



Ivan Potapenko



Aurore Marie-Laurence Mensah

# En **brillefri** hverdag efter **kataraktoperation** – **drøm** eller **realitet?**

Længere levealder og en mere aktiv pensionisttilværelse har bidraget til øget bevidsthed og krav til godt syn hos patienter med aldersbetinget grå stær. Indtil de seneste år har man brugt monofokale intraokulære linser med eller uden astigmatismekorrektion som en relativ standard. Brillefriheden har kun i meget begrænset omfang været i fokus på grund af prisen og bivirkninger associeret med de såkaldte "premium intraokulære linser". I takt med teknologisk udvikling er der kommet en række nye muligheder for at enten mindske brilleafhængighed eller forsøge at opnå fuld brillefrihed. Hvilke alternativer findes der for kataraktkirurger?

IVAN POTAPENKO, RESERVELÆGE, ØJENKLINIKKEN, RIGSHOSPITALET, KØBENHAVN  
OG AURORE MENSAH, OVERLÆGE PHD, FEBO VED ØJENKLINIKKEN RIGSHOSPITALET, KØBENHAVN

## **Multifokale linser**

Disse intraokulære linser er designet for at give skarpt syn på flere afstande og leveres enten med eller uden toricitet (astigmatisme-korrektion). Lyset fokuseres skarpt på nethinden fra to eller flere afstande samtidigt i stedet for kun én

som med monofokale IOLs (figur 1). Der findes forskellige designs af multifokale IOLs (MIOLs), som strukturelt kan inddeles i refraktive og diffraktive.

*Refraktive MIOLs* opnår multifokalitet ved at variere kurvaturen af linsens overflade og dermed konvergens af

lysstråler. Der er blevet rapporteret gode resultater for afstand og intermediært syn med disse linser<sup>1</sup>. Kontrastsensitivitet reduceres, men i mindre grad end ved brug af diffraktive MIOLs<sup>2,3</sup>. Refraktive multifokale linser kræver perfekt centrering i kapselsækken. Performance

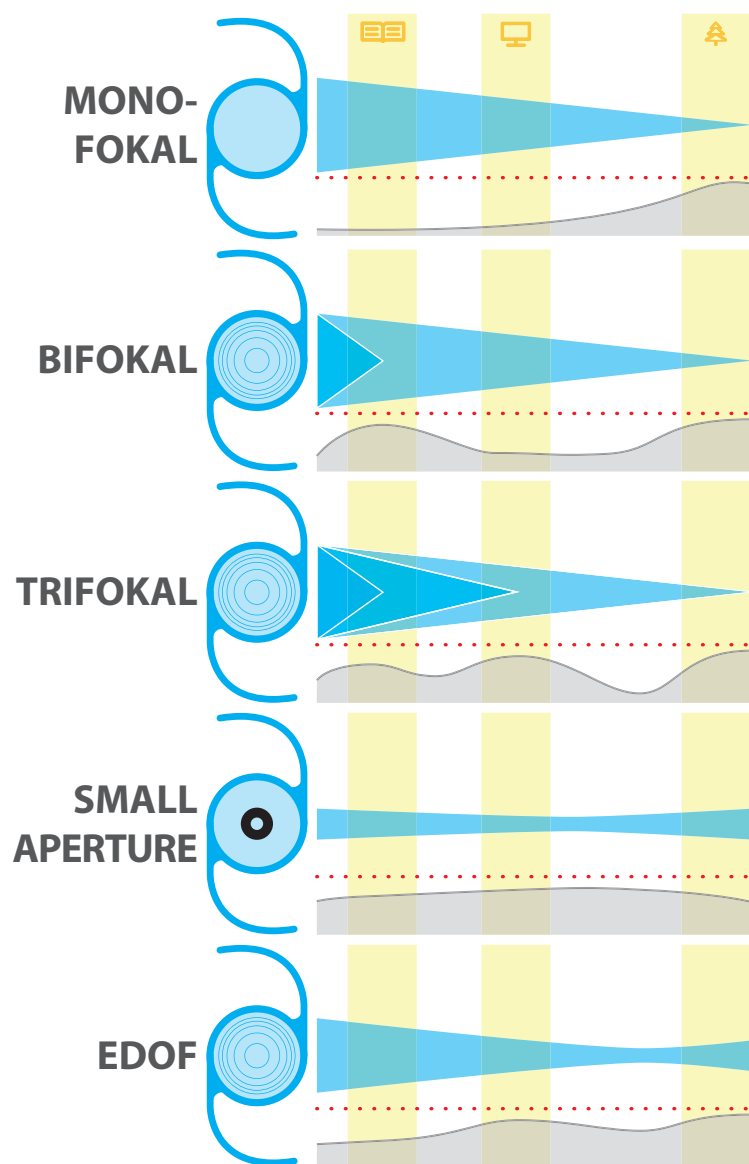
er også i stor grad afhængig af pupilstørrelsen og dennes ændring under skiftende lysforhold. Den største ulempe er den høje incidens af rapporterede fotoniske fænomener (halos, glares, coma)<sup>4</sup>.

*Diffraktive MIOLs* har flere ringformede tredimensionale strukturer på overfladen (et såkaldt kinoform), som forårsager diffraktion af lys. Ved at placere disse strukturer i bestemte mønstre kan lyset fordeles således, at der dannes

skarpe billeder på nethinden fra to eller tre afstande. Der er blevet rapporteret gode resultater for nær-, intermedier- og afstandssyn med disse linser<sup>5</sup>. Incidensen af fotoniske fænomener ligger på omtrent samme niveau som med de refraktive MIOLs, men kan variere noget mellem forskellige modeller<sup>6</sup>. Den største ulempe er en betydelig reduktion af kontrastsensitivitet på grund af principet baseret på lysfordeling. Diffrak-

tive MIOLs kan også medføre såkaldt "ghosting". Dette fænomen forårsages af, at overgang mellem fokuspunkter ikke er kontinuerlig. Projektion på nethinden indeholder dermed blanding af skarpt fokuserede billeder fra lensens fokuspunkter og defokuserede billeder fra områder mellem disse (figur 2D).

Patienttilfredsheden og brillefriheden kan være op imod 90%<sup>5,7,8</sup>, men en grundig selektion af patienter er nøglen til et vellykket MIOL forløb<sup>1</sup>. Fotoniske fænomener og ghosting kan give udfordringer, og neuroadaptationen skal ske tidligt i det postoperative forløb<sup>9</sup>. Patienter med kognitiv svækkelse eller andre tilstande, hvor dette forudses at være problematisk, er således ikke gode kandidater til implantation af denne type IOL. Man bør altid have in mente, at visus og kontrast i skotopiske forhold er generelt reduceret hos patienter med MIOLs. Patienter, hvis professionelle aktivitet afhænger af godt syn i mørke, er derfor ikke godt egnet til disse linser.



**Figur 1.** En skematisk fremstilling af forskellige IOL-modeller. De tre gule søjler repræsenterer områder af defokuseringskurven svarende til nærvisus (bogsymbol), mellemdistance (computerskærm) og afstandssyn (træ). Selve defokuseringskurven er fremstillet i gråt for hver linse, rød stiplede linje markerer visus 6/6. Fokusering af lysstråler er skematisk repræsenteret i blåt.

### Small aperture intraokulære linser

Et alternativ til multifokale linser er såkaldte small aperture IOLs (figur 1). Disse har et stenopæisk hul i linseoptikken, som kun tillader parallelle lysstråler igennem. Dette øger dybdeskarpheden og reducerer betydningen af refraktive anomalier i brydende medier uden at medføre ghosting eller øge forekomsten af fotoniske fænomener. Enkelte studier har vist øget brilleafhængighed og tilfredshed hos patienter<sup>10</sup>. Ulempen ligger dog i, at et stenopæisk hul begrænser mængde af lys, som træffer retina, og dermed betragteligt reducerer synet under skotopiske forhold (figur 2C). Indsynet under oftalmoskopi er ligeledes begrænset. Denne type linse implanteres oftest i kontekst af monovision (se nedenfor), hvor det non-dominante øje får en small aperture IOL og det dominante øje – en monofokal linse stilet mod emmetropi.

### Extended Depth Of Focus intraokulære linser

En nyere approach til forlænget fokus er såkaldte EDOF (Extended Depth Of Focus) IOL. Det tilgrundliggende princip er korrektion af forskel i brydning af lys med varierende bølgelængder (kromatisk aberration). Dette giver et 6/6 visus

over et betydeligt bredere område, end hvad en standard IOL tillader.

EDOFs store fordel er betydelig reduktion af fotske fænomener og ghosting i forhold til MIOLs. Ulempen er, at området med udvidet fokus ofte ikke er stort nok til at give godt nærvisus<sup>11</sup> (se figur 2B). Der rapporteres, at cirka en fjerdedel af patienter har behov for læsebriller efter EDOF implantation<sup>12</sup>. Derfor kan kombinationsmetoder med monovision eller mini-monovision, som diskuteres i afsnittet nedenfor, komme på tale for at kompensere for dette.

### Blended vision

Monovision betegner et approach, hvor patienten får en IOL stilet mod myopi på det non-dominante øje og en linse med emmetropisk target kontralateralt. Konceptet har tidligere været benyttet hos monofokale patienter i et forsøg på at reducere brilleafhængighed og give skarpt læse- og afstandssyn samtidigt<sup>13</sup>. Princippet kan overføres til multifokale linser – hvor det kaldes "mix and match" eller "blended vision"<sup>14,15</sup>. På samme måde som med monofokale IOLs vil man stile mod emmetropi på det dominante øje, mens det andet bliver 1,5-2,5D myopt. Formålet er at give forbedret syn for nær og intermedier afstand, samtidigt med, at det gode afstandssyn bevares. Sådant "mini-monovision" med EDOF linser, hvor man stiler mod en betydelig mindre grad af anisometri (kun omkring 0,5D), kan også være et alternativ og er blevet beskrevet med gode resultater<sup>12</sup>.

### Akkomodative intraokulære linser

Princippet baserer sig på ciliærmuskulens bevarede funktion trods grå stær forandringer i linsen, som udnyttes til at ændre IOLens styrke i takt med patientens egen akkomodation. Foreløbigt har denne type linser kun været brugt i et relativt begrænset omfang. Hovedårsagen er, at længere follow-up har vist en meget sparsom resulterende akkomodationsevne (kun omkring 1D)<sup>16</sup>, sandsynligvis grundet gradvist tab af kapslens elasticitet på grund af tiltagende efterstær postoperativt. Desuden kræver de mere komplekse designs en betydeligt større incision end dagens foldbare standardlinser.



**Figur 2. Simulering som viser, hvordan en patient med forskellige IOLs vil se genstande på tre forskellige afstande med et øje. Her repræsenterer reel i baggrunden lang afstand, computerskærm – intermedier, og bog – kort afstand.**

**A** – en monofokal linse stilet mod emmetropi, dermed fremstår reel (lang afstand) at være i fokus, mens bog (nær) og computer (intermedier) er ude af fokus; **B** – EDOF IOL, hvor lang og intermedier afstand fremstår at være i fokus, mens bog på kort afstand er uden for fokusområdet; **C** – small aperture IOL, med godt fokus på lang og intermedier afstand samt stadig brugbart visus på kort afstand, men på bekostning af et mørkere billede; **D** – trifokal diffraktiv MIOLs, som viser objekter i alle afstande skarpt, men demonstrerer "ghosting" (se tekst).  
**IOLs:** Intraokulære linser; **EDOF:** Extended Depth Of Focus; **MIOLs:** Multifokale intraokulære linser

### En brillefri hverdag efter kataraktoperation – drøm eller realitet?

Der findes mange alternativer til rådighed for en kataraktkirurg i dag for at give patienter en brillefri eller mindre brilleafhængig hverdag efter grå stær operation. Foreløbigt er ingen teknologi bivirknings- eller risikofri – derfor er en meget omhyggelig patientseleksion

grundlæggende for et tilfredsstillende resultat.

Udfordringen både nu og i den nærmeste fremtid er at finde den bedste måde for at personalisere de mange teknologiske muligheder og kombinationer af disse til den enkelte patients behov.

**Referencer:** [www.oftalmolog.com](http://www.oftalmolog.com) ■

## Referencer

1. Salerno L, Tiveron M, Alió J. Multifocal intraocular lenses: Types, outcomes, complications and how to solve them. *Taiwan J Ophthalmol.* 2017;7:179.
2. Pieh S, Weghaupt H, Skorpik C. Contrast sensitivity and glare disability with diffractive and refractive multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1998;24:659-662.
3. de Vries NE, Nuijts RMMA. Multifocal intraocular lenses in cataract surgery: Literature review of benefits and side effects. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39:268-278.
4. Breyer DRH, Kaymak H, Ax T, et al. Multifocal Intraocular Lenses and Extended Depth of Focus Intraocular Lenses. *Asia-Pacific J Ophthalmol.* 2017;6:339-349.
5. Bilbao-Calabuig R, Llovet-Rausell A, Ortega-Usobiaga J, et al. Visual Outcomes Following Bilateral Implantation of Two Diffractive Trifocal Intraocular Lenses in 10 O84 Eyes. *Am J Ophthalmol.* 2017;179:55-66.
6. Łabuz G, Reus NJ, van den Berg TJTP. Comparison of ocular straylight after implantation of multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2016;42:618-625.
7. Alió JL, Kaymak H, Breyer D, et al. Quality of life related variables measured for three multifocal diffractive intraocular lenses: a prospective randomised clinical trial. *Clin Experiment Ophthalmol.* October 2017.
8. Pedrotti E, Carones F, Aiello F, et al. Comparative analysis of visual outcomes with 4 intraocular lenses: Monofocal, multifocal, and extended range of vision. *J Cataract Refract Surg.* 2018;44:156-167.
9. Rosa AM, Miranda ÂC, Patrício MM, et al. Functional magnetic resonance imaging to assess neuroadaptation to multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2017;43:1287-1296.
10. Dick HB, Piovella M, Vukich J, et al. Prospective multicenter trial of a small-aperture intraocular lens in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2017;43:956-968.
11. Pedrotti E, Bruni E, Bonacci E, et al. Comparative Analysis of the Clinical Outcomes With a Monofocal and an Extended Range of Vision Intraocular Lens. *J Refract Surg.* 2016;32:436-442.
12. Cochener B, Concerto Study Group. Clinical outcomes of a new extended range of vision intraocular lens: International Multicenter Concerto Study. *J Cataract Refract Surg.* 2016;42:1268-1275.
13. Labiris G, Toli A, Perente A, et al. A systematic review of pseudophakic monovision for presbyopia correction. *Int J Ophthalmol.* 2017;10:992-1000.
14. de Medeiros AL, de Araújo Rolim AG, Motta AFP, et al. Comparison of visual outcomes after bilateral implantation of a diffractive trifocal intraocular lens and blended implantation of an extended depth of focus intraocular lens with a diffractive bifocal intraocular lens. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:1911-1916.
15. Vilar C, Hida WT, de Medeiros AL, et al. Comparison between bilateral implantation of a trifocal intraocular lens and blended implantation of two bifocal intraocular lenses. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:1393-1397.
16. Pepose JS, Burke JS, Qazi MA. Accommodating Intraocular Lenses. *Asia-Pacific J Ophthalmol.* 2017;6:1-8.