

**Uniwersytet Medyczny w Łodzi**  
**Klinika Chorób Oczu I Katedry Chorób Oczu**

**lek. med. Irena Topolska-Śmiałowska**

**Ocena funkcji narządu wzroku po fakoemulsyfikacji  
zaćmy z obustronnym wszczepieniem wieloogniskowej soczewki  
wewnątrzgałkowej w porównaniu ze standardową jednoogniskową  
soczewką wewnątrzgałkową**

Praca na stopień doktora nauk medycznych

Promotor: dr hab. n. med. Michał Wilczyński



Łódź 2022

## X. Streszczenie

---

Nieustanny postęp technologiczny oraz związana z nim coraz lepsza jakość nowych modeli soczewek i coraz łatwiejszy dostęp do nich mogą się przyczynić do poprawy wyników czynnościowych przeprowadzanych operacji, a tym samym do poprawy jakości życia pacjentów i ułatwienia im funkcjonowania w życiu codziennym, co ma korzystny wpływ na satysfakcję pacjentów z wykonanego zabiegu usunięcia zaćmy.

**Celem niniejszej pracy** była ocena funkcji narządu wzroku u pacjentów po obustronnym usunięciu zaćmy metodą fakoemulsyfikacji, u których do obojga oczu wszczepiono sztuczną soczewkę (IOL): o wydłużonym ognisku (EDoF), wieloogniskową (MIOL), dwuogniskową (Bi), lub standardowo stosowaną jednoogniskową akrylową zwijalną soczewkę wewnątrzgałkową, z uwzględnieniem dokładności przedoperacyjnego wyliczenia mocy implantu.

Ponadto, oceniano wpływ rodzaju wszczepionej IOL na astygmatyzm indukowany chirurgicznie, ciśnienie wewnątrzgałkowe, stan śródbłonna rogówki, grubość siatkówki w płamce, krzywą głębi ostrości, wrażliwość na kontrast, jakość widzenia, wystąpienie niepożądanych zjawisk fotooptycznych, niezależność od okularów oraz poziom satysfakcji.

Na wykonanie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi o numerze RNN/109/15KE z dnia 21.04.2015.

**Grupę badaną** stanowiło 100 pacjentów (79 kobiet i 21 mężczyzn) mających przeprowadzony zabieg fakoemulsyfikacji zaćmy z obuocznym wszczepieniem IOL EDof Tecnis Symfony (n=20), MIOL Diffractiva-aA (n=30), Diffractiva-aA Bi (n=25) lub jednoogniskowej Aspira-aA (n=25), spełniających kryteria włączenia do badania, operowanych

w Klinice Chorób Oczu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi od 2015 do 2020 roku. Po wyrażeniu dobrowolnej zgody na udział w badaniu, chorzy losowo byli przydzielani do jednej z czterech grup (3 badanych i 1 porównawczej).

**Kryterium włączenia** do badania było występowanie zaćmy w obu oczach u pacjentów z najlepiej skorygowaną przedoperacyjną ostrością wzroku (VA) do dali wynoszącą od 0.3 do 0.8 (w skali dziesiętnej) oraz z niezbornością do 0,75 Dcyl.

**Kryteriami wyłączenia** były współistniejące choroby narządu wzroku (wrodzone wady gałki ocznej, schorzenia rogówki (blizny, zmętnienia, przedoperacyjna gęstość śródbłonna rogówki poniżej 1500 komórek/mm<sup>2</sup>), zespół suchego oka, jaskra, choroby siatkówki i plamki żółtej, stan po urazie gałki ocznej, niedowidzenie, zez, zapalenie błony naczyniowej oraz neuropatia nerwu wzrokowego w wywiadzie, retinopatia cukrzycowa, przebyty zator tętnicy środkowej siatkówki lub zakrzep żyły środkowej siatkówki, guzy gałki ocznej) jak również obecność innych chorób mogących wywierać wpływ na pooperacyjną ostrość wzroku (cukrzyca, nadciśnienie tętnicze, udar mózgu, stwardnienie rozsiane, choroby tkanki łącznej). Z udziału w projekcie zostali także wykluczeni kierowcy zawodowi, piloci, kobiety w ciąży oraz karmiące.

W celu eliminacji flory bakteryjnej worka spojówkowego przed operacją, wszyscy pacjenci stosowali do oka operowanego kropli antybiotykowe z lewofloksacyny (Oftaquix Santen) 4 x dziennie przez 3 dni przed zabiegiem.

Wszystkie zabiegi były przeprowadzane w znieczuleniu miejscowym - powierzchniowym z podaniem proksymetakainy w kroplach (Alcaine) i lidokainy w żelu (2%) (Lignocainum Jelfa), a także dokomorowym - z podaniem 1% roztworu lidokainy (Lignocainum hydrochloricum WZF). Operacje były przeprowadzane przez 3 doświadczonych chirurgów. We wszystkich przypadkach źrenice były rozszerzane przed zabiegiem przy użyciu 1% roztworu tropikamidu (Tropicamidum WZF) oraz 10% roztworu fenylefryny (Neosynephrin-POS).

Pacjenci operowani byli techniką koaksjalną fakoemulsyfikacji zaćmy przez małe samozamykające się cięcie (C-SICS) wykonywane od skroni w czystej rogówce o szerokości 2,2 mm. Po wejściu do komory przedniej i podaniu wiskoelastyku za pomocą mikropęsety przeprowadzano ciągłą okrężną kapsuloreksję, następnie tworzone dwa porty boczne (paracentezy) nożem MVR 20G. Do przeprowadzenia hydrodyssekcji stosowano płyn infuzyjny - BSS (BSS, ang. *balanced salt solution*). Podział jądra soczewki wykonywano techniką „*stop and chop*”. Fakoemulsyfikację przeprowadzano w trybie „*burst*” przy użyciu aparatu Stellaris

firmy Bausch & Lomb. Resztki mas korowych usuwano przy użyciu irygacji i aspiracji. Następnie, po podaniu do komory przedniej wiskoelastyku, przy pomocy injektora wszczepiano odpowiednią dla danej grupy soczewkę z wejścia „do komory”. Soczewki wprowadzano w grupie I za pomocą iniektora UNFOLDER Platinum 1 Series Delivery System firmy Johnson & Johnson, w grupach II, III i IV - przy pomocy iniektora Accuject / Naviject firmy Mediceal. Po wyplukaniu wiskoelastyku, rany rogówki uszczelniano 0,9% roztworem soli fizjologicznej (NaCl), bez użycia szwów.

Wszyscy pacjenci stosowali po zabiegu krople sterydowe z antybiotykiem, zawierające 3mg/1ml tobramycyny oraz 1 mg/ml deksametazonu (TOBRADEX, Alcon), 4x dziennie przez 3 tygodnie, następnie 2x dziennie przez 1 tydzień.

### **Przeprowadzone badania**

Wszyscy pacjenci byli badani przed operacją, w 1 i 7 dobie po zabiegu, miesiąc, 3 i 6 miesięcy po zabiegu. Drugie oko było operowane w czasie 4-6 tygodni po pierwszym.

Badanie przedoperacyjne obejmowało: ocenę stopnia zaawansowania zaćmy w systemie LOCS III, biometrię oraz badania wykonywane w trakcie każdej kontroli: keratorefraktometrię, ocenę nieskorygowanej oraz najlepiej skorygowanej ostrości wzroku do dali, odległości pośredniej (60 cm) i bliży (40 cm), a także badanie VA do bliży z korekcją do dali, zarówno jednoocznie, jak i obuocznie, badanie odcinka przedniego oraz dna oka w lampie szczelinowej, tonometrię, OCT plamki, pomiar ilości komórek śródbłonna rogówki.

Podczas badań w 1, 3 i 6 miesiącach pacjenci dodatkowo mieli wykonywane: kontrastometrię, ocenę niepożądanych zjawisk optycznych (halo, olśnienie), krzywej głębi ostrości, jakości funkcjonowania wzroku oraz poziomu satysfakcji po operacji zaćmy obu oczu.

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz analizy uzyskanych wyników wyciągnięto następujące **wnioski**:

1 Soczewki o wydłużonym ognisku (EDoF), soczewki wieloogniskowe dyfrakcyjno-refrakcyjne oraz soczewki jednoogniskowe zapewniają porównywalnie dobrą średnią nieskorygowaną ostrość wzroku do dali badaną jednoocznie i obuocznie, istotnie lepszą w porównaniu z pacjentami z soczewką dwuogniskową dyfrakcyjno-refrakcyjną.

Średnia najlepiej skorygowana ostrość wzroku do dali badana jednoocznie i obuocznie była istotnie gorsza w grupie z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi, zaś w pozostałych grupach była porównywalnie dobra.

- 2 Średnia nieskorygowana ostrość wzroku do odległości pośrednich badana jednoocześnie oraz obuocześnie była najlepsza w grupie I z soczewkami o wydłużonym ognisku (EDoF), nieco gorsza w grupie z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi (II), zaś najłabsza w grupach z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi (III) i soczewkami jednoogniskowymi (IV).  
Średnia najlepiej skorygowana ostrość wzroku do odległości pośrednich badana jedno i obuocześnie była najlepsza w grupie I z soczewkami o wydłużonym ognisku (EDoF), nieco słabsza w grupie II z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi, zaś najłabsza i zbliżona w grupach z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi (III) oraz z soczewkami jednoogniskowymi (IV).
- 3 Średnia nieskorygowana ostrość wzroku do bliży badana jednoocześnie oraz obuocześnie była najlepsza w grupie II z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi, nieco słabsza w grupach I i III z soczewkami o wydłużonym ognisku i z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi, zaś najłabsza w grupie IV z soczewkami jednoogniskowymi.  
Średnia najlepiej skorygowana ostrość wzroku do bliży badana jednoocześnie i obuocześnie nie różniła się pomiędzy grupami.
- 4 Średnia ostrość wzroku do bliży z najlepszą korekcją do dali badana jedno i obuocześnie była najlepsza w grupie II z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi, nieco słabsza w grupach I i III z soczewkami o wydłużonym ognisku i z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi, zaś najłabsza w grupie IV z soczewkami jednoogniskowymi.
- 5 Średni przed i pooperacyjny astygmatyzm był porównywalny we wszystkich grupach.  
Astygmatyzm indukowany chirurgicznie był nieco wyższy w grupie I z soczewkami o wydłużonym ognisku (EDoF) oraz IV z soczewkami jednoogniskowymi, w porównaniu z grupami II z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi i III z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi.
- 6 Po fakoemulsyfikacji zaćmy u pacjentów ze wszystkich grup stwierdzono istotne statystycznie obniżenie średniego ciśnienia wewnątrzgałkowego - mieściło się ono w granicach normy we wszystkich grupach podczas całego okresu obserwacji.
- 7 We wszystkich grupach podczas każdej z pooperacyjnych kontroli stwierdzono istotny i zbliżony spadek średniej gęstości komórek śródbłona rogówki.
- 8 U osób w grupie IV ze standardową jednoogniskową soczewką grubość siatkówki w dołku pozostawała bez zmian, w pozostałych grupach doszło do wzrostu jej średniej grubości.
- 9 Soczewka o wydłużonej głębi ostrości zapewnia najlepsze poczucie kontrastu przy prawie wszystkich częstotliwościach przestrzennych w warunkach dziennych (bez lub z olśnieniem), zaś

przy niskich i średnich częstotliwościach także w warunkach zmierzchowych, w stosunku do pozostałych soczewek.

Wrażliwość na kontrast dla grup II i IV z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi oraz jednoogniskowymi była zbliżona, zaś najniższa była w grupie III z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi.

Czułość kontrastowa w grupie III z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi była najniższa przy prawie wszystkich częstotliwościach przestrzennych w warunkach fotonowych i mezopowych (bez lub z olśnieniem) w porównaniu do pozostałych badanych soczewek wewnątrzgałkowych.

10 Porównywalnie dobrą ostrość wzroku na obuocznej krzywej głębi ostrości wzroku (defocus) do dali uzyskano w oczach z soczewkami o wydłużonym ognisku (I), z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi (II) oraz z soczewkami jednoogniskowymi (IV), istotnie gorszą zaś w oczach z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi (III).

Obuoczna ostrość wzroku do odległości pośrednich (66 cm) była porównywalnie dobra dla wieloogniskowych soczewek (gr.I, II i III), ale istotnie gorsza dla soczewki jednoogniskowej (gr.IV).

Obuoczna ostrość wzroku do bliży (40 cm) była najlepsza dla oczu z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi (II), nieco słabsza dla oczu z soczewkami o wydłużonym ognisku (I) oraz z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi (III), zaś najgorsza dla oczu z soczewkami jednoogniskowymi (IV).

11 Niepożądane zjawiska optyczne typu "halo" i "glare" najczęściej występowały u pacjentów z grupy II z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi, były mniej nasilone w grupach I i III z soczewkami o wydłużonym ognisku oraz z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi, zaś najrzadziej w grupie z soczewkami jednoogniskowymi (IV).

12 Dużą satysfakcję ze swojego wzroku miało po zabiegu większość osób w każdej z grup, choć nieco niższy odsetek obserwowano w grupie z soczewkami jednoogniskowymi.

Odsetek chorych, którzy ponownie zdecydowaliby się na przeprowadzenie zabiegu z implantacją tej samej soczewki, był bardzo wysoki i zbliżony we wszystkich grupach.

Jakość życia związaną z widzeniem najwyżej ocenili pacjenci z grupy II z soczewkami wieloogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi i IV z soczewkami jednoogniskowymi, nieco niżej z grupy I z soczewkami o wydłużonym ognisku, zaś najgorzej pacjenci z grupy III z soczewkami dwuogniskowymi dyfrakcyjno-refrakcyjnymi.

13 Ze względu na różne właściwości optyczne różnych modeli soczewek oraz różne oczekiwania pacjentów, wybór konkretnego modelu soczewki powinien być indywidualnie dostosowany do potrzeb konkretnego pacjenta.

## XI. Abstract

---

The constant technological progress and better quality of new lens models and easier access to them may contribute to the improvement of the functional results of the performed surgeries, and thus to the improvement of the patients' quality of life and facilitating their functioning in everyday life, which has a positive impact on patients' satisfaction with the cataract surgery.

The aim of this study was to assess the function of the eye in patients after bilateral cataract extraction using phacoemulsification, who had an artificial lens (IOL) implanted in both eyes: either an extended depth of focus (EDoF), multifocal (MIOL), bifocal (Bi), or a standard monofocal acrylic foldable intraocular lens, taking into account the accuracy of the preoperative calculation of the intraocular lens power.

In addition, the influence of the type of implanted IOL on the surgically induced astigmatism, intraocular pressure, corneal endothelial count, macular retinal thickness, defocus curve, contrast sensitivity, visual quality, the occurrence of unwanted photo-optical phenomena, independence from glasses and the level of satisfaction were assessed.

The study was approved by the Bioethics Committee of the Medical University of Lodz, number RNN / 109 / 15KE on the 21 April 2015.

The study group consisted of 100 patients (79 women and 21 men) who underwent phacoemulsification with binocular IOL implantation or various lenses: either EDoF



Tecnis Symphony (n = 20), or MIOL Diffractiva-aA (n = 30) or Diffractiva-aA Bi (n = 25), or a monofocal Aspira-aA lens (n = 25), who met the inclusion criteria and were operated at the Department of Ophthalmology, Medical University of Lodz from 2015 to 2020.

After giving consent to participate in the study, patients were randomly assigned to one of four groups (3 study groups and 1 comparison group).

The inclusion criteria were the presence of cataracts in both eyes in patients with preoperative best-corrected distance visual acuity (VA) ranging from 0.3 to 0.8 (decimal) and with a corneal astigmatism up to 0.75 Dcyl.

The exclusion criteria were concomitant eye diseases (congenital anomalies of the eyeball, corneal diseases (scars, opacities, preoperative corneal endothelial density below 1500 cells / mm<sup>2</sup>), dry eye syndrome, glaucoma, retinal and macular diseases, previous ocular injury, amblyopia, strabismus, uveitis and a history of optic neuropathy, diabetic retinopathy, previous central retinal artery occlusion or central retinal vein occlusion, eyeball tumors) as well as the presence of other diseases that may affect postoperative visual acuity (diabetes, hypertension, stroke, multiple sclerosis, connective tissue diseases). Professional drivers, pilots, pregnant and lactating women were also excluded from the study.

### **Pre-operative management**

In order to eliminate the bacterial flora of the conjunctival sac before the surgery, all patients were asked to use topical antibiotic drops of levofloxacin (Oftraquix Santen) 4 times a day for 3 days before the surgery.

All procedures were performed under local anesthesia - topical proxymetacaine drops (Alcaine) and lidocaine gel (2%) (Lignocainum Jelfa), and intracameral - with 1% lidocaine solution (Lignocainum hydrochloricum WZF). The surgeries were performed by 3 experienced surgeons.

In all cases, the pupils were dilated before the surgery using a 1% solution of tropicamide (Tropicamidum WZF) and a 10% solution of phenylephrine (Neosynephrin-POS).

### **Description of the treatment technique**

The patients were operated using the standard phacoemulsification technique through a small 2.2 mm wide clear corneal self-closing temporal incision (C-SICS). After entering

the anterior chamber and administering the viscoelastic, continuous circular capsulorrhexis was performed with microforceps, then two lateral ports (paracenteses) were created with the MVR 20G knife. An infusion fluid - BSS (balanced salt solution) was used to perform hydrodissection. The division of the lens nucleus was performed using the "stop and chop" technique. Phacoemulsification was performed in "burst" mode using a Stellaris phaco machine (Bausch&Lomb). Cortical masses were removed by irrigation and aspiration. Then, after the viscoelastic had been injected into the anterior chamber, the appropriate lens for the given group was implanted with the use of an injector. Lenses were inserted in group I using the Johnson & Johnson UNFOLDER Platinum 1 Series Delivery System injector, in groups II, III and IV - using the Medicec Accuject / Naviject injector. After rinsing the viscoelastic, the corneal wounds were sealed with 0.9% saline (NaCl) solution, without sutures.

### **Postoperative management**

After the surgery, all patients used steroid drops with antibiotics containing 3 mg / 1 ml of tobramycin and 1 mg / ml of dexamethasone (TOBRADEX, Alcon), 4x daily for 3 weeks, then 2x daily for 1 week.

### **Examinations**

All patients were examined before the surgery, on days 1 and 7 after surgery, one month, three and six months after the surgery. The second eye was operated 4-6 weeks after the first one.

Preoperative examination included: assessment of the stage of cataract in the LOCS III system, biometry and tests performed during each control: keratorefractometry, assessment of uncorrected and best corrected visual acuity for distance, intermediate distance (60 cm) and near (40 cm), as well as examination of visual acuity for near with correction for distance, both monocularly and binocularly, examination of the anterior segment and the eye fundus in a slit lamp, tonometry, macular OCT, and measurement of the number of corneal endothelial cells.

During the examinations after in 1, 3 and 6 months, the patients additionally had: contrastometry, assessment of undesirable optical phenomena (halo, glare), the defocus curve, the quality of vision and the level of satisfaction after cataract surgery.

Based on the research and analysis of the obtained results, the following **conclusions** were drawn:

1. Extended depth of focus lenses (EDoF), diffractive-refractive multifocal lenses and monofocal lenses provide comparatively good mean uncorrected distance visual acuity when examined monocularly and binocularly, which is significantly better when compared to patients with diffractive-refractive bifocal lenses.

The mean best corrected distance visual acuity examined binocularly was significantly worse in the group with diffractive-refractive bifocals, while in the other groups it was comparably good.

2 Mean uncorrected visual acuity for intermediate distances examined monocularly and binocularly was the best in group I with extended depth of focus lenses (EDoF), slightly worse in groups with diffractive-refractive multifocal lenses (II), while it was the worst in the group with diffractive-refractive bifocal lenses (III) and monofocal lenses (IV).

The mean best corrected visual acuity for intermediate distances examined monocularly and binocularly was the best in group I with extended depth of focus lenses (EDoF), slightly weaker in group II with diffractive-refractive multifocal lenses, and the weakest and similar in groups with diffractive-refractive bifocal lenses (III) and monofocal lenses (IV).

3 Mean uncorrected near vision acuity assessed monocularly and binocularly was the best in group II with diffractive-refractive multifocal lenses, slightly weaker in groups I and III with extended depth of focus lenses and diffractive-refractive bifocal lenses, and it was the weakest in group IV with monofocal lenses.

The mean best-corrected near vision acuity examined monocularly and binocularly did not differ between the groups.

4 Mean near vision acuity with the best distance correction for monocular and binocular studies was the best in group II with diffractive-refractive multifocal lenses, slightly weaker in groups I and III with extended depth of focus and diffractive-refractive bifocal lenses, and it was the weakest in group IV with monofocal lenses.

5 Mean pre- and postoperative astigmatism was comparable in all groups.

Surgically induced astigmatism was slightly higher in Group I with extended depth of focus lenses (EDoF) and IV with monofocal lenses, compared to Groups II with diffractive-refractive multifocal lenses and III with diffractive-refractive bifocal lenses.

6 After phacoemulsification, a statistically significant reduction in mean intraocular pressure was found in patients from all groups - it was within the normal range in all groups during the entire observation period.

7 There was a significant and similar decrease in mean corneal endothelial cell density in all groups during each of the postoperative follow up visits.

8 In group IV with a standard monofocal lens, the thickness of the retina in the fovea remained unchanged, while in the remaining groups its average thickness increased.

9 A lens with extended depth of focus provides the best contrast sensitivity in almost all spatial frequencies in photopic conditions (with or without glare), and at low and medium frequencies also in scotopic conditions, compared to other lenses.

The contrast sensitivity for groups II and IV with diffractive-refractive multifocal lenses and monofocal lenses was similar, and it was the weakest in group III with diffractive-refractive bifocal lenses.

Contrast sensitivity in group III with diffractive-refractive bifocal lenses was the weakest in almost all spatial frequencies under photopic and mesopic conditions (with or with glare) compared to the other IOLs tested.

10 Comparably good visual acuity on the binocular defocus curve for distance was obtained in eyes with extended depth of focus lenses (I), with diffractive-refractive multifocal lenses (II) and monofocal lenses (IV), while it was significantly worse in eyes with and with diffractive-refractive bifocal lenses (III).

Binocular visual acuity for intermediate distances (66 cm) was comparably good for multifocal lenses (groups I, II and III), but significantly worse for monofocal lenses (group IV).

Binocular near visual acuity (40 cm) was the best in eyes with diffractive-refractive multifocal lenses (II), slightly weaker in eyes with extended depth of focus lenses (I)

and diffractive-refractive bifocal lenses (III), and it was the worst in eyes with monofocal lenses (IV).

11 Undesirable optical phenomena such as "halo" and "glare" occurred most often in patients from group II with diffractive-refractive multifocal lenses, were less severe in groups I and III with extended depth of focus lenses and diffractive-refractive bifocal lenses, and the least frequent in the group with monofocal lenses (IV).

12 In each group the majority of patients were highly satisfied with their eyesight after the procedure, although a slightly lower percentage was observed in the group with monofocal lenses.

The percentage of patients who would decide to undergo again the surgery with the same lens was very high and similar in all groups.

The quality of life related to vision was rated the highest by patients from group II with diffractive-refractive multifocal lenses and IV with monofocal lenses, slightly lower in group I with extended depth of focus lenses, and the worst in patients from group III with bifocal diffractive-refractive lenses.

13 Because of different optical properties of various intraocular lens models and different patient expectations, the choice of a specific lens model should be individually tailored to the needs of a particular patient.