proLékaře.cz | 14.11.2026

OBJEKTIVIZACE POOPERAČNÍCH VÝSLEDKŮ NITROOČNÍCH ČOČEK

Nekolová J., Langrová H., Rozsíval P., Jirásková N.

Oční klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové,
přednostka prof. MUDr. Naďa Jirásková, Ph.D., FEBO

Dílčí výsledky této práce byly publikovány v roce 2013 na 11. Mezinárodním kongresu České společnosti refrakční a kataraktové chirurgie a na 6. Rohovkovém dni

Autoři práce prohlašují, že vznik i téma odborného sdělení a jeho zveřejnění není ve střetu zájmu a není podpořeno žádnou farmaceutickou firmou.

SOUHRN

Cíl: Zhodnocení pooperačních výsledků se zaměřením na glistenings a opacity zadního pouzdra u prémiových nitroočních čoček (IOČ) EnVISTA (Bausch and Lomb) a AcrySof IQ (Alcon) s použitím objektivních metod hodnocení. Glistenings byl kvantifikován pomocí počítačového programu Image J, opacity zadního pouzdra (PCO) softwarem OSCA systém.
Metodika: Celkem bylo do studie zařazeno 20 pacientů s bilaterální kataraktou, 7 mužů a 13 žen, průměrného věku 71,5 let (58–79 let). Pacienti podstoupili nekomplikovanou operaci katarakty obou očí, kdy do jednoho oka byla implantována IOČ EnVista a do druhého IOČ AcrySof IQ. Oftalmologické vyšetření včetně vyšetření v arteficiální mydriáze a provedení fotografie se zaměřením na glistenings a v retroilumanaci na PCO bylo provedeno 2, 4, 6 a 12 měsíců po operaci katarakty. Zhodnocení glisteningu a PCO bylo provedeno příslušných softwarem.
Výsledky: Dva měsíce po operaci bylo vyšetřeno 20 pacientů, čtyři měsíce 16, šest měsíců 14 pacientů a za 12 měsíců po operaci 13 pacientů. Zraková ostrost očí s IOČ AcrySof IQ a IOČ EnVista byla srovnatelná v celém pooperačním sledování. V nitrooční čočce EnVista byl výskyt glisteningu objektivně po celou dobu sledování nižší než v IOČ AcrySof IQ. Naopak v očích s IOČ AcrySof IQ byl zaznamenán objektivně nižší výskyt opacit zadního pouzdra.
Závěr: Vývoj nových materiálů a technologií operace katarakty je v popředí zájmu oftalmologů na celém světě. Redukce glisteningu a PCO je jedním z cílů kataraktové chirurgie, objektivizace těchto stavů je proto důležitou součástí sledování pooperačních výsledků.
Klíčová slova: glistenings, opacity zadního pouzdra, EnVista, AcrySof IQ, Image J software, OSCA systém

SUMMARY

OBJECTIVE ASSESSMENT OF POSTOPERATIVE RESULTS OF INTRAOCULAR LENSES

Purpose: To prospectively compare postoperative results of two premium intraocular lenses EnVISTA (Bausch and Lomb) and AcrySof IQ (Alcon), focussing on glistenings and posterior capsule opacification. The evaluation of glistenings was done using Image J software and posterior capsule opacifications were quantified with OSCA system.
Methods: Twenty patients (7 men and 13 women) with bilateral cataract were included. EnVista intraocular lens (IOL) was implanted in one eye and AcrySof IQ IOL in the second eye of each patient. Objective evaluation methods were used for assessment. Glistenings was quantified with ImageJ software and PCO using the Open-Access Systematic Capsule Assessment (OSCA) system (Devised by Aslam TM, Edinburgh, United Kingdom). Complete ophthtalmological evaluation including evaluation after pupil dilatation was done and digital images of intraocular lenses were obtained. The results of 2-, 4-, 6- and 12-month follow-up were compared.
Results: Twenty patients were analyzed 2 months, 16 patients 4 months, 14 patients 6 months and 13 patients 12 months after cataract surgery. There was only minimal difference in best corrected visual acuity between EnVista and AcrySof group. The glistenings in the EnVista IOLs was objectively lower than in the AcrySof IOLs during whole follow-up period. In contrast to PCO, in eyes with AcrySof IOL was lower PCO score.
Conclusion: Development of new materials and techniques of cataract surgery is the topic of ophthtalmologists worldwide. Reduction of glistenings and PCO is one of the main aims, objective measurements is important part of assessment of postoperative results after cataract surgery.
Key words: glistenings, posterior capsule opacification, EnVista, AcrySof IQ, Image J software, OSCA system

Čes. a slov. Oftal., 72, 2016, No. 3, p. 66–70



Do redakce doručeno 26. 2. 2016
Do tisku přijato dne 10. 6. 2016

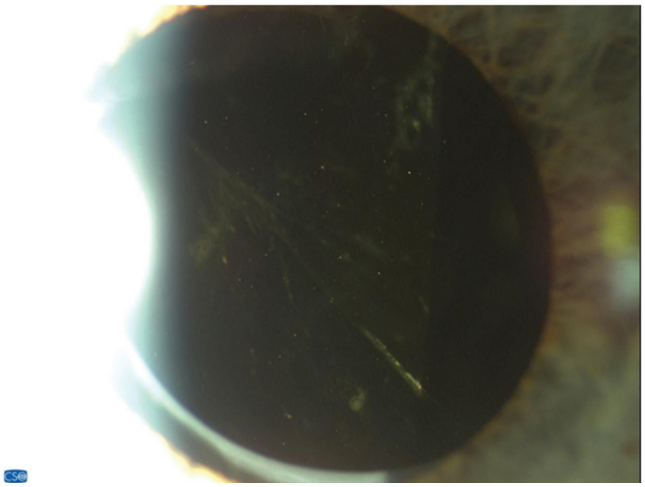
MUDr. Jana Nekolová, Ph.D.
Oční klinika Fakultní nemocnice
Hradec Králové
Sokolská 581
500 05 Hradec Králové
e-mail: jana.nekolova@fnhk.cz

ÚVOD

Cílem této studie bylo zhodnocení pooperačních výsledků se zaměřením na glistenings a opacity zadního pouzdra (PCO – z angl. posterior capsule opacification) u prémiových nitroočních čoček (IOČ) EnVISTA (Bausch and Lomb) a AcrySof IQ (Alcon) s použitím objektivních metod hodnocení.

Glistenings je odvozením z anglického slova to glisten, což znamená v překladu lesknout se, třpytit se, zářit. V nitrooční čočce se pod pojmem glistenings označuje fenomén vytvá-

proLékaře.cz | 14.11.2026



Obr. 1. Glistenings v nitrooční čočce je patrný jako bělavé tečky v popředí, v pozadí jemné opacity zadního pouzdra, zadní pouzdro mírně nařasené

řený mikrovakuolami naplněnými tekutinou, které vznikají uvnitř optiky měkkých nitroočních čoček, když se IOČ dostane do vodného prostředí (obr. 1). Vliv na zrakové funkce je kontroverzní, explantace kvůli glistenings je popisována jen velmi zřídka (8, 20, 22). Opacity zadního pouzdra se definují jako komplex změn v oblasti pouzdra čočky vedoucí k jeho zkalení (1), hlavní roli hraje migrace a proliferace epitelových buněk lidské čočky mezi umělou nitrooční čočku a pouzdro čočky. Opacity zadního pouzdra mohou znovu zhoršit vidění pacienta po operaci katarakty. Hodnocení glisteningu i PCO je možné provádět subjektivně, subjektivně-objektivními (semikvantitativními) anebo objektivními metodami. V naší práci jsme glistenings kvantifikovali počítačovým programem Image J a opacity zadního pouzdra objektivním softwarem OSCA systém.

METODIKA

Celkem bylo do studie zařazeno 20 pacientů s bilaterální kataraktou, 7 mužů a 13 žen, průměrného věku 71,5 let, v rozmezí 58 až 79 let. Pacienti podstoupili nekomplikovanou operaci katarakty obou očí na Oční klinice Fakultní nemocnice v Hradci Králové. Do jednoho oka byla implantována IOČ EnVista a do druhého IOČ AcrySof IQ. Pacienti byli operováni jedním ze třech zkušených chirurgů. Standardní oftalmologické vyšetření včetně autorefraktometru, stanovení nejlépe korigované zrakové ostrosti a vyšetření zadního segmentu v arteficiální mydriase (Unitropic 1% gtt, Neosynephrine 10 % gtt) bylo provedeno předoperačně a za 2, 4, 6 a 12 měsíců po operaci katarakty. Pooperačně jsme při kontrolách provedli fotografii IOČ se zaměřením na glistenings na štěrbinové lampě se zabudovaným fotoaparátem CSO Epsilon Lyrae. Štěrbinová lampa byla nastavena na 25násobné zvětšení, paprsek byl šířky 2 mm, maximální délky, v úhlu 45 stupňů s maximální intenzitou světla. Po zaostření na mikrovakuoly v nitrooční čočce byly pořízeny fotografie. Byla zdokumentována i celá oblast zadního pouzdra po zaostření na PCO v retroilumanaci. Zhodnocení glisteningu a PCO bylo provedeno objektivním softwarem.

Pro objektivizaci glisteningu jsme použili program ImageJ, což je open-source software, vydaný National Institutes of Health (NIH) v roce 2010. Postupovali jsme podle metodiky popsané v práci autorů Colin J., Orignac I: Glistenings on Intraocular Lenses in healthy Eyes: Effects and Associations, Journal of Refractive Surgery 2010, 36: 1398–1420. Cílem bylo stanovit počet mikrovakuol na jednotku plochy. V naší práci byla plocha stanovena na 300 x 300 pixelů (cca 3x3 mm) v optické ose, neboť nastavení v jednotkách délky bylo velmi obtížné. Nejprve bylo nutno upravit fotografii – po ohraničení centrální zóny IOČ s glisteningem se provedla inverze barev, konverze do 8bitového formátu, subtrakce pozadí, úprava kontrastu a nakonec kalkulace bodů průměru do 0,001 mm^2.

Opacity zadního pouzdra (PCO) jsme hodnotili softwarem OSCA. Použili jsme Single Analysis, neboť PCO nebyly zakryty arteficiálními světlenými reflexy, bylo provedeno vyrovnání a segmentace (equalization and segmentation), odstranění podkladů (removing background), odstranění světlých oblastí a oslabení ostatních světelných artefaktů, jako okraje IOČ apod. (swapping bright areas and fading bits). Docílili jsme toho pomocí kliknutí počítačovou myší od shora dolů na kolonky nabízející tyto pochody, které jsou přítomny vlevo pod sebou v aktivním okně tohoto programu. Nakonec bylo automaticky vypočítáno OSCA skóre pro PCO pro celou optickou část IOČ.

Pro porovnání byl použit Paired Hotelling's T-Square s randomizačním testem (Edgington) založený na 10 000 permutacích. Tento test umožňuje porovnávat několik proměnných najednou. Pokud v dané proměnné nebyl u obou čoček rozdíl, pak je průměrný rozdíl hodnot roven nule a to platí pro všechny porovnávané proměnné. Nulová hypotéza pro výše zmíněný test tedy byla, že všechny průměrné rozdíly se rovnají nule (v našem případě tedy rozdíly v glisteningu, KZO a OSCA skóre u párů čoček). Alternativní hypotézou bylo, že alespoň jeden průměrný rozdíl se nule nerovná.

VÝSLEDKY

Dva měsíce po operaci bylo vyšetřeno 20 pacientů, čtyři měsíce 16, šest měsíců 14 pacientů a za 12 měsíců po operaci 13 pacientů. Korigovaná zraková ostrost byla předoperačně ve skupině EnVista: 0,62 (0,4–0,8) a ve skupině Acrysof: 0,62 (0,2–0,8). Pooperační výsledky jsou shrnuty v tabulce (tabulka 1). Korigovaná zraková ostrost pooperačně vzrostla na průměrnou hodnotu 0,85 a zůstala stabilní v obou sledovaných skupinách (graf 1).

Glistenings byl hodnocen Image J programem a je vyjádřený v počtech bodů o velikosti < 0,001 mm^2 na ploše cca 3 x 3 mm (čtverec 300 x 300 pixelů). Nárůst glistenings byl zaznamenán u obou nitroočních čoček mezi 2. a 4. měsícem a mezi 6. a 12. měsícem. Naopak mezi 4. a 6. měsícem došlo k jeho poklesu, opět u obou sledovaných IOČ (graf 2).

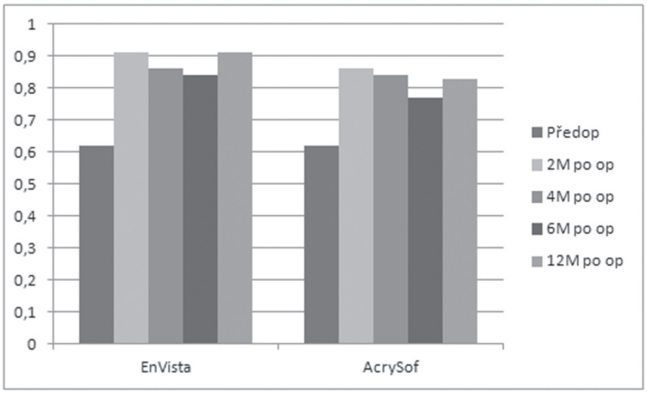
Opacity zadního pouzdra (PCO) byly hodnoceny OSCA systémem a jsou vyjádřeny číselně tzv. OSCA skóre. U očí s nitrooční čočkou EnVista byl zaznamenán postupný mírný nárůst PCO v čase, zatímco u očí s IOČ AcrySof hodnota OSCA

proLékaře.cz | 14.11.2026

Tab. 1 Pooperační výsledky KZO, glistenings a OSCA skóre. Výsledky jsou prezentovány ve formě průměr – nahoře a minimální/maximální hodnota – dole

	2 měsíce postop.		4 měsíce postop.		6 měsíců postop.		12 měsíců postop.	
IOČ	EnVista	AcrySof	EnVista	AcrySof	EnVista	AcrySof	EnVista	AcrySof
KZO	0,91 0,8 –1,0	0,86 0,6–1,0	0,86 0,7–1,0	0,84 0,6–1,0	0,84 0,7–1,0	0,77 0,6–1,0	0,91 0,8–1,0	0,83 0,5–1,2
Glistenings	42,71 2–170	79,93 4–274	93,73 8–244	164,53 24–538	67,33 13–174	131,00 30–387	109,60 23–184	179,00 70–296
OSCA	0,85 0,61–1,58	0,79 0,28–2,10	0,90 0,33–1,65	0,73 0,22–2,59	0,95 0,48–1,35	0,80 0,52–1,46	1,00 0,34–1,85	0,66 0,40–1,50

Vysvětlivky: IOČ – nitrooční čočka, KZO – korigovaná zraková ostrost, OSCA – Open-access Systematic Capsule Assessment, postop. – postoperačně

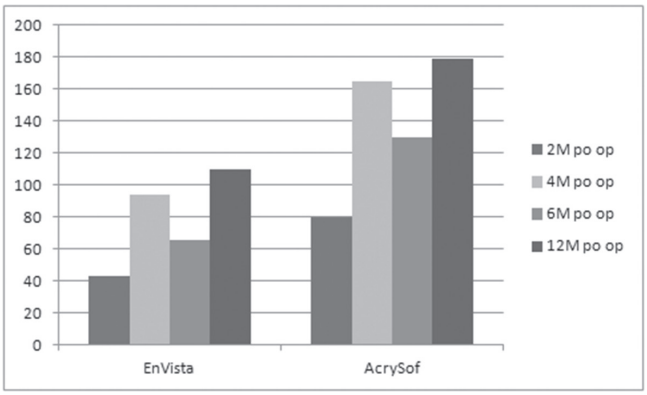


Graf 1 Nejlépe korigovaná zraková ostrost předoperačně a 2, 4, 6 a 12 měsíců po implantaci nitroočních čoček EnVista a AcrySof

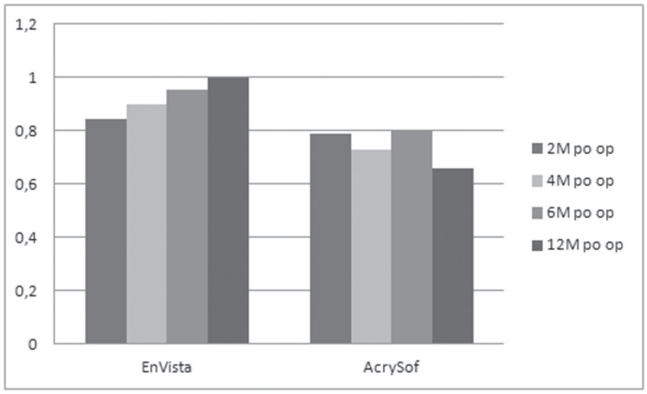
Vysvětlivky: předop- předoperačně, po op- po operaci, M- měsíců

skóre kolísala a po celou dobu byla nižší než u IOČ EnVista (graf 3). Za 12 měsíců nebyla ve sledovaném souboru provedena žádná YAG kapsulotomie.

Po 2 měsících byla p-hodnota randomizačního testu 0,058, tj. nebylo prokázáno, že se alespoň jeden průměrný rozdíl liší od nuly. Po 4 měsících p-hodnota randomizačního testu byla 0,190, tj. nebylo prokázáno, že se alespoň jeden průměrný



Graf 2. Pooperační výsledky glisteningu hodnoceného pomocí programu Image J v nitrooční čočce EnVista a AcrySof



Graf 3. Pooperační výsledky opacit zadního pouzdra hodnocených programem OSCA u očí s nitrooční čočkou EnVista a AcrySof

rozdíl liší od nuly. Po 6 měsících p-hodnota randomizačního testu byla 0,012, tj. na 5% hladině významnosti lze tvrdit, že se alespoň jeden průměrný rozdíl liší od nuly. Ten rozdíl je v hodnotách parametru OSCA, kde jsou hodnoty EnVista vyšší, než hodnoty AcrySof (p-hodnota randomizačního testu u této proměnné byla 0,010). Po 12 měsících p-hodnota randomizačního testu byla 0,023, tj. na 5% hladině významnosti lze tvrdit, že se alespoň jeden průměrný rozdíl liší od nuly. Ten rozdíl je v hodnotách parametru glistenings, kde jsou hodnoty EnVista nižší, než hodnoty AcrySof (p-hodnota randomizačního testu u této proměnné byla 0,006).

Zraková ostrost očí s IOČ AcrySof IQ a IOČ EnVista byla srovnatelná v celém pooperačním sledování. V nitrooční čočce EnVista byl výskyt glisteningu po celou dobu sledování nižší než v IOČ AcrySof IQ, po roce od operace statisticky významně. Naopak v očích s IOČ AcrySof IQ byl zaznamenán nižší výskyt opacit zadního pouzdra, a to nejvíce po 6 měsících. U žádného z našich pacientů jsme nezaznamenali obtíže s nestejnou barvou nitroočních čoček v obou očích.

DISKUSE

Glistening měkkých IOČ je jednou z pooperačních komplikací. Přestože jeho vliv na kvalitu vidění není velký, je nutno

proLékaře.cz | 14.11.2026

dbát na prevenci jeho rozvoje. Mezi faktory ovlivňující vznik glisteningu patří složení materiálu nitrooční čočky, technika výroby a zpracování, jako např. proces sterilizace a vystavení IOČ kolísání teplot a v neposlední řadě také balení IOČ. Ke glisteningu přispívá také nešetrná manipulace s nitrooční čočkou a také folding nitrooční čočky (8). Nejčastěji je popisován u hydrofobních akrylátových IOČ (5, 22, 17). Vývoj glisteningu akcentuje glaukom, současné užívání lokální medikace a stavy vedoucí k porušení hematookulární bariéry. Ne všechny opacity v nitrooční čočce jsou ale způsobeny mikrovakuolami naplněnými tekutinou, tedy ne všechny opacity lze hodnotit jako glistenings. Při poruše hematookulární bariéry dochází také ke změnám v koncentracích proteinů a lipidů a k ukládání fosfolipidů na optiku IOČ, což usnadňuje penetraci hydrofobních substancí. Možnost objektivizace glisteningu je důležitá, zejména při porovnávání výsledků různých studií. Mikrovakuoly je možné pozorovat díky rozdílnému refrakčnímu indexu (voda - polymer). Velikost mikrovakuol se udává od 1 do 20 µm, nejčastěji kolem 10 µm průměru (3, 20). Větší mikrovakuoly jsou pozorovány při vyšší fluktuaci teploty, ve které je IOČ přítomna, neboť teplota zvyšuje volný objem v akrylátu a usnadňuje vznik vakuol vyplněných tekutinou. Jsou rozptýlené po celé optice. Pro hodnocení glisteningu je nutná kvalitní fotografie IOČ ve velkém zvětšení a maximálním osvětlení. Při hodnocení se využívá semikvantitativních metod, nově také metoda pomocí počítačového programu Image J. Nejčastěji používanou semikvantitativní metodou je hodnocení glisteningu podle počtu mikrovakuol na milimetr krychlový, jejíž autorem je profesor Miyata (13). Nepřítomnost mikrovakuol je označena stupněm 0, stupeň 1 představuje přítomnost mikrovakuol do celkového počtu 50/mm^3, hranicí pro stupeň 2 je 100 mikrovakuol/mm^3 a stupeň 3 je při počtu 200 mikrovakuol/mm^3 a více. Dále lze hodnotit glistenings podle počtu mikrovakuol v poli při velikosti paprsku 10 x 2 mm, kde stupeň 0 představuje méně než 10 a stupeň 4 více jak 40 mikrovakuol v poli (22). V naší práci jsme pro objektivizaci glisteningu použili program ImageJ, což je volně dostupný software. Cílem bylo stanovit počet mikrovakuol na jednotku plochy. Tato metoda byla popsána v práci profesora Colina a spoluautorů (5). Při kvantifikaci glisteningu touto technikou jsme narazili na několik technických obtíží, například při nastavení plochy v jednotkách délky. V naší práci byla plocha stanovena na 300 x 300 pixelů (cca 3x3 mm) v optické ose, neboť nastavení v jednotkách délky bylo velmi obtížné. Využití počítačových softwarů ve vědě a výzkumu je čím dál rozšířenější a v budoucnu bude nezbytností. Prezentujeme tuto metodu jako další možnost hodnocení glisteningu, i když jsme si vědomi, že specificita, validita, citlivost a opakovatelnost nebyla zatím dostatečně ověřena.

Za největší limitace programu Image J považujeme obtížné získání dokonalé digitální fotografie se zaostřením na glistenings, určení plochy hodnocení (obtížně v mm, lze v pixelech), riziko započtení i jiných opacit IOČ anebo PCO. V hydrofobních akrylátech jsou totiž popisovány další fenomény, a to tzv. „surface light scattering“ anebo podpovrchový nanoglistening (3, 4). Nitrooční čočky EnVISTA je prezentována jako tzv. glistenings-free. Redukce glisteningu je dosaženo díky speciálnímu materiálu zajišťujícímu vyváženou hydrataci nitrooční čočky, a také díky kvalitnímu balení. V naší práci nitrooční čočka EnVista vykazovala nízký stupeň glisteningu po celou vyšetřovací dobu. Zatímco v nitrooční čočce AcrySof byl pozorován vyšší výskyt glistenings, což je v souladu s ostatními studiemi (7, 9, 10). Také fluktuace ve výskytu glisteningu v průběhu našeho pozorování, kdy po primárním růstu glisteningu dochází k jeho stabilizaci až mírné redukci, a poté k dalšímu nárůstu, již byla zdokumentována i v jiných studiích (20).

Nitrooční čočka AcrySof, hydrofobní akrylátová, je ve studiích glisteningu považována za referenční IOČ, stejně tak jako při vyšetřování opacit zadního pouzdra (10). Opacity zadního pouzdra po operaci katarakty zakalují zadní pouzdro a kromě negativního vlivu na spokojenost pacientů s operací katarakty má pozdější léčba sekundární katarakty sociální, ekonomické a medicínské důsledky. Řešení PCO způsobujících zhoršení vidění záleží na jejich typu. Nejčastěji se přistupuje k Nd:YAG laserové kapsulotomii, řidčeji k sukci hlavně proliferativního typu v podobě Elschniggových perel (11, 14). Na prevenci vzniku a vývoje PCO má zásadní vliv dokonalé vyčištění ZP od LEC, dokonalá fixace IOČ v pouzdře čočky a dokonalá přední cirkulární kontinuální kapsulorhexe ACCC – z angl. anterior circular continuous capsulorhexis) s okraji na IOČ. Pro redukci PCO by nitrooční čočka měla být z biokompatibilního a adhezivního materiálu, který redukuje proliferaci a migraci LEC tím, že těsně adheruje k ZP, měla by mít maximální velikost optiky, což zajišťuje dobrý kontakt se ZP a cirkulární kapsulorhexí, a též ostrý okraj optiky a haptiky. Mezi neovlivnitelné nebo jen velmi obtížně ovlivnitelné patří faktory závislé na pacientovi. Důležitou roli hraje věk – čím je pacient mladší, tím větší je riziko vzniku PCO a jeho oční a metabolické choroby (16). Hodnocení PCO se provádí pomocí subjektivních, subjektivně-objektivních a objektivních technik. Nejčastěji se používají metody subjektivně-objektivní, kde je spojeno subjektivní hodnocení a počítačové zpracování digitální fotografie. Pro hodnocení PCO jsou nejvhodnější metody, u nichž je subjektivní zásah vyšetřujícího snížen na nejnižší možnou míru. Důležitá pro hodnocení je i kvalita pořízené digitální fotodokumentace s maximálním vyloučením možných artefaktů (2, 11). Žádná z metod prozatím není schopna hodnotit pouzdra po laserové YAG – kapsulotomii, což vede ke zkreslení výstupů měření. V naší práci jsme použili objektivní systém OSCA. Open-Access Systematic Capsule Assessment představený profesorem Aslamem je volně dostupnou objektivní technikou, která zohledňuje opacity, které jsou blíže k centru optické části čočky a které mají větší vliv na zrakovou ostrost. Tento systém je založen na tzv. texture analysis. Výstupem je tzv. OSCA score, které nabývá hodnot od 0 do 15. Opacity, které nemají vliv na zrakovou ostrost nebo mají pouze minimální vliv, jsou hodnoceny nižší hodnotou než ty v centru (2, 15, 19).

Nitrooční čočka AcrySof SA60AT je měkká akrylátová čočka, u které je po implantaci popisována signifikantně nižší incidence sekundární katarakty než u PMMA a silikonových IOČ. (6) Bioaktivní materiál optické části AcrySof čočky vytvoří s okrajem předního pouzdra uzavřený systém, proto

proLékaře.cz | 14.11.2026

opacifikace zadního pouzdra nebývá vyššího stupně (12, 18, 21). Tato skutečnost byla potvrzena i při našem sledování.

ZÁVĚR

V naší práci jsme prokázali nižší výskyt glisteningu v nitrooční čočce EnVista po celou dobu sledování v porovnání s IOČ AcrySof IQ. Naopak v očích s IOČ AcrySof IQ byl zaznamenán nižší výskyt opacit zadního pouzdra.

Vývoj nových materiálů a technologií operace katarakty jsou stále v popředí zájmu oftalmologů na celém světě. Redukce glistenings a PCO je jedním z cílů kataraktové chirurgie, objektivizace těchto stavů je proto důležitou součástí sledování pooperačních výsledků.

LITERATURA

1. **Adámková H. Novák J.:** Sekundární katarakta, její prevence a léčba. Část první: Prevence vzniku sekundární katarakty. Čes a slov Oftal, 62; 2006: 230–236.
2. **Aslam, TM., Patton, N., Rose, ChJ.:** OSCA: a comprehensive open-access system of analysis of posterior capsular opacification, BMC Oftalmol, 6; 2006: 30.
3. **Beheregaray S., Yamamoto, T., Hiraoka T. et al.:** Influence on visual function of forward light scattering associated with subsurface nanoglistenings in intraocular lenses. J Cataract Refract Surg, 40; 2014: 1147–1154.
4. **Bessen-Miyajima H., Minami K., Yoshino M., et al.:** Sufrace light scattering and visual function of diffractive multifocal hydrophobic acrylic intraocular lenses 6 years after implantation. J Cataract Refract Surg, 39; 2013: 1729–1733.
5. **Colin J., Orignac I.:** Glistenings on Intraocular Lenses in healthy Eyes: Effects and Associations. J Refract Surgery, 36; 2010: 1398–1420.
6. **Congdon, N.:** Three-year study compares acrylic and silicone IOLs. Ophthalmology Times. 1997, 15, 14-15. a Mandle, M. Acrylic lenses cause less posterior capsular opacification than PMMA or silicone. Ocular Surgery News, 8; 1996: 9.
7. **Deepinder K.D., Mamalis N., Olson R.J., et al.:** Visual significance of glistenings seen in the AcrySof intraocular lens. J Cataract Refract Surg, 22; 1996: 452–457.
8. **Gunenc U., Oner H., Tongal S.:** Effects on visual function of glistenings and folding marks in AcrySof intraocular lenses. J Cataract Refract Surg, 27; 2001: 1611–1614.
9. **Hayashi K., Hirata A., Yoshida M., et al.:** Long-Term Effect of Surface Light Scattering and Glistenings of Intraocular Lenses on Visual Function. Am J Ophthalmol, 154; 2012: 240–251.
10. **Chang A., Behndig A., Ronbeck M., et al.:** Comparison of posterior capsule opacification and glistenings with 2 hydrophobic acrylic intraocular lenses: 5- to 7-year follow-up. J Cataract Refract Surg, 39; 2013: 694–698.
11. **Jirásková, N., Rozsíval, P.:** Metody hodnocení zkalení zadního pouzdra po operaci katarakty. Čes. a slov. Oftalmol, 60; 2006: 155–157.
12. **Linnola, R.J.:** Sandwich theory: Bioactivity-based explanation for posterior capsule opacification. J. Cataract. Refract. Surg, 23; 1997: 1539–1542.
13. **Miyata A., Yaguchi S.:** Equilibrium water content and glistenings in acrylic intraocular lenses. J Cataract Refract Surg, 30; 2004: 1768–1772.
14. **Nekolová, J., Pozlerová, J., Jirásková, N. et al.:** Pooperační výsledky expandibilní nitrooční čočky ACQUA (Mediphacos). Čes a Slov Oftalmol, 64; 2008: 87–90
15. **Nekolová, J., Jirásková, N., Pozlerová, J., Rozsíval, P.:** Three-year follow-up of posterior capsule opacification after AquaLase and NeoSoniX phacoemulsification. Am J Ophthalmol, 148; 2009: 390–395.
16. **Nekolová, J., Pozlerová J., Jirásková N., Rozsíval P.:** Opacity zadního pouzdra u pacientů s diabetes mellitus 2. typu. Čes. a slov. Oftal, 64; 2008: 193–196
17. **Pagnoulle Ch., Bozukova D., Gobin L., et al.:** Assessment of new-generation glistening-free hydrophobic acrylic intraocular lens material. J Cataract Refract Surg, 38; 2012: 1271–1277.
18. **Spalton, D.J., Maxwell, W.A.:** Acrylic lenses minimize PCO progression: British study. Ocular Sugery News, 14; 1996: 34.
19. **Stepanov, S., Nekolová, J., Jirásková, N., Rozsíval, P.:** Long-term follow-up of posterior capsule opacification after AquaLase and NeoSoniX phacoemulsification, Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech repub, v tisku.
20. **Tognetto D et al.:** Glistenings in foldable intraocular lenses. J Cataract Refract Surg, 18; 2002: 1211–1216.
21. **Ursell, P.G., Spalton, D.J., Pande, M.V., Hollick, E.J., Barman, S., Boyce, J., Tilling, K.:** Relationship between intraocular lens biomaterials and posterior capsule opacification. J. Cataract Refract. Surg, 24; 1998: 352–360.
22. **Werner, L.:** Glistenings and surface light scattering in intraocular lenses. J Cataract Refract Surg, 36; 2010:1398-1420.