Oftalmologie 1-10 31.3.2010 10:45 Str. 15
proLékaře.cz | 12.12.2026

Vplyv implantácie vnútroočných šošoviek s negatívnou sférickou aberáciou na citlivosť na kontrast

Ilavská M.[1], Ilavská Z.[2]

[1]Očné oddelenie NsP Sv. Lukáša a.s., Galanta, primár MUDr. M. Ilavská
[2]Ekonomická Univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra štatistiky, vedúca katedry doc. Ing. E. Sodomová, Ph.D.

SÚHRN

Cieľ: Cieľom práce bolo porovnať citlivosť na kontrast (CK) a centrálnu zrakovú ostrosť (CZO) u pacientov po implantácii vnútroočných šošoviek (VOŠ) s negatívnou sférickou aberáciou.
Metodika: Do prospektívnej štúdie boli zaradení 14 pacienti (28 očí) operovaní v období 12/08 – 01/09, ktorí mali v minulosti do jedného oka implantovanú sférickú VOŠ (akrylátovou alebo PMMA). Do druhého oka sme implantovali VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou Tecnis 1 (Advanced medical Optics, Inc–AMO). Operácia bola vykonaná fakoemulzfaifikáciou s implantáciou VOŠ pomocou injektoru. 1 mesiac po operácii sme za presne definovaných svetelných podmienok porovnávali najlepšie korigovanú CZO a CK medzi oboma očami u toho istého pacienta. Na meranie osvetlenosti v testovacej miestnosti sme použili digitálny Multimeter P5025 LuxMeter. Vyšetrenie citlivosti na kontrast sme robili na zariadení Topcon C 100, metodikou podnetových terčov s pruhmi aj Landoltových kruhov rôzneho kontrastu. Pacienti subjektívne hodnotili kvalitu videnia vyplnením dotazníka Visual functioning test – VF-14.
Výsledky: Najlepšie korigovaná CZO bola rovnaká za rôznych svetelných podmienok na oboch očiach u 12 pacientov 1,0, u 2 pacientov 0,8. Citlivosť na kontrast bola lepšia za rôznych svetelných podmienok na očiach s VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou. Na vyhodnotenie výsledkov bola použitá regresná analýza štatistický program Statgraphic Plus. Rozdiel v CK pri vyšetrení podnetovými terčami s pruhmi bol štatisticky významný (vyššia CK pri asférickej VOŠ) na hladine významnosti $p < 0,05$. Koeficient korelácie r vyjadruje silnú závislosť (0,9835, 0,9969, 0,984). Pri vyšetrení Landoltovými kruhmi bol rozdiel rovnako štatisticky významný, na hladine významnosti $p < 0,05$. Koeficient korelácie r pri fotopických podmienkach je 1,00, za mezopických podmienok 0,7385 a za skotopických podmienok 0,5415. Všetci pacienti subjektívne hodnotili videnie ako zlepšené, čo sa prejavilo vzostupom VF-14 indexu.
Záver: Na základe súboru 14 pacientov možno poukázať na lepšiu citlivosť na kontrast za rôznych svetelných podmienok u očí s implantovanou vnútroočnou šošovkou Tecnis 1 s negatívnou sférickou aberáciou.

Kľúčové slová: vnútroočné šošovky s negatívnou sférickou aberáciou, citlivosť na kontrast, Visual functionig test – VF-14

SUMMARY

The Impact of Implantation of Intraocular Lenses with Negative Spherical Aberration on Contrast Sensitivity

Aim: The aim of study was to compare contrast sensitivity (CS) and central visual acuity (CVA) after implantation intraocular lenses (IOL) with negative spherical abberation and spherical IOL at the different light conditions.
Material and methods: 14 patients (28 eyes) were evaluated in the prospective study during period 12/2008 – 01/2009. They have implanted in one eye spherical IOL (acrylic or PMMA) in past. The hydrophobic IOL Tecnis 1 with negative spherical abberation was implanted to the second eye. The phacoemulsification was done and the IOL was implanted by injector. CVA and CS were evaluated and compared between two eyes at the same patient at the exactly measured light conditions one month after surgery. The digital Multimeter P5025 was used for measurement of light conditions in testing room. The examination of CS was done on Topcon C 100, methods of stimulation with frequency lines and Landolt circles with different contrast. Patients have been evaluated about quality of vision by Visual functioning test VF-14.
Results: The best corrected CVA was same at the different light conditions on both eye at the same patient. 12 patients have CVA 1.0, and 2 patients have CVA 0.8. Contrast sensitivity was better at the eyes with IOL with negative spherical abberation at the different light condition. The regres statistic analysis was used for statistic evaluation of results, program Statgraphic Plus. The difference between CS tested with lines was significantly better at the eyes with IOL with negative spherical aberration for $p < 0.05$. Coefficient of correlation r was 0.9835 for photopic conditions, 0.9969 for mesopic and 0.984 for scotopic conditions. Difference at the CS was statistically significant at the examination with Landolt circles too, for $p < 0.05$. Coefficient of correlation r was 1.00 at the photopic conditions, 0.7385 at mesopic and 0.5415 at scotopic conditions. All the patients indicated improved of vision. VF-14 index was increased.
Conclusion: We can refer better contrast sensitivity at the different light conditions at eyes with IOL with negative spherical aberration Tecnis1, based on the results of group of 14 patients.
Key words: intraocular lenses with negative spherical aberration, contrast sensitivity, Visual functioning test –VF-14

Čes. a slov. Oftal., 66, 2010, No. 1, p. 15–20

Práca bola prednesená na XV. výročnom kongrese SOS v Žiline v dňoch 12.–14. novembra 2009

Oftalmologie 1-10 31.3.2010 10:45 Str. 16
proLékaře.cz | 12.12.2026

ÚVOD

Moderná chirurgia katarakty je kombinovaná s implantáciou vnútroočných šošoviek (VOŠ). Materiál a vzhľad VOŠ sa neustále zdokonaľuje, aby poskytol pacientom lepšiu kvalitu videnia. Poznanie refrakčných chýb (aberácii vyššie rádu) viedlo k poznaniu, že sférické IOL indukujú vzostup sférickej aberácie, čo môže negatívne ovplyvňovať kvalitu videnia po operácii katarakty (6). Vyššia pozitívna sférická aberácia môže byť príčinou nižšej citlivosti na kontrast. Asférické šošovky s plochým zakrivením predného povrchu optiky znižujú vplyv sférickej aberácie na optickú kvalitu. Štúdie hodnotiace efektivitu asférických šošoviek na kvalitu videnia preukázali, že korekcia sférickej aberácie rohovky má signifikantný vplyv na kontrastnú citlivosť (2, 3, 15). Citlivosť na kontrast (CK) ovplyvňuje aj refrakcia vyšetrovanej osoby. Zlá alebo nedostatočná korekcia ovplyvňuje výsledok podobne ako skalenie optických médií. Informácie o rôznych priestorových frekvenciách sú odosielané 2 kanálmi:

1. magnocelulárny kanál prenáša údaje z oblastí nízkych priestorových frekvencií,
2. parvocelulárny kanál prenáša informácie z oblastí vysokých frekvencií. Choroby, ktoré spôsobujú zníženú zrakovú ostrosť z optických dôvodov alebo ochorenia centrálnej foveoly a nervových vlákien z nej vedúcich spôsobujú zníženie CK v oblasti vysokých frekvencií.

Ochorenia začínajúce parafoveolárne (hemorágie, mikroaneuryzmy) nevykazujúce poruchu centrálnej zrakovej ostrosti sa môžu prejaviť v oblasti nižších frekvencií.

Citlivosť na kontrast ovplyvňujú optické príčiny (refrakčná vada, patológia rohovky, katarakta), sietnicové príčiny (centrálna serózna chorioretinopatia, makulárna degenerácia, diabetická retinopatia), neurologické príčiny (neuropatie optiku – kompresívne lézie optiku, neuritídy pri sclerosis multiplex, cerebrálne lézie pri Alzheimerovej a Parkinsonovej chorobe), glaukóm, amblyopia. (9).

Správne osvetlenie má veľký význam pri tvorbe zrakovej pohody v pracovnom aj mimopracovnom prostredí. Je dôležité aj z hľadiska prevencie zrakovej únavy, porúch zraku a pracovnej úrazovosti. Úloha svetla je významná aj z psychologického hľadiska. Nároky na osvetlenie závisia od triedy vykonávanej práce a kategórie priestoru (7). Bežné denné aktivity pacientov sa nekonajú za ideálnych podmienok, preto je dôležité poznať ich kvalitu videnia aj za iných ako ideálnych podmienok.

V tejto štúdii sme porovnávali zrakové funkcie u očí s implantovanou sférickou VOŠ a u očí s VOŠ, ktorá mala negatívnu sférickú aberáciu u jedného pacienta. Hodnotenie sme vykonali na základe porovnania centrálnej zrakovej ostrosti a citlivosti na kontrast pri rôznych svetelných podmienkach. Pacienti subjektívne hodnotili kvalitu videnia pred a po operácii 2. oka Visual functioning – VF-14 testom.

SÚBOR A METODIKA

Pacienti

Do prospektínej štúdie boli zaradení pacienti, operovaní na očnom oddelení, NsP Sv. Lukáša a.s. v Galante v decembri 2008 – januári 2009. Štúdia bola schválená Etickou komisiou nemocnice a bol získaný informovaný súhlas pacientov. Kritériom na zaradenie bolo už operované jedno oko, kde bola implantovaná sférická VOŠ. Zaradili sme pacientov bez prítomnosti patologických zmien na sietnici (diabetické, vekom podmienené zmeny makuly), bez prítomnosti sekundárnej katarakty a PEX syndrómu.

Do štúdie sme zaradili 14 pacientov (28 očí). Prvá skupina 14 očí so sférickou VOŠ a 14 očí s VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou. Priemerný vek 64,64 SD ± 9,37 roka. Pomer muži ženy bol 5:9. Do prvého oka boli implantované VOŠ sférické: 2-krát PMMA A- lens, 4-krát Sofcryl a VOŠ Softec 1 bola implantovaná 8-krát. Priemerná dioptrická hodnota implantovaných VOŠ bola +22,11 ± 2,43 D. Do 2 oka bola u všetkých pacientov implantovaná VOŠ Tecnis 1 14-krát, priemerná dioptrická hodnota implantovaných VOŠ bola + 22,68 ± 2,42 D.

Predoperačné vyšetrenie

Pacienti absolvovali pred operáciou kompletné oftalmologické vyšetrenie. Zistenie CZO, meranie vnútroočného tlaku, biomikroskopické vyšetrenie predného segmentu a sietnice.

Operácia katarakty

Všetci pacienti boli operovaní jedným chirurgom, rovnakou chirurgickou technikou, fakoemulzifikáciou. Operácia prebehla v lokálnom znecitlivení kvapkami, rohovkovým rezom 2,75 mm s 2 paracentézami 1,0 mm. 5,5 mm kapsulorhexa (CCC) bola vytvorená ihlou s pomocou viskoelastického materiálu (hypromelóza). Šošovkové hmoty boli odstránené fakoemulzifikáciou, bimanuálnou irigáciou aspiráciou boli odstránené reziduálne šošovkové hmoty. Následne bola VOŠ implantovaná injektorom Royal do šošovkového vaku.

Vnútroočné šošovky

Tecnis 1 – piece (Advanced Medical Optics, Inc. – AMO) je hydrofóbna akrylátová VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou. Predný povrch VOŠ je tvarovaný tak, aby kompenzoval rohovkovú sférickú aberáciu (3). VOŠ má 3 prvky, ktoré zabraňujú migrácii epiteliálnych šošovkových buniek a opacifikácii zadného púzdra vrátane miesta spojenia haptiky a optiky. Je to PROTECT TM okraj, 360 st. square posterior edge a TRI – FIX tvar haptikov, ktorý zvyšuje efektivitu zadného square edge zvýšením tlaku šošovky na púzdro (10). Materiál je číry, bez prejavov trblietania (glistening), vakuol alebo kalcifikovaných plakov. Má optimálne Abbe číslo (55), ktoré je indikátorom nízkej úrovne chromatickej aberácie (12). Veľkosť optickej časti je 6 mm, celková dĺžka implantátu je 13 mm. VOŠ v rozmedzí +18 - +26 D boli implantované pomocou injektora.

Pacienti mali v oku, operovanom v minulosti, implantované 2 druhy sférických VOŠ:

– tvrdé PMMA šošovky A-lens (Albomed GmbH) s refrakčným indexom I,49, priepustnosťou viditeľného svetla 91 % a UV absorbérom. Veľkosť optiky bola 5,5 mm, celková dĺžka VOŠ je 13 mm.

– hydrofilné jednokusové VOŠ Softec I (Lenstec Inc.), materiál HEMA (hydroxyetylmetakrylát) s obsahom vody 26 %, indexom lomu 1,46. VOŠ má equikonvexný pomer prednej a zadnej časti 1:1. Veľkosť optickej časti je 5,75 mm, celková dĺžka implantátu je 12,0 mm.

Pooperačné vyšetrenia

Pacienti 1 mesiac po operácii absolvovali oftalmologické vyšetrenie, rovnaké ako pred operáciou, vyšetrenie citlivosti na kontrast a pacienti subjektívne hodnotili zmenu videnia VF-14 testom.

Na vyšetrenie najlepšie korigovanej centrálnej zrakovej ostrosti (BCVA) sme použili Early Treatment Diabetic Retinopathy Study charts (EDTRS), (jas 100 candelas [cd]/m^2).

Meranie BCVA sme robili za rôznych svetelných podmienok, uvedených v tabuľke 1. Biomikroskopickým vyšetrením sme zhodnotili stav predného očného segmentu, pozíciu VOŠ a stav makuly.

Vyšetrenie citlivosti na kontrast

Vyšetrenie citlivosti na kontrast sme robili na zariadení LCD Topcon C 100,metodikou rôzne kontrastných Landoltových kruhov aj podnetových terčov s frekvenčnými pruhmi za rôz-

Oftalmologie 1-10 31.3.2010 10:45 Str. 17
proLékaře.cz | 12.12.2026

Tab. 1 . Hodnotenie osvetlenia miestnosti za rôznych podmienok

Parameter	Maximálne osvetlenie – fotopické podmienky	Stredné osvetlenie – mezopické podmienky	Minimálne osvetlenie – skotopické podmienky
Priemerná osvetlenosť/ Lux/	260,25	150,51	10,79
Maximálna osvetlenosť/Lux/	673	146,7	43,7
Minimálna osvetlenosť/Lux/	66	28,7	3
Rovnomernosť osvetlenia	0,09	0,19	0,06

Tab. 2. Sumárna štatistika hodnoty citlivosti na kontrast pri vyšetrení pomocou Landoltových kruhov, zariadením Topcon 100. (fotop. – fotopické svetelné podmienky, mezop. – mezopické svetelné podmienky, skotop. – skotopické svetelné podmienky)
Summary Statistics

	Sfer.VOŠ fotop.	Tecnis 1 fotop.	Sfer.VOŠ mezop.	Tecnis 1 mezop.	Sfer.VOŠ skotop.	Tecnis 1 skotop.
Count	14	14	14	14	14	14
Average	1,35843	1,01557	1,12914	0,957714	1,27236	1,07271
Median	1,587	0,787	1,187	0,787	1,587	0,787
Mode	1,587	0,787	1,587	0,787	1,587	0,787
Variance	0,140659	0,140659	0,243784	0,190773	0,202002	0,158242
Standard dev.	0,375046	0,375046	0,493744	0,436775	0,449446	0,397796
Minimum	0,787	0,787	0,382	0,382	0,382	0,787
Maximum	1,587	1,587	1,587	1,587	1,587	1,587
Range	0,8	0,8	1,205	1,205	1,205	0,8
Lower quartile	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787
Upper quartile	1,587	1,587	1,587	1,587	1,587	1,587
Stnd. skewness	-1,62916	1,62916	-0,412884	0,946566	-1,333	1,02399
Stnd. kurtosis	-0,7898	-0,7898	-1,36182	-0,74088	-0,783547	-1,40409

Tab. 3. Štatistické vyhodnotenie korelácie citlivosti na kontrast a posúdenie závislosti medzi sférickými a asférickými šošovkami za rôznych svetelných podmienok pri testovaní Landoltovými kruhmi

	CK sfer. Fotop	CK asfer Fotop.	CK sfer. Mezopic.	CK asfer. Mezopic	CK sfer. Skotop.	CK asfer. Skotop.
CK sfer fotop.		-1,0000 (14) 0,0000	0,7240 (14) 0,0034	0,5608 (14) 0,0369	0,8566 (14) 0,0001	0,4714 (14) 0,0888
CK asfer. Fotop.	-1,0000 (14) 0,0000		-0,7240 (14) 0,0034	-0,5608 (14) 0,0369	-0,8566 (14) 0,0001	-0,4714 (14) 0,0888
CK sfer. Mezop.	0,7240 (14) 0,0034	-0,7240 (14) 0,0034		0,7385 (14) 0,0026	0,8039 (14) 0,0005	0,7173 (14) 0,0039
CK asfer. Mezop.	0,5608 (14) 0,0369	-0,5608 (14) 0,0369	0,7385 (14) 0,0026		0,6129 (14) 0,0198	0,8311 (14) 0,0002
CK sfer. Skotop.	0,8566 (14) 0,0001	-0,8566 (14) 0,0001	0,8039 (14) 0,0005	0,6129 (14) 0,0198		0,5415 (14) 0,0455
CK asfer. Skotop.	0,4714 (14) 0,0888	-0,4714 (14) 0,0888	0,7173 (14) 0,0039	0,8311 (14) 0,0002	0,5415 (14) 0,0455	

Korelácia – (veľkosť vzorky) – P - hladina

nych, presne definovaných svetelných podmienok uvedených v tabuľke 1. Pri vyšetrení s pomocou Landoltových pruhov sme zaznamenávali najnižšiu hodnotu, uvedenú na projekčnom zariadení (čím nižšia hodnota, tým lepšia citlivosť na kontrast (CK). Pri vyšetrení metodikou frekvenčných pruhov projekčné zariadenie Topcon produkuje podnetové terče s pruhmi s frekvenciou 3,0; 6,0; 12,0 a 24 cyklov na priestorový stupeň (c/dg). Zariadenie vyhodnocuje vyšetrenie automaticky, vytvára krivku CK. Zaznamenali sme hodnoty CK pri jednotlivých frekvenciách. Vzájomne sme porovnávali CK na očiach so sférickou a asférickou VOŠ. Vyšetrenie CK bolo robené s najlepšou korekciou pri všetkých úrovniach osvetlenia.

Meranie osvetlenia miestnosti

Na meranie osvetlenosti v testovacej miestnosti bol použitý digitálny Multimeter P5025 Lux Meter, s rozsahom merania 0,01–50 000 luxov, PeakTech. Intenzita umelého osvetlenia vyjadrená v luxoch sa merala v mriežke vytvorenej v meranej

Oftalmologie 1-10 31.3.2010 10:45 Str. 18
proLékaře.cz | 12.12.2026

miestnosti. Dĺžka strany štvorca je 1 m. Intenzita osvetlenia sa meria priamo v strede tohto štvorca vo výške pracovnej plochy 0,85 m. Z nameraných hodnôt sme určili:

– priemernú osvetlenosť (Ep) ako aritmetický priemer jednotlivých nameraných hodnôt,

– minimálnu osvetlenosť (Emin) ako najnižšiu hodnotu osvetlenosti v rozsahu pracovnej plochy,

– maximálnu osvetlenosť (Emax) ako najvyššiu hodnotu osvetlenosti v rozsahu pracovnej plochy,

– rovnomernosť osvetlenia ako pomer minimálnej a maximálnej osvetlenosti v rozsahu pracovnej plochy (E min : E max) (7).

VISUAL FUNCTIONING TEST

VF-14 – Visual Functioning test (publikovaný v r. 1994 Steinbergom) umožňuje objektivizovať zlepšenie zrakových funkcií u pacientov po operácii katarakty. Tvorí ho 14 otázok, ktoré pokrývajú podstatnú časť bežných denných aktivít (tab. 5.). Pacient hodnotí svoje ťažkosti pri uvedených činnostiach podľa stupnice 0–4:

– stupeň 4 znamená, že pacient nemá žiadne ťažkosti pri uvedených činnostiach,

– stupeň 0 znamená úplnú neschopnosť pacienta túto činnosť vykonávať.

Matematickým spracovaním je vyhodnotený výsledný index VF-14. Priemerná hodnota skóre sa vynásobí číslom 25 a výsledkom je záverečné skóre, ktoré dosahuje hodnoty 0–100. Čím je hodnota indexu VF-14 vyššia, tým menej ťažkostí má pacient pri vykonávaní bežných denných aktivít (13,14).

Štatistická analýza

Na vyhodnotenie výsledkov citlivosti na kontrast za rôznych svetelných podmienok bola použitá regresná analýza, štatistický program Statgraphic Plus. Hladina pravdepodobnosti *p* bola stanovená na hladine významnosti 0,05. Zo všetkých údajov bol vyhodnotený priemer a smerodajná odchýlka (SD). BCVA je prezentovaná v decimálnej škále.

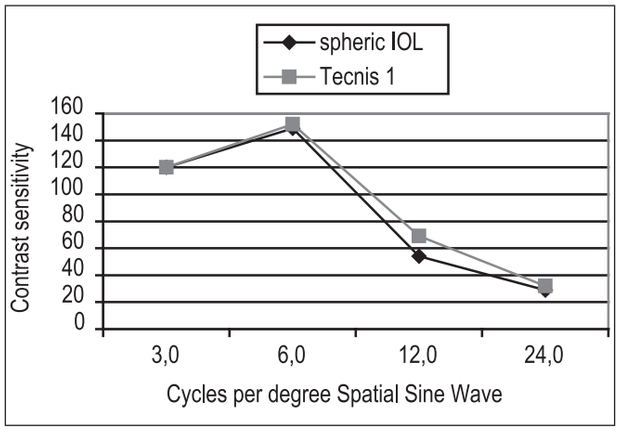
VÝSLEDKY

Pacienti

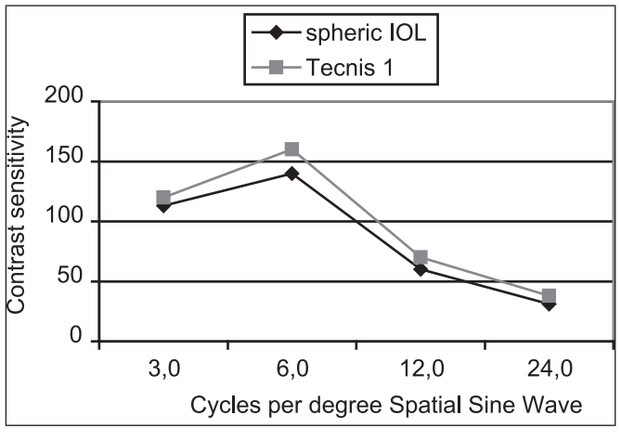
Do štúdie sme zaradili 14 pacientov (28 očí). Prvá skupina 14 očí so sférickou VOŠ a 14 očí s VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou. Priemerný sférický ekvivalent (SE) v skupine so sférickou VOŠ bol -0,39D, SD ± 0,78 D. V skupine očí s implantovanou Tecnis 1 VOŠ bol SE +0,16D, SD ± 0,3D.

Centrálna zraková ostrosť

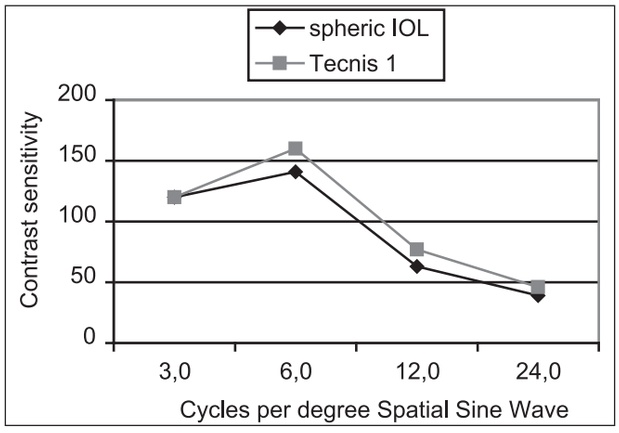
V skupine sférických VOŠ u 12 pacientov BCVA bola 1,0,



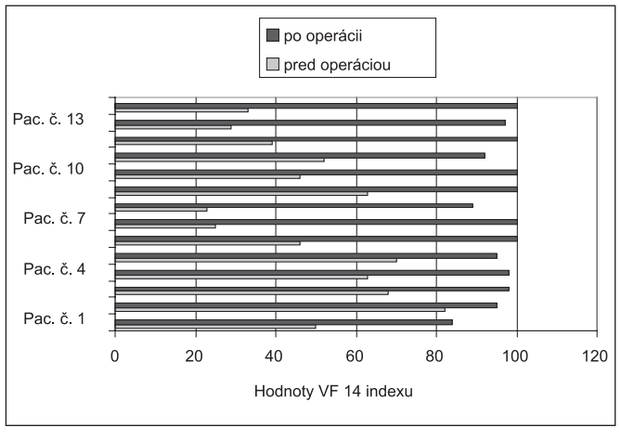
Graf 1. Porovnanie citlivosti na kontrast za fotopických podmienok



Graf 2. Porovnanie citlivosti na kontrast za mezopických podmienok.



Graf 3 Porovnanie citlivosti na kontrast za skotopických podmienok.



Graf 4. Hodnoty VF-14 indexu jednotlivých pacientov pred a po operácii druhého oka.

Oftalmologie 1-10 31.3.2010 10:45 Str. 19
proLékaře.cz | 12.12.2026

Tab. 4. Štatistické vyhodnotenie CK za fotopických , mezopických a skotopických podmienok – metodika podnetových terčov s frekvenčných pruhmi

Osvetlenosť Štatistické parametre	Fotopické podmienky	Mezopické podmienky	Skotopické podmienky
korelácia	0,9835	0,9969	0,9864
p hodnota	0,00165	0,0031	0,0136

Tab. 5. Hodnotenie jednotlivých činností pacientmi podľa VF-14 testu. (vyjadrené počtom aj percentami).

	Pred operáciou počet /%					po operácii – počet / %				
Denná aktivita / počet odpovedajúcich na danú otázku	St. 0	St. 1	St. 2	St. 3	St.4	St.0	St 1	St.2	St.,3	St.4
Čítanie malých písmen /14	8/58	3/21	3/21	0	0	0	0	0	6/43	8/ 57
Čítanie bežnej tlače / 14	3/21	5/36	4/29	1/7	1/7	0	0	0	3/21	11/79
Čítanie väčšieho textu, /14 číslic na telefóne	1/7	4/29	5/36	2/14	2/14	0	0	0	1/7	13/93
Rozoznávanie ľudí v tesnej blízkosti / 14	0	2/14	4/29	3/21	5/36	0	0	0	0	14/100
Rozoznávanie okrajov chodníka, schodov / 14	1/7	2/14	5/36	4/29	2/14	0	0	0	0	14/100
Čítanie názvov ulíc, smeroviek na cestách / 13	0	1/8	9/69	2/16	1/7	0	0	0	1/8	12/92
Schopnosť vykonávať ručné práce /11	3/27	2/19	3/27	3/27	0	0	0	1	2/19	8/81
Vyplňovanie formulárov, šekov 12	2/17	3/25	3/25	3/25	1/8	0	0	1/8	2/17	9/75
Schopnosť hrať karty, domino, šach /10	1/10	1/10	2/20	4/40	2/20	0	0	0	1/10	9/90
Schopnosť hrať loptové hry – tenis, volejbal, golf /4	0	0	1/25	3/75	0	0	0	0	1/25	3/75
Varenie /11	0	2/19	2/19	5/43	2/19	0	0	0	0	11/100
Sledovanie televízie /14	1/7	4/29	6/43	3/21	0	0	0	0	2/14	12/86
Vedenie motorového vozidla cez deň /4	0	0	2/50	2/50	0	0	0	0	0	4/100
Vedenie motorového vozidla v noci /4	0	2/50	1/25	1/25	0	0	0	0	0	4/100

Stupeň 0 – neschopný vykonávať z očných dôvodov; 1 – vykonáva s veľkými ťažkosťami; 2 – vykonáva so strednými ťažkosťami; 3 – obtiaže pri vykonávaní; 4 – vykonáva bez ťažkostí

u 2 pacientov 0,8 (u 1. ľahká amblyopia, u 2. pacientky peripapilárna atrofia). V skupine VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou BCVA bola 1,0 u 12 pacientov a 0,8 u rovnakých 2 pacientov. BCVA bola rovnaká za rôznych svetelných podmienok na oboch očiach u všetkých pacientov.

Citlivosť na kontrast

Vyhodnotenie CK pri testovaní Landoltovými pruhmi (čím nižšie číslo, tým lepšia CK) je uvedené v sumárnej štatistike v tabuľke 2. Citlivosť na kontrast bola lepšia za rôznych svetelných podmienok na očiach s VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou. Pri štatistickom porovnaní CK za fotopických, mezopických a skotopických podmienok sa zistila významná závislosť na hladine významnosti $p < 0,05$, s vysokým koeficientom korelácie r (fotopické podmienky $r = 1,00$, mezopické podmienky $r = 0,7385$ a skotopické podmienky $r = 0,5415$). Vyhodnotenie korelácie CK pri rôznych svetelných podmienkach je uvedené v tabuľke 3.

Pri testovaní pomocou pruhov sme zistili lepšiu citlivosť na kontrast u VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou za rôznych svetelných podmienok. Porovnanie CK sférických a asférických šošoviek je uvedené v grafoch. Graf. 1 zobrazuje CK za fotopických podmienok, je prítomná silná závislosť na $p < 0,05$, koeficient korelácie 0,9835. Graf. 2 znázorňuje porovnanie CK za mezopických podmienok, štatistickým vyhodnotením sa zistila silná priama závislosť na hladine významnosti $p < 0,05$ aj $p < 0,001$. Graf 3 porovnáva priemernú CK pri jednotlivých frekvenciách za skotopických podmienok. Porovnaním sa zistila silná priama závislosť pre $p < 0,05$, koeficient korelácie r je 0,9864. Toto svedčí pre lepšiu CK u afických VOŠ. Štatistické výsledky sú uvedené v tabuľke 4.

VF-14 test vykázal výrazné zlepšenie v subjektívnom hodnotení kvality videnia pacientmi po operácii druhého oka. Štatistická závislosť nebola preukázaná. Koeficient korelácie bol $r = 0,0027$, $p = 0,9926$. Rovnako sa nepotvrdila závislosť medzi CZO a VF-14 testom. Hodnoty VF-14 testu u jednotlivých pacientov sú uvedené v grafe 4.

Pacienti odpovedali na 7–14 otázok z možných 14, medián 11.

Priemerný VF-14 index pred operáciou katarakty bol 49,5 ± 17,53.

Po operácii bol VF-14 index priemerne 96,25 ± 4,84. Pacienti hodnotili jednotlivé činnosti ako je uvedené v tabuľke 5.

DISKUSIA

S predlžovaním ľudského veku narastá aj aktivita ľudí vo vyššom veku. Operácia katarakty už nie je len odstránením skalenej šošovky, ale aj prostriedkom na zlepšenie kvality videnia. Tento posun v chirurgii katarakty umožňujú nové VOŠ, ktoré zlepšujú refrakčné schopnosti oka (1, 2, 3, 11).

Oftalmologie 1-10 31.3.2010 10:45 Str. 20
proLékaře.cz | 12.12.2026

Sférická aberácia narastá s vekom, ale rohovková aberácia ostáva konštantná, s vekom sa nemení (r = 0,034, p = 0,71) (17). Šošovka hrá dôležitú úlohu v kompenzácii sférickej aberácie rohovky (4). VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou (Tecnis 1, Acrysof IQ) alebo s nulovou sférickou aberáciou (Softec HD, Softec HDY) sa snažia po operácii katarakty túto schopnosť nahradiť.

V tejto štúdii sme porovnávali najlepšie korigovanú zrakovú ostrosť a citlivosť na kontrast za rôznych, presne definovaných svetelných podmienok po implantácii sférickej VOŠ do 1 oka a asférickej VOŠ do druhého oka toho istého pacienta. Citlivosť na kontrast sme testovali metodikou Landoltových prstencov a podnetových terčov s pruhmi rôznej priestorovej frekvencie.

Centrálna zraková ostrosť bola rovnaká v oboch skupinách za rôznych svetelných podmienok, rovnako ako v štúdii Denoyera a kol. (3). U všetkých pacientov bola zhodná s CZO na 2 oku. Pri hodnotení citlivosti na kontrast sme zistili štatisticky signifikantný rozdiel pri porovnávaní sférických VOŠ a VOŠ s negatívnou sférickou aberáciou pri porovnávaní oboch testov (Landoltove kruhy aj podnetové terče). Rovnako, ako viaceré zahraničné štúdie, sme zistili lepšiu CK pri implantovanej VOŠ Tecnis 1 za fotopických, mezopických aj skotopických podmienok pri 3 zo 4 testovaných priestorových frekvencií (5, 16, 18). Tento rozdiel bol štatisticky signifikantný pre $p < 0,05$, pri mezopických podmienkach aj pre hladinu významnosti $p < 0,001$.

Subjektívne hodnotenie kvality videnia u pacientov po operácii druhého oka sme testovali dotazníkom VF-14. Tento test hodnotenia funkčných schopností a kvality videnia je dostatočne citlivý na hodnotenie zmien spôsobených kataraktou (8,14).

V spracovanom súbore je viditeľné zlepšenie VF indexu po operácii druhého oka. Zlepšujú sa najmä bežné životné činnosti – rozoznávanie osôb v tesnej blízkosti, rozoznávanie okrajov chodníka, schodov a varenie. 100 % opýtaných hodnotilo svoje schopnosti po operácii druhého oka stupňom 4 = bez ťažkostí.

Prácu na blízko – čítanie malých písmen, bežnej tlače a väčších číslic na telefóne hodnotili respondenti po operácii 2. oka stupňom 3 a 4 (tab. 5). Všetci hodnotia stav ako výrazne zlepšený.

Čtyria pacienti v súbore hodnotili schopnosť viesť motorové vozidlo. U všetkých pacientov sa táto schopnosť výrazne zlepšila cez deň aj v noci. Všetci pacienti hodnotia túto schopnosť po operácii stupňom 4. Schopnosť čítania názvov ulíc a smeroviek na cestách ako zlepšenú hodnotia všetci pacienti, až 92 % pacientov hodnotí po operácii túto schopnosť stupňom 4 = bez obtiaží.

Aktivity vyplňujúce voľný čas hodnotili respondenti rôzne.

Sledovanie televízie uvádza ako zlepšené (stupeň 4) 92 % opýtaných. Žiadny pacient neudáva horší stupeň hodnotenia tejto činnosti ako 3. Rovnako sa zlepšuje schopnosť hrať spoločenské hry.

Štatistické vyhodnotenie korelácie zrakovej ostrosti a VF-14 indexu je 0. Na jeho výške sa odráža aj prítomnosť inej očnej patológie (13).

ZÁVER

Vyšetrenie citlivosti na kontrast informuje o vyššej kvalite videnia. Na základe vzorky 14 pacientov možno poukázať na zlepšenie citlivosti na kontrast za rôznych svetelných podmienok u očí s implantovanou vnútroočnou šošovkou Tecnis 1 s negatívnou sférickou aberáciou. Operácia 2. oka je pacientmi hodnotená ako výrazné skvalitnenie ich schopnosti vykonávať bežné denné činnosti.

LITERATÚRA

1. **Awwad, S.T., Warmerdam, D., Bowman, W., Dwarakanathan, S., Cavanagh, D., McCulley, J.P.:** Contrast Sensitivity and Higher Order Aberrations in Eyes Implanted With Acrysof IQ and Acrysof SN60AT Intraocular lenses. J Refract. Surg., 24, 2008: 619–625.
2. **Caporossi, A., Martone, G., Casprini, F., Rapisarda, L.:** Prospective Randomized Study of Clinical Performance of 3 Aspheric and 2 Spherical Intraocular Lenses in 250 Eyes. J Refract. Surg., 23, 2007: 639–648.
3. **Denoyer, A., Denoyer, L., Halfon, J., Majzoub, S., Pisella, P.:** Comparative study of aspheric intraocular lenses with negative spherical aberration or no aberration. J Cataract Refract. Surg., 35, 2009: 496–503.
4. **El Hage,B:** Contribution of crystaline lens to the spherical abberation of the eye. J Ophtal. Sci. AM, 63, 1973: 205–211.
5. **Franchini, A.:** Compromise between spherical and chromatic aberration and depth of focus in aspheric intraocular lenses. Journal of Cataract & Refractive Surgery, 33(3), 2007: 497–509.
6. **Holladay, J.T., Piers, P.A., Koranyi, G., Van der Moren, M., Norrby, N.E.:** A new intraocular lens design to reduce spherical aberration of pseudophakic eyes. J Refract. Surg.,18, 2002: 683–691.
7. **Jurkovičová, J.:** Praktické cvičenia z hygieny I. 2005, Univerzita Komenského, Bratislava, s. 162–170.
8. **Linder, M., Chang, T.S., Scott, I.U., Chamber, S. K., Sibley, L. M., Weis, E.:** Validity of the Visual Function Index (VF-14) in Patients With Retinal Disease. Arch. Ophthalmol., 117, 1999: 1611–1616.
9. **Liška, V.:** Citlivost na kontrast. Čes. a slov. Oftal., 54(6), 1996: 3–7.
10. **McGrath, D.:** Tecnis I-Piece IOL has the edge for PCO resistance, study finds. Eurotimes, 13(12) 2008: 6.
11. **Mester, U., Kaymak, H.:** Comparison of the AcrySof IQ Aspheric Blue Light Filter and the Acrysof SA60 AT Intraocular lenses. J Refract. Surg., 24, 2008: 817–825.
12. **Nixon, D.R.**: Cataract Surgery Technology Waves Converge. Eurotimes, supl. September 2008.
13. **Pitrová, Š., Obrusníková, E.:** Hodnocení kvality života. Čes. a slov. Oftal., 56(5), 2000: 337–342.
14. **Steinberg, E.P., Tielsch, J.M., Schein, O.D., Javitt, J.C., Sharkey, P., Cassard, S.D., Legro, M.W., Diener, W.M., Bass, E.B., Damiano, A.M., Steinwachs, S.M., Sommer, A.:** The VF-14. An Index of Functional Impairment in Patients With Cataract. Arch. Ophthalmol., 112, 1994: 630–638.
15. **Szurman, P., Petermeier, K.:** Aspheric IOLs Benefit Quality of Vision. Cataract Refract. Surg., 4(1), 2009: 17–1.
16. **Tzelikis, P.F., Akaishi, L., Trindade, F.C., Boteon, J.E.:** Spherical aberration and contrast sensitivity in eyes implanted with aspheric and spherical intraocular lenses: a comparative study. American Journal of Ophthalmology. 145(5) 2008: 827–33.
17. **Wang, L., Dai, E., Koch, D.:** Optical aberrations of the human anterior cornea. J Cataract Refract. Surg., 29, 2003: 1614–1521.
18. **Zhao, H., Mainster, M.A.:** The effect of chromatic dispersion on pseudophakic optical performance. British Journal of Ophthalmology, 91(9), 2007: 1225-9.

MUDr. Monika Ilavská
Očné oddelenie NsP Sv. Lukáša
Hodská ul. 378/38
924 22 Galanta
Slovenská republika

Do redakce doručeno dne 7. 12. 2009
Do tisku přijato dne 29. 1. 2010