására, valamint a műtėti (ön)finanszírozási gyakorlatra is. Hosszabb távon pedig hozzájárulhat a jövőbeli ISO-szabványok továbbfejlesztéséhez.

Az ESCRS funkcionális osztályozása

Az ESCRS FVWG által kidolgozott funkcionális osztályozás a műlencsét nem optikai kialakításuk vagy tervezési elveik, hanem a klinikai értelemben vett látásteljesítmény alapján rendszerezi. Az optikai terminológia helyett következetesen funkcionális fogalmakat alkalmaz. A besorolás alapját a monocularis defókuszgörbéből meghatározható mélységélesség-tartomány képezi, amely megbízhatóan tükrözi a betegek mindennapi vizuális teljesítményét.

A funkcionális osztályozás a monocularis defókuszgörbe mélységélesség tartományát veszi alapul, amely mind a páciensek, mind a sebészek számára a legrelevánsabb jellemző. Az osztályozás bizonyítékalapúnak tekinthető, mivel kialakítása során klaszterelemzést alkalmaztak: ez a statisztikai módszer az adatok csoportosítására szolgál, és lehetővé teszi az adatok rejtett mintázatainak, összefüggéseinek feltárását. A klaszterelemzés eredményei (4) szerint két mérőszám elegendő a szimultán látásteljesítményt biztosító műlencsék funkcionális alapú osztályozásához.

A funkcionális beosztás két kulcsparaméterre épül:

1. a mélységélesség-tartományra (depth of field, DOFi), amelyet

0,2 és 0,3 logMAR látóélesség mellett határoznak meg. A 0,3 logMAR küszöb alkalmazásának oka, hogy az ANSI-kritériumok és az ISO nem definiálta számszerűen az „enhanced” monofokális műlencsét.

2. a látóélesség változására, vagyis annak mértékére, ahogyan az intermedier és a közeli tartomány között javul. Ez a paraméter teszi lehetővé annak elkülönítését, hogy egy adott műlencse elsősorban a köztes, közeli, vagy teljes látástartományt biztosít.

Ezek alapján az ESCRS funkcionális osztályozása a műlencsét monofokális, tórikus, akkomodáló és szimultán látást biztosító (simultaneous vision range műlencse, SVL, SV IOL) kategóriákba sorolja. A szimultán látást biztosító műlencsék két fő csoportba sorolhatók aszerint, hogy a látóélesség hogyan változik a távoli fókuszról az intermedier és közeli fókusz távolság felé, illetve, hogy megfigyelhető-e javulás az intermedier és közeli látóélesség között.

A funkcionális klasszifikáció korlátja ugyanakkor, hogy figyelmen kívül hagy lényeges funkcionális jellemzőket, mint pl. a diszfotopszia és a szemüveg-függetlenség aránya. Bár ezek fontos szerepet játszanak a műlencse-választásban, mérésük je-

lentős szubjektivitással terhelt, ami torzíthatná az eredményeket.

Az ESCRS funkcionális kategóriáinak részletes kritériumrendszere

A részleges mélységélesség-tartományú műlencsék esetében a 0,2 logMAR szinten mért mélységélesség 2,3 D-nál, míg 0,3 logMAR szinten 2,75 D-nál kisebb. Emellett az intermedier és közeli látóélesség között nem figyelhető meg javulás. E csoporton belül három altípus különíthető el (1. táblázat):

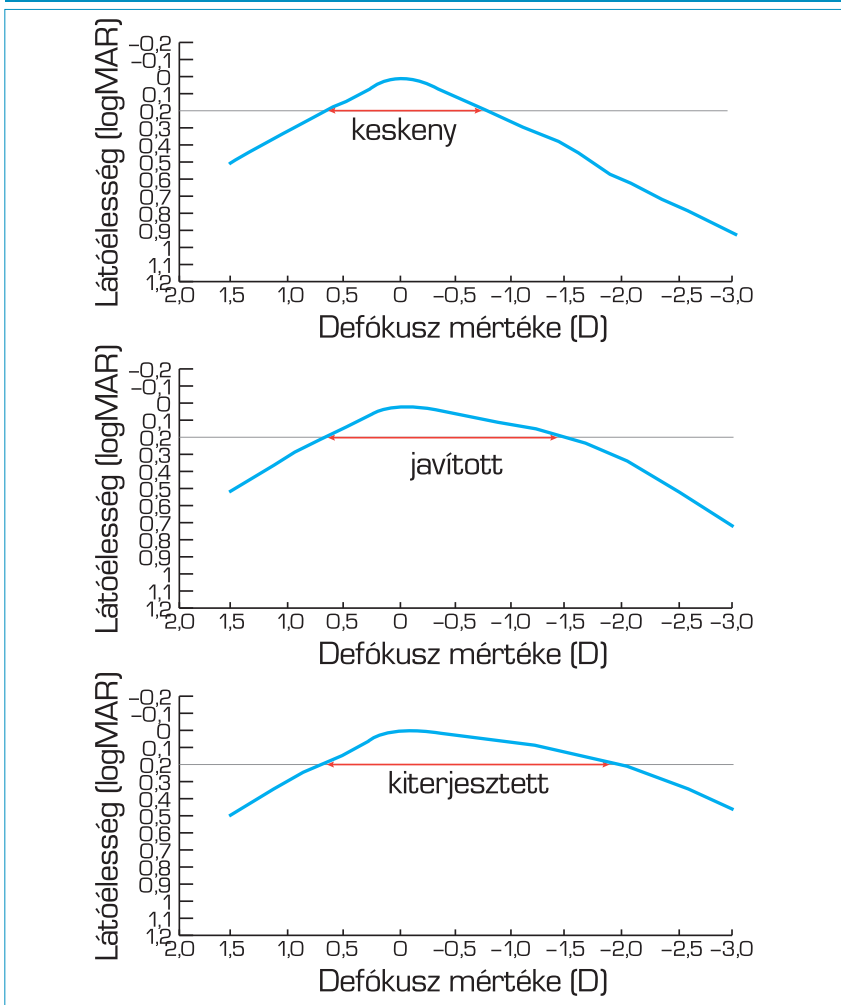
1. „Keskeny altípus”: a legkisebb mélységélességgel jellemezhető, elsősorban távoli látásra optimalizált, korlátozott köztes és közeli teljesítménnyel. Ezek döntően a monofokális műlencséknek megfelelő tulajdonságok.
2. „Javított altípus”: mérsékelt, nagyobb mélységélességet biztosít, javuló köztes látással, miközben a távoli látás minősége megmarad (enhanced monofokális, monofocal + műlencsék).
3. „Kiterjesztett altípus”: tovább növelt mélységélességgel és jó köztes látással jellemezhető (EDoF-műlencsék).

Az EDoF-műlencsék esetén az ANSI

1. táblázat: A műlencsék csoportosítása és részletes kritériumai az ESCRS funkcionális klasszifikációja szerint

	Mélységélesség-tartomány 0,2 logMAR-nál (D)	Mélységélesség-tartomány 0,3 logMAR-nál (D)	Az intermedier és a közeli vízus közti vízusjavulás mértéke (logMAR)
Részleges mélységélesség-tartományú műlencse	<2,3	<2,75	0 (nincs javulás)
keskeny altípus	<1,2	<1,61	0
javított („enhanced”) altípus	≥1,2 és <1,58	≥1,61 és <1,98	0
kiterjesztett („extended”) altípus	≥1,58 és <2,3	≥1,98 és <2,75	0
Teljes mélységélesség-tartományú műlencse	≥2,3	≥2,75	≥0 (van javulás)
folyamatos átmenetű	≥2,3	≥2,75	<0,05
sima átmenetű	≥2,3	≥2,75	≥0,05 és <0,14
meredek átmenetű	≥2,3	≥2,75	≥0,14

1. ábra: A részleges mélységélesség-tartományú műlencsék három alcsoportját a 0,2 és 0,3 logMAR szinten mért mélységélesség alapján határozták meg (piros nyíl: a 0,2 logMAR szinten mért mélységélesség). Ezeknél a műlencséknel az intermedier és a közeli vízus közt a defókuszgörbén nem figyelhető meg javulás. A kép *Ribeiro* közleménye (10) alapján készült



Z80.35-2018 kritériumai szerint a defókuszgörbének 0,2 logMAR látóélesség mellett legalább 0,5 D-val szélesebbnek kell lennie, mint a monofokális műlencsék esetében.

A funkcionális meghatározás szerint az EDoF-műlencsék esetében a 0,2 logMAR látóélességnél mért mélységélesség legalább 1,58 D, de nem éri el a 2,3 D-t. A látóélesség a távoli fókuszról a közeli tartomány felé fokozatosan, monoton módon csökken, így az intermedier és a közeli látás közt nem figyelhető meg javulás.

A teljes mélységélesség-tartományú műlencsék esetében a korrigált távoli (distance corrected visual

acuity, DCVA) 1,0 m és 50 cm között, az intermedier (distance corrected intermediate visual acuity, DCIVA) és a nem korrigált közeli látóélesség (distance corrected near visual acuity, DCNVA) egyaránt $\leq 0,2$ logMAR és minden vizsgált távolságban meghaladja a kontroll monofokális műlencse értékeit. Emellett a mélységélesség legalább 2,3 D 0,2 logMAR, illetve legalább 2,75 D 0,3 logMAR szinten. Az intermedier és közeli látóélesség között javulás figyelhető meg, az alcsoportok pedig ennek mértéke alapján különülnek el (1. táblázat; 1. és 2. ábra):

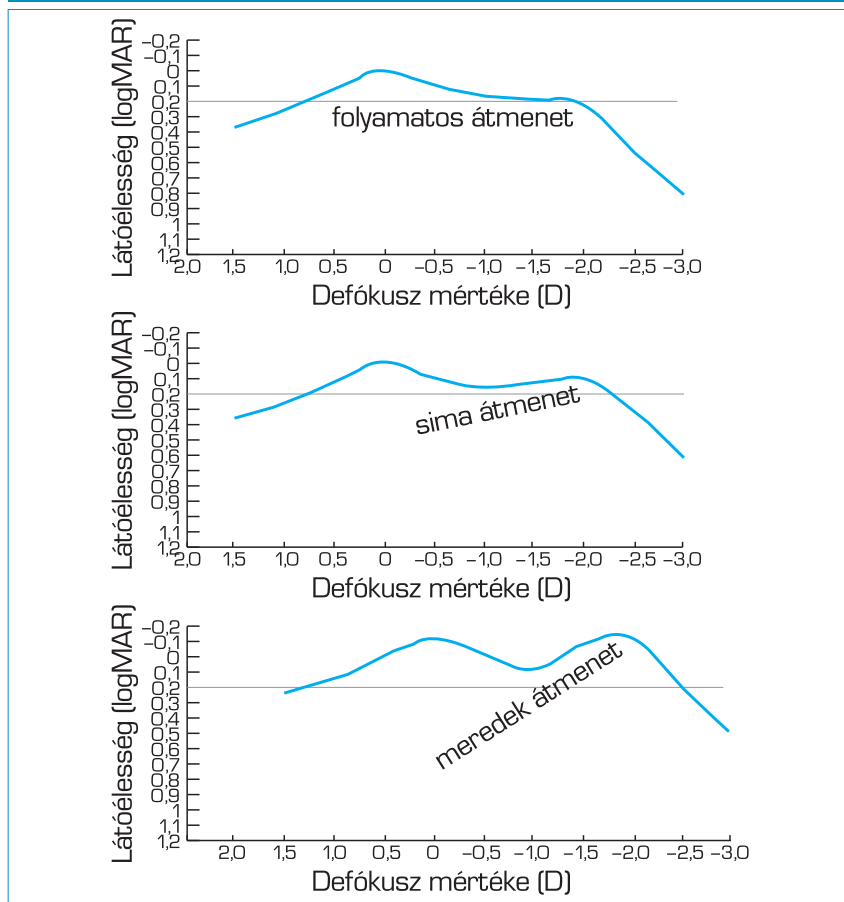
1. „Folyamatos átmenetű” altípus: folyamatos fókuszstartomány jellemzi, a közeli és köztes látás között minimális különbséggel ($<0,05$ logMAR), a legegyszerűsebb vizuális teljesítményt biztosítja. Ide sorolhatók az alacsony addíciójú bi- és trifokális műlencsék.
2. „Sima átmenetű” altípus: kiegyenlített átmenetet mutat a különböző fókuszstartávolságok között, az intermedier és a közeli látóélesség közötti javulás közepes mértékű (0,05-0,14 logMAR). Megfelel a magasabb addíciójú trifokális műlencséknek.
3. „Meredek átmenetű” altípus: meredekebb defókuszgörbével jellemezhető, jó köztes látással, az intermedier és a közeli látóélesség közötti különbség kifejezettebb ($>0,14$ logMAR). Ez a csoport a magas addíciójú bifokális műlencséknek feleltethető meg.

A műlencsék funkcionális kategóriákba sorolását, valamint az irodalmi adatok, kiadványok és kongresszusi előadások alapján egy hatfokozatú, szubjektív bizonyossági skálán végzett értékelését a Qvision Clinical & Research Center szakmai interpretációi irányítják. A 2024. szeptemberi update és az azt követő források alapján a hazánkban jelenleg elérhető prémium műlencsék besorolását a funkcionális klasszifikáció megfelelő csoportjába a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Szakmai vita és jövőbeli irányok

Az új osztályozási rendszer bevezetése szakmai vitát váltott ki (3). A többség véleménye szerint a rendszer tudományosan megalapozott és objektív, mások viszont szóvá teszik, hogy a terminológia nem kellően közérthető, és csak korlátozottan segíti a betegkommunikációt (3). Az American-European Congress of Ophthalmic Surgery (AECOS) munkacsoportja megkérdőjelezve és bírálva az ESCRS-nó-

2. ábra: A teljes mélységélesség-tartományú műlencsék 3 alcsoportja az intermedier és a közeli vízus közti, defókuszgörbén megfigyelhető látásjavulás mértéke szerint. A kép *Ribeiro* közleménye (10) alapján készült



menklaturát, alternatív megközelítésként az objektív paraméterek mellett a működési mechanizmus, a látásminőség és a diszfotopsziák együttes figyelembevételét javasolja, vagyis integrálna a klasszifikációba a beteg által megélt vizuális élményt is.

Klinikai korlátok

A funkcionális osztályozás jelentős előrelépést képvisel, mivel lehetővé teszi a műlencsék objektív, összehasonlítható értékelését, valamint támogatja a személyre szabott műlencseválasztást. Ugyanakkor nem veszi teljeskörűen figyelembe

az olyan meghatározó tényezőket, mint a kontrasztérzékenység kérdései, a diszfotopsziák előfordulása vagy a szemüveg-függelenség mértéke, amelyek jelentősen befolyásolják a betegelégedettséget. Az ESCRS FVWG-munkacsoport álláspontja szerint a jövőben az osztályozást célszerű kiegészíteni ezekkel a szempontokkal.

Következtetések

A prémium intraocularis műlencsék fejlődése indokoltá tette egy új, funkcionális szemléletű osztályozási rendszer kialakítását és bevezetését. A műlencsék ESCRS által javasolt, funkcionális alapon nyugvó beosztása elősegíti a műlencsékkel elért klinikai teljesítmények abszolút objektív, marketing elemektől mentes leírását és összehasonlítását, ezáltal közelebb visz a betegek valós vizuális élményének megértéséhez, valamint segítheti a tudományos kutatást is. Ugyanakkor további finomításokra lehet szükség ahhoz, hogy a rendszer maradéktalanul lefedje a klinikai gyakorlat szempontjából releváns valamennyi tényezőt.

Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy a közlemény megírásával kapcsolatban nem áll fenn velük szemben pénzügyi vagy egyéb lényeges összeütközés, összeférhetetlenségi ok, amely befolyásolhatja a közleményben bemutatott eredményeket, az abból levont következtetéseket vagy azok értelmezését.

2. táblázat: A hazai gyakorlatban elérhető műlencsék helye a funkcionális klasszifikációban

Részleges mélységélesség-tartományú műlencse	
keskeny	monofokális műlencsék
javított („enhanced”)	Tecnis Eyhance (Johnson & Johnson Vision), RayOne EMV (Rayner)
kiterjesztett („extended”)	korábban a Tecnis Symphony (Johnson & Johnson Vision), AT LARA (Carl Zeiss), LuxSmart (Bausch & Lomb), Vivity (Alcon), ELON (Medicontur), PureSee (Johnson & Johnson Vision)
Teljes mélységélesség-tartományú műlencse	
folyamatos átmenet	Tecnis Synergy (Johnson & Johnson Vision), FineVision Triumf (PhysIOL), Lucidis (Swiss Advanced Vision), Galaxy (Rayner), LuxLife (Bausch & Lomb)
sima átmenet	FineVision trifokális (PhysIOL), AT Lisa trifokális (Carl Zeiss), RayOne trifokális (Rayner), Panoptix (Alcon), Liberty7 (Medicontur)
meredek átmenet	korábban a ReSTOR (Alcon), Tecnis trifokális (Johnson & Johnson Vision)

IRODALOM

1. Brint SF. Refractive cataract surgery. *Int Ophthalmol Clin* 1994 Fall; 34(4): 1–11. <https://doi.org/10.1097/00004397-199403440-00003>
2. Bureau of Labor Statistics. American time use survey – 2017 results. 2018. Available at: <https://www.bls.gov/news.release/pdf/atus.pdf>
3. Daya S, Mertens E, Carones F, Shahnazaryan D; AECOS Working Group on IOL Nomenclature. Comment on: Evidence-based functional classification of simultaneous vision intraocular lenses: seeking a global consensus by the ESCRS Functional Vision Working Group. *J Cataract Refract Surg* 2025 May 1; 51(5): 436. <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000001638>
4. Fernández J, Ribeiro F, Rocha-de-Lossada C, Rodríguez-Vallejo M. Functional Classification of Intraocular Lenses Based on Defocus Curves: A Scoping Review and Cluster Analysis. *J Refract Surg* 2024 Feb; 40(2): e108–e116. <https://doi.org/10.3928/1081597X-20231212-01>
5. Fung SS, Luis J, Hussain B, Bunce C, Hingorani M, Hancox J. Patient-reported outcome measuring tools in cataract surgery: Clinical comparison at a tertiary hospital. *J Cataract Refract Surg* 2016 Dec; 42(12): 1759–767. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.08.037>
6. Hoffer KJ, Savini G. In book: Multifocal Intraocular Lenses: The Art and the Practice, (pp. 5–28) Edition: 1st Chapter: Publisher: Springer, Editors: Alio J & Pikkel J; <https://doi.org/10.1007/978-3-319-09219-5>
7. Kohnen T. Current and future nomenclature and categorization of intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2024 Aug 1; 50(8): 787–788. <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000001510>
8. Office for National Statistics Leisure time in the UK: 2015. 2017. Available at: <file:///C:/Users/tbatic/Downloads/Leisure%20time%20in%20the%20UK%202015.pdf>
9. Ribeiro F, Cochener B, Kohnen T, Mencucci R, Katz G, Lundstrom M, Casanovas AS, Hewlett D. Definition and clinical relevance of the concept of functional vision in cataract surgery ESCRS Position Statement on Intermediate Vision: ESCRS Functional Vision Working Group. *J Cataract Refract Surg* 2020 Feb; 46(Suppl 1): S1–S3. <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000000096>
10. Ribeiro F, Dick HB, Kohnen T, Findl O, Nuijts R, Cochener B, Fernández J. Evidence-based functional classification of simultaneous vision intraocular lenses: seeking a global consensus by the ESCRS Functional Vision Working Group. *J Cataract Refract Surg*. 2024 Aug 1; 50(8): 794–798. <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000001502>
11. Vámosi P, Németh G, Berta A. Első lépéseink a refractív phakoemulsifikációban. *Szemészet* 2002; 139(1): 29–34.

LEVELEZÉSI CÍM

Dr. Németh Gábor
E-mail: nemeth222@yahoo.com