proLékaře.cz | 13.11.2026

ZRAKOVÉ FUNKCE PO IMPLANTACI MONOFOKÁLNÍCH NITROOČNÍCH ČOČEK ACRYSOF

Lešťák J.[1], Pitrová Š.[1], Žáková M.[1], Fůs M.[1], Hallová H.[1], Marešová K.[2]

[1]**Oční klinika JL Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze**
[2]**Oční klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc**

Autoři prohlašují, že vznik a téma odborného sdělení a jeho zveřejnění není ve střetu zájmu a není podpořeno žádnou farmaceutickou firmou. Práce nebyla zadána jinému časopisu ani jinde otištěna.

Do redakce doručeno dne: 17. 8. 2020
Přijato k publikaci dne: 20. 10. 2020



doc. MUDr. Ján Lešťák, CSc., MSc., MBA, LLA, DBA, FEBO, FAOG
Oční klinika JL Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze,
V Hůrkách 1296/10,
158 00 Praha 5 – Nové Butovice
lestak@seznam.cz

SOUHRN

Cíl práce: Cílem bylo určit zrakové funkce po implantaci monofokálních nitroočních čoček (IOL) firmy Alcon (SA60AT, MA50BM a SN60WF a SN6AT).
V přehledu jsou předloženy čtyři práce. První se zabývá vlivem délky oka, optické mohutnosti rohovky a hloubky přední komory oka na výslednou nekorigovanou zrakovou ostrost na blízko (UNVA) po implantaci IOL. Druhá porovnává vliv polohy oka (horizontální a vertikální) na výslednou UNVA. Třetí se zabývá vlivem sférických čoček (SA a MA) a čoček žlutých asférických (SN) na UNVA. Poslední zjišťuje vliv šíře pupily na UNVA.
Výsledky: První práce prokázala závislost délky oka (největší u očí pod 22,5 mm, r = 0,36) na UNVA. Celkem 77,4 % očí s axiální délkou pod 22,5 mm mělo UNVA lepší než 0,5 a 70,49 % všech hodnocených očí mělo UNVA lepší než 0,5. Nekorigovaná zraková ostrost do dálky (UDVA) byla v celém souboru lepší než 1,0 u 97,54 % očí.
V druhé práci jsme zjistili střední korelaci u očí kratších 22,5 mm s UNVA v horizontální poloze (r = 0,39) a ve vertikální poloze (r = 0,49). UNVA se u těchto očí zlepšila z horizontální polohy 0,53 na 0,58 při vertikální poloze oka. U všech očí souboru pak z 0,51 na 0,56.
Třetí práce prokázala vliv sféricity a chromatičnosti na UNVA. Lepší než 0,5 ve skupině očí kratších 22,5 mm byla u SA IOL v 67 %, u SN v 60 %. U očí střední délky UNVA lepší než 0,5 byla u SA IOL v 86,5 %, MA v 81 % a SN v 75 %. U očí delších 23,5 mm byla UNVA lepší než 0,5 u IOL SA u 100 % očí, MA 60 % a SN u 33 % očí.
Ve čtvrté práci nebyl prokázán vliv velikosti pupily na UNVA.
Závěr: Práce prokázala výborné výsledky UNVA i UDVA po implantaci monofokálních čoček.
Klíčová slova: nekorigovaná zraková ostrost, monofokální nitrooční čočky Acrysof, délka oka, hloubka přední komory, keratometrie, poloha oka, asférické a chromatické čočky, šíře pupily

SUMMARY
VISUAL FUNCTIONS AFTER IMPLANTATION OF ACRYSOF MONOFOCAL INTRAOCULAR LENSES

Purpose: The purpose of the study was to evaluate the visual functions after implantation of Acrysof monofocal intraocular lenses Alcon (SA60AT. MA50BM a SN60WF a SN6AT).
Materials and methods: Four works are presented in the overview. The first work deals with the effect of eye length. corneal optic power and anterior chamber depth on the uncorrected near visual acuity (UNVA) after IOL implantation. The second work compares the effect of eye position (horizontal and vertical) on the final UNVA. The third work deals with the influence of the spherical lenses (SA and MA) and yellow aspherical lenses (SN) on UNVA. The later work examines the effect of pupil width on UNVA.
Results: The first work showed the dependence of eye axial length (the largest in eyes bellow 22.5 mm. r = 0.36) on UNVA. 77.4 % of eyes with axial length below 22.5 mm had UNVA better than 0.5 and 70.49 % of all evaluated eyes had UNVA better than 0.5. Uncorrected far visual acuity (UDVA) better than 1.0 was in 97.54 % eyes in the whole group. In the second work we found a mean correlation in eyes shorter than 22.5 mm with UNVA in horizontal position (r = 0.39) and in the vertical position (r = 0.49). UNVA improved in these eyes in horizontal position from 0.53 to 0.58 in vertical position of the eye. In all eyes from the group UNVA changed from 0.51 to 0.56. The third work demonstrated the effect of sphericity and chromaticity on UNVA. Better than 0.5 in the group of eyes shorter than 22.5 mm in SA IOL in 67 % and in SN IOL in 60 %. In eyes with mean axial length was UNVA better than 0.5 in SA IOL in 86.5 %. in MA IOL in 81 % and in SN IOL in 75 %. In eyes longer than 23.5 mm was UNVA better than 0.5 in SA IOL in 100 % of eyes, in MA IOL in 60 % and in SN IOL in 33 % of eyes.
In the fourth work the effect of pupil size was not demonstrated.
Conclusion: The works showed excellent results of UNVA and UDVA after implantation of Acrysof monofocal lenses.
Key words: uncorrected visual acuity. Acrysof monofocal intraocular lenses. axial length of the eye. anterior chamber depth. keratometry. eye position. aspheric and chromatic intraocular lenses. pupil depth.

Čes. a slov. Oftal., 76, 2020, No. 6, p. 254–258

proLékaře.cz | 13.11.2026

ÚVOD

Optické vlastnosti refrakčních multifokálních nitroočních čoček (IOL) jsou podobné simultánnímu vidění multifokálních kontaktních čoček a skládají se ze zón o různé optické mohutnosti. Jak v případě simultánního vidění u kontaktních čoček, i u multifokálních IOL se snižuje zraková ostrost a kontrastní citlivost zvláště při nízkém kontrastu. Téměř 28 % pacientů je schopno číst J. č. 1 bez korekce, 3 měsíce po operaci katarakty [1]. Urminský a kol. měli u multifokálních IOL modelu SA 40 N firmy Allergan UDVA 0,7 a lepší u 75,9 % a UNVA 0,67 a lepší u 61 % očí [2].

Lepší výsledky dosáhli Cochener a spol. po implantaci multifokálních difrakčních IOL ReSTOR®. Zraková ostrost do dálky rovná nebo lepší 0.8 byla dosažena u 88,6 % pacientů, do blízka rovná nebo lepší 0.8 u 93,3 % pacientů. 87,2 % pacientů nepotřebovalo po operaci brýle. 88,2 % pacientů hodnotili své vidění lepší než před operací. 93,1 % pacientů si myslí, že operace má pro ně jednoznačně pozitivní přínos [3].

Přibližně stejné výsledky dosáhli i Marešová a spol. u multifokálních IOL Acrysof ReSTOR SN6AD3. UDVA 0,8 a lepší u 87,5 % a UNVA horší než 0,6 u 10 % očí [4].

S vývojem moderních multifokálních nitroočních čoček dochází ke zlepšení UDVA i UNVA. Veliká a spol. dosáhli implantací IOL LENTIS Mplus a LENTIS MplusX (firmy Oculentis GmbH a Topcon Europe BV) UDVA 1,0 resp. 0,9 a UNVA 0,8, resp. 0,9 [5].

I když multifokální IOL mohou být nápomocny k lepší zrakové ostrosti do blízka, narůstá u nich aberace vyšších řádů a snižuje se i kontrastní citlivost. Asférické monofokální IOL, oproti multifokálním IOL, snižují aberace a zlepšují kontrastní citlivost [6].

K podobným závěrům došli i jiní autoři. Podle nich jsou multifokální IOL oproti monofokálním účinné při zlepšování vidění na blízko. Existuje ale nejistota v efektu účinku. Zda toto zlepšení převáží nad negativními účinky multifokálních IOL, jako jsou oslnění a halo, se bude u lidí lišit. Rozhodujícím faktorem bude pravděpodobně motivace k dosažení nezávislosti na brýlích [7,8,9,10,11].

Z naší dlouholeté klinické zkušenosti s implantací monofokálních nitroočních čoček víme, že někteří pacienti po provedené operaci s implantací monofokální nitrooční čočky viděli dobře bez brýlové korekce jak do dálky, tak i na čtení. Chtěli jsme znát přesný důvod tohoto zjištění z několika pohledů: 1) jakou roli hraje vliv délky oka, optická mohutnost rohovky a hloubka přední komory oka, 2) vliv polohy oka (horizontální a vertikální), 3) vliv sférických čoček (SA a MA) a čoček žlutých asférických (SN), 4) vliv šíře pupily.

1. Vliv axiální délky oka, keratometrie a hloubky přední komory na UNVA po implantaci monofokálních IOL [12]

V první práci jsme se snažili zjistit jaký vliv na výslednou nekorigovanou zrakovou ostrost má axiální délka oka, keratometrie v centru a v ose vidění a hloubka přední komory. Soubor, který tvořilo 122 očí jsme rozdělili podle axiální délky oka na tři skupiny. První skupinu tvořili oči délky rovné 22,5 mm a kratší, druhou v intervalu > 22,5 ale kratší a rovné 23,5 mm a třetí delší 23,5 mm. Nekorigovaná zraková ostrost (UDVA) do dálky byla pro celý soubor 1,0 a lepší v 97,54 %. Pro jednotlivé délky oka pak 1,0 a lepší v 97,37 %, resp. 96,15 %, resp. 100 %. UDVA 0,8 mělo 2,46 %. Korekce tuto hodnotu nezlepšila. Nekorigovanou zrakovou ostrost do blízka lepší než 0,5 mělo v celém souboru 70,49 % očí. Podle jednotlivých délek oka pak 77,4 %, resp. 83,9 %, resp. 62,9 %. UNVA 1,0 mělo 7,7 % očí a to jen z první skupiny (kratší 22,5 mm). Prokázali jsme střední závislost UNVA na AXL u očí kratších 22,5 mm ($r = -0,36$) a UNVA na K_c u očí > 22,5 ale < 23,5 mm ($r = 0,46$). K vyšetření UDVA byla u všech osob zařazených do souboru použita tabule ETDRS. Ke zjištění UNVA Zeissovy čtecí tabulky s použitím čtecí vzdálenosti 40 cm. Hodnoty visu jsou jak u UDVA tak UNVA uvedeny v decimální soustavě.

Máme-li to shrnout jednou větou tak 77,4 % očí s axiální délkou pod 22,5 mm mělo nekorigovanou zrakovou ostrost na blízko (UNVA) lepší než 0,5 a 70,49 % všech hodnocených očí mělo UNVA lepší než 0,5. UDVA mělo 97,54 % očí. Tím se naše výsledky blíží výsledkům očí s implantovanou MF IOL [13,14].

2. Vliv postavení oka na UNVA

V druhé práci jsme na stejném souboru hodnotili vliv postavení oka na UNVA (horizontální versus vertikální). Pomocí korelačních koeficientů jsme sledovali vztah keratometrie v centru (K_c), keratometrie v ose vidění (K_{VA}), hloubku přední komory (ACD) a axiální délky oka (AXL).

V případě vertikálního postavení oka (směřovala osa vidění k podlaze) byla UNVA vyšší nebo stejná jako při horizontálním směru pohledu. Průměrná UNVA v horizontálním směru byla 0,508. Při vertikálním směru 0,555. V rámci celé skupiny jsme zjistili slabou korelaci mezi UNVA a K_c, K_{VA} a AXL. Největší změnu zrakové ostrosti jsme zaznamenali u očí kratších a rovných 22,5 mm ($p < 0,001$, $r = -0,39$ pro horizontální postavení, $r = -0,45$ pro vertikální postavení oka). Pak následovali oči delší 22,5 ale kratší a rovné 23,5 mm ($p < 0,001$) a oči s AXL větší 23,5 mm ($p < 0,001$).

Závěr: Změnu v UNVA při změně pohledu jsme zaznamenali u očí všech různých axiálních délek ($p = 0,001$). Průměrně u všech očí z 0,51 na 0,56. Nejvyšší dosažené průměrné UNVA bylo ve vertikálním postavení u očí kratších a rovných 22,5 mm (0,58), pak u očí délky > 22,5 ale kratších a rovných 23.5 mm (0,56) a u očí delších 23,5 mm (0,52) [15].

Domníváme se, že u krátkých očí, kde byla implantována IOL o vyšší optické mohutnosti, nám stejná hodnota jejího posunutí směrem k rohovce vyvolá vyšší myopii než u IOL s menší optickou mohutností.

3. Vliv asféricity a chromatičnosti monofokální IOL na UNVA

Chromatická aberace může také stimulovat pseudoakomodaci. SN60WF a SN6AT IOL by měly mít menší sférickou aberaci než konvenční sférické IOL, protože mají asférický optický povrch. Kromě toho by u nich měla být

proLékaře.cz | 13.11.2026

Tabulka 1. Rozdělení souboru dle UNVA, délky oka a implantovaných IOL.

	počet očí								
AXL	**do 22,5**			**22,5–23,5**			**nad 23,5**		
UNVA	**SA**	**MA**	**SN**	**SA**	**MA**	**SN**	**SA**	**MA**	**SN**
0,2	3	0	0	0	0	0	0	2	2
0,3	2	2	2	1	0	0	0	2	0
0,4	5	1	0	4	2	2	0	2	2
0,5	9	0	1	21	3	4	4	6	2
0,6	4	0	1	7	4	2	2	3	0
0,8	5	0	1	4	2	0	0	0	0
1,0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
celkem očí	31	3	5	37	11	8	6	15	6
UNVA > 0,5 (%)	67	0	60	86,5	81	75	100	60	33

Tabulka 2. Souhrnné naměřené údaje (AXL – délka oka, ø – šíře pupily, UNVA – nekorigovaná zraková ostrost do blízka).

	oko pravé					oko levé				
ID	**AXL [mm]**	**ø zorničky [mm]**			**UNVA**	**AXL [mm]**	**ø zorničky [mm]**			**UNVA**
		dálka	**blízko**	**rozdíl**			**dálka**	**blízko**	**rozdíl**	
F-1947	22,58	3,16	2,56	0,60	0,8	22,64	3,28	2,52	0,76	0,8
F-1947	22,32	2,96	2,58	0,38	0,5	22,16	3,02	2,66	0,36	0,6
M-1968	21,46	3,28	2,86	0,42	0,6	21,50	3,30	2,98	0,32	0,6
F-1945	21,80	3,66	3,44	0,22	0,6	21,80	3,86	3,66	0,20	0,6
M-1956	22,81	3,98	2,88	1,10	0,6	22,81	4,04	3,06	0,98	0,6
F-1955	23,37	3,90	3,70	0,20	0,4	23,49	3,95	3,60	0,35	0,4
M-1945	22,51	1,90	1,54	0,36	0,6	22,50	2,14	1,68	0,46	0,6
F-1954	23,50	4,68	4,14	0,54	0,3	23,30	4,72	4,22	0,50	0,2
M-1949	23,88	5,32	4,56	0,76	0,5	23,92	5,54	4,94	0,60	0,5
M-1942	23,32	3,56	2,26	1,30	0,5	23,30	4,06	2,50	1,56	0,5
F-1950	22,81	6,26	3,96	2,30	0,5	22,87	6,86	3,88	2,98	0,6
F-1953	21,16	4,70	3,84	0,86	0,8	21,28	4,72	4,40	0,32	1,0
F-1949	22,64	3,80	3,60	0,20	0,4	22,85	3,80	3,60	0,20	0,4
F-1947	22,04	4,08	2,12	1,96	0,8	22,87	4,32	3,46	0,86	0,6
M-1936	22,94	5,06	4,66	0,40	0,5	22,95	4,90	2,25	2,65	0,5
F-1946	23,06	4,00	3,74	0,26	0,6	22,92	4,34	3,94	0,40	0,6
F-1936	22,64	4,74	4,72	0,02	0,6	22,85	4,94	4,90	0,04	0,6
F-1948	21,75	4,00	3,95	0,05	0,4	21,75	4,00	3,95	0,05	0,4
F-1945	22,58	4,00	3,80	0,20	0,4	22,14	4,00	3,80	0,20	0,4
F-1948	22,40	3,95	3,90	0,05	0,6	22,30	3,96	3,90	0,06	0,6

i snížená pseudoakomodace kvůli svému žlutému nádechu. Dalo by se tedy očekávat, že pseudoakomodace bude snížena v očích, které mají implantovány asférické nebo asférické žluté IOL ve srovnání s očima s implantovanými sféricky čirými IOL [16].

Nishi a spol. rovněž prokázali nižší pseudoakomodaci u žlutých asférických čoček ve srovnání se sférickýma monofokálníma IOL [17].

V další nezveřejněné práci jsme se zajímali o vliv asféricity a chromatičnosti IOL na UNVA. Opět se jednalo o stejný soubor 122 očí. Tabulka 1.

Podobné jsou i naše výsledky. Vzhledem k tomu, že se u jednotlivých délek oka nejedná o rovnoměrné zastoupení všech implantovaných IOL nelze tyto hodnoty brát jako 100%. Přesto i tato relativně malá čísla ukazují na výborné výsledky UNVA u všech typů použitých IOL.

proLékaře.cz | 13.11.2026

Tabulka 3. Výsledné hodnoty Pearsonova korelačního koeficientu. UNVA – nekorigovaná zraková ostrost do blízka; axl – axiální délka oka; delta – změna průměru zornice.

Pearsonův korelační koeficient					
	UNVA	**delta**	**ø dálka**	**ø blízko**	**axl**
UNVA	1,00	0,13	-0,11	-0,23	-0,48
delta	0,13	1,00	0,49	-0,30	0,22
ø dálka	-0,11	0,49	1,00	0,69	0,31
ø blízko	-0,23	-0,30	0,69	1,00	0,16
axl	-0,48	0,22	0,31	0,16	1,00

Co se týče vlivu barevných (žluté) a asférických IOL jsme zjistili zhoršení UNVA oproti čirým sférickým IOL. UNVA lepší než 0,5 se ve skupině očí kratších a rovných 22,5 mm vyskytovala u SA IOL v 67 %, u SN v 60 % (rozdíl 7 %). U očí střední délky byla UNVA lepší než 0,5 u SA IOL u 86,5 %, MA u 81 % a SN u 75 % očí (průměrný rozdíl mezi SA a MA vůči SN 8,75 %). U očí delších 23,54 mm byla UNVA u IOL SA u 100 % očí, MA 60 % a SN u 33 % očí (průměrný rozdíl mezi SA a MA vůči SN byl 47 %).

4. Vliv šíře pupily na UNVA

Do souboru jsme zařadili 14 žen průměrného věku 71,1 let (64 až 83 let) a 6 mužů průměrného věku 69,6 let (51 až 83 let). U všech byla zjištěna AXL, UNVA v horizontální poloze oka a šířka zorničky. Ta byla změřena pomocí fotografie oka ze vzdálenosti 40 cm při pohledu do dálky a pak do blízka. Jako měřidlo byly použity brýle s kalibrací ve vzdálenosti od vrcholu rohovky 1,5 cm. Z rozdílu hodnot byla vypočtena delta změny. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 2.

Z vypočtených hodnot korelačního koeficientu (Tabulka 3) jsme zjistili, že UNVA vykázala střední závislost s axiální délkou oka. Čím bylo oko kratší, tím byla i UNVA lepší. Velmi slabou korelaci prokázal vztah mezi UNVA a deltou změny šířky zorničky. To znamená, že šířka zorničky nehrála při vidění do blízka významnou roli.

Vlivem šířky zorničky se zabývali Zeng a spol., kteří provedli analýzu 124 očí s kataraktou, rozdělených do 3 skupin dle implantovaných IOL od firmy Alcon (monofokálních sférických, monofokálních asférických a multifokálních). Nezjistili statisticky významnější rozdíly ve zrakové ostrosti, průměru zornice a rohovkových aberací IOL korigovaných očí. Prokázali vyšší sférickou aberaci u multifokálních IOL oproti monofokálním IOL. U monofokálních IOL byla sférická aberace vyšší u sférických než asférických IOL. Kontrastní citlivost byla vyšší u monofokálních sférických IOL oproti multifokálním IOL (a to nejvíce v prostorových frekvencích 3, 6, 12 a 18). Ačkoli multifokální IOL mohou býti nápomocny k lepší zrakové ostrosti do blízka, narůstá u nich aberace vyšších řádů a negativně ovlivňují kontrastní citlivost oka pacienta. Asférické monofokální IOL snižují aberace a zlepšují kontrastní citlivost oproti multifokálním IOL. Práci uzavírají, že multifokální IOL může poskytovat vidění do blízka ale může zvýšit aberace vyššího řádu a negativně ovlivnit citlivost na kontrast. Asférická IOL může snížit aberaci a zlepšit citlivost na kontrast ve srovnání s multifokální IOL [3].

Naše výsledky jsou ve shodě se závěry výše uvedené práce, že šíře zorničky nemá zásadní vliv na UNVA.

5. Závěry plynoucí z výše uvedeného přehledu

První práce prokázala závislost délky oka (největší u očí pod 22,5 mm, r = 0,36) na UNVA. 77,4 % očí s axiální délkou pod 22,5 mm mělo UNVA lepší než 0,5 a 70,49 % všech hodnocených očí mělo UNVA lepší než 0,5. Nekorigovaná zraková ostrost do dálky (UDVA) byla v celém souboru lepší než 1,0 u 97,54 % očí.

Ve druhé práci jsme zjistili střední korelaci u očí kratších 22,5 mm s UNVA v horizontální poloze (r = 0,39) a ve vertikální poloze (r = 0,49). UNVA se u těchto očí zlepšila z horizontální polohy 0,53 na 0,58 při vertikální poloze oka.

Třetí práce prokázala vliv sféricity a chromatičnost na UNVA. Lepší než 0,5 se ve skupině očí kratších 22,5 mm vyskytovala u SA IOL v 67 %, u SN v 60 %. U očí střední délky UNVA lepší než 0,5 byla u SA IOL v 86,5 %, MA v 81 % a SN v 75 %. U očí delších 23,5 mm byla UNVA u IOL SA u 100 % očí, MA 60 % a SN u 33 % očí.

Ve čtvrté práci nebyl prokázán vliv velikosti pupily na UNVA.

Seznam zkratek

IOL nitrooční čočky,
SA60AT monofokální, hydrofobní, jednokusová, sférická o průměru optické části 6 mm,
MA50BM monofokální, hydrofobní, tříkusová, sférická o průměru optické části 6,5 mm,
SN60WF monofokální, hydrofobní, jednokusová, asférická, žlutá o průměru optické části 6 mm,
SN6AT monofokální, hydrofobní, jednokusová, asférická, žlutá, torická o průměru optické části 6 mm,
UDVA nekorigovaná zraková ostrost do dálky
UNVA nekorigovaná zraková ostrost na blízko
K_c keratometrie v centru,
K_{VA} keratometrie v ose vidění,
ACD hloubka přední komory,
AXL axiální délka oka.

LITERATURA

1. Benjamin WJ. Borish´s Clinical Refraction, 2006, Elseviever, ISBN-13: 978-0-7506-7524-6
2. Urminský J, Rozsíval P, Feuermannová A, Lorencová V, Jiráskoá N. Implantace multifokální nitrooční čočky. [Implantation of multifocal intraocular lenses]. Cesk Slov Oftalmol. 2004;60:30–36. Czech.
3. Cochener B, Fernández-Vega L, Alfonso JF, Maurel F, Meunier J, Berdeaux G. Spectacle independence and subjective satisfaction

proLékaře.cz | 13.11.2026

of ResTOR® multifocal intraocular lens after cataract or presbyopia surgery in two european countries, Clin Ophthalmol. 2010;4:81-89.
4. Marešová K, Mlčák P, Vláčil O. Výsledky operací katarakty s implantací Acrysof ReSTOR SN6AD3. [Results of the cataract with the Acrysof ReSTOR SN6AD3 intraocular lens implantation]. Cesk Slov Oftalmol. 2010;66:26-28. Czech
5. Veliká V, Hejsek L, Raiskup F. Clinical Results of the Implantation Two Types of Multifocal Rotational Asymmetric Intraocular Lenses. Cesk Slov Oftalmol. 2017;73:3-12. Available from: http..//www.cs--ophthalmologz.cz/en/journal/articles/13
6. Zeng M, Liu Y, Liu X, Yuan Z, Luo L, Xia Y. el al. Aberration and contrast sensitivity comparison of aspherical and monofocal and multifocal intraocular lens eyes, Clin Exp Ophthalmol. 2007;35:355-360.
7. Alió JL, Piñero DP, Plaza-Puche AB, Chan MJ. Visual outcomaes and optical performace of a monofocal intraocular lens and new-generation multifocal intraocular lenses. J Cataract Refract Surg. 2011;37:241-250.
8. Leyland M, Zinicola E. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction Cochrane Database Syst Rev. 2003;(3):CD003169.
9. Shah S, Peris-Martinez C, Reinhard T, Vinciguerra P. Visual outcomes after cataracta surgery: Multifocal versus monofocal intraocular lenses. J Refract Surg. 2015;31:658-666.
10. de Silva SR, Evans JR, Kirthi V, Ziaei M, Leyland M. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. Cochrane Database Syst Rev. 2016;12:CD003169.
11. Zhang W, Sun K, Xie J, Luo S, Lu Q, Hong J, Huang Y. The observation of visual quality after the implantation of apodised diffractive multifocal intraocular lens.Yan Ke Xue Bao. 2007;23:79-83.
12. Lešťák J, Pitrová Š, Fůs M, Žáková M. The Uncorrected Near Visual Acuity after the Monofocal Intraocular Lens Implantation. Cesk Slov Oftalmol. 2017;73:127–133. Available from http://www.cs-ophthalmology.cz/en/journal/articles/36
13. Cillino S, Casuccio A, Di Pace F, et al. One-year outcomes with new-generation multifocal intraocular lenses. Ophthalmology. 2008;115:1508-1516.
14. Shah S, Peris-Martinez C, Reinhard T, Vinciguerra P. Visual outcomes after cataracta surgery: Multifocal versus monofocal intraocular lenses. J Refract Surg. 2015;31:658-666.
15. Zakova M, Fus M, Lestak J, Pitrova S. Effects of a change in the direction of view to near uncorrected visual acuity following implantation of monofocal intraocular lens. Biomed Rep. 2019;10:271–276. doi: 10.3892/br.2019.1203
16. Pandita D, Raj SM, Vasavada VA, Vasavada VA, Kazi NS, Vasavada AR. Contrast sensitivity and glare disability after implantation of AcrySof IQ Natural aspherical intraocular lens: prospective randomized masked clinical trial. J Cataract Refract Surg. 2007;33:603–610.
17. Nishi T, Nawa Y, Ueda T, Masuda K, Taketani F, Hara Y. Effect of total higher-order aberrations on accommodation in pseudophakic eyes. J Cataract Refract Surg. 2006;32:1643–1649.