

KOREKTNÍ NÁHRADA KALCIFIKOVANÉ HYDROFILNÍ NITROOČNÍ ČOČKY LENTIS M-PLUS LS-313 MF30. KAZUISTIKA

Otrošínová Marianna¹, Novák Jan¹, Krásnik Vladimír²

¹Nemocnice Pardubického kraje a.s., Pardubická nemocnice, Oční oddělení

²Klinika oftalmologie LF a UK, Bratislava

Autoři práce prohlašují, že vznik i téma odborného sdělení a jeho zveřejnění není ve střetu zájmů a není podpořeno žádnou farmaceutickou firmou. Práce nebyla zadána jinému časopisu ani jinde otištěna, s výjimkou kongresových abstrakt a doporučených postupů.

Do redakce doručeno dne: 4. 11. 2023

Přijato k publikaci dne: 26. 2. 2024



MUDr. Marianna Otrošínová

Kyjevská 44

533 03 Pardubice

Email: ivancova.marianna@gmail.com

SOUHRN

Cílem práce je prezentovat případ pacienta, u kterého se rozvinula oboustranná kalcifikace hydrofilní nitrooční čočky (NOČ) Lentis M+ LS-313 MF30 (Oculentis). Vzhledem k negativnímu vlivu na zrakové funkce byla nutná explantace a výměna umělé čočky na obou očích.

Kazuistika: Přehledem dostupné literatury byla shrnuta diagnostika, aktuální vyšetřovací metody a možnosti chirurgického řešení kalcifikace hydrofilní čočky Lentis M+ LS-313 MF30 (Oculentis). Konkrétní řešení je popsáno v kazuistice pacienta, u něhož se kalcifikace obou čoček rozvíjela 6 let po implantaci NOČ. V roce 2015 76letý muž podstoupil na našem pracovišti nekomplikovanou operaci šedého zákalu obou očí s implantací umělé nitrooční čočky do pouzdra. V září 2021 byl na doporučení spádového očního lékaře na naší ambulanci vyšetřen pro snížení zrakové ostrosti a změny materiálu umělé NOČ patrné při klinickém vyšetření. Dominantní bylo rozmazané vidění. Diagnóza opacifikace nitrooční čočky byla potvrzena a dokumentována pomocí Scheimpflugovy kamery (OCULUS Pentacam HR) a předněsegmentového OCT (Optovue, Avanti RTVue XR). Pacient byl indikován k explantaci a výměně zkalené nitrooční čočky na levém a následně i na pravém oku. K reimplantaci byl použitý konstrukčně stejný typ NOČ s dobrým funkčním výsledkem.

Závěr: Od roku 2010 mají implantace multifokálních čoček celosvětově vzestupný trend. Také zmíněný typ NOČ byl použit v tisících implantacích. Lze tak v dalších letech očekávat řadu dalších explantací. Optimálním řešením je korektní výměna kalcifikované NOČ za stejnou konstrukci z bezpečnějšího hydrofobního materiálu.

Klíčová slova: opacifikace, kalcifikace, hydrofilní akrylátová čočka, předněsegmentové OCT, Pentacam

SUMMARY

CORRECT REPLACEMENT OF CALCIFIED HYDROPHILIC INTRAOCULAR LENS LENTIS M+ LS-313 MF30. A CASE REPORT

The aim of the thesis is to present the case of a patient in whom bilateral calcification of the hydrophilic intraocular lens (IOL) Lentis M+ LS-313 MF30 (Oculentis) has developed. Due to the negative effect on visual functions, explantation and replacement of the artificial lens was necessary in both eyes.

Case Report: An overview of the available literature summarized the diagnostics, current examination methods and possibilities of the surgical solution of calcification of the bifocal hydrophilic lens Lentis M+ LS-313 MF30 (Oculentis). The specific solution is described in a case report of a patient in whom calcification of both lenses developed 6 years after implantation of the IOL. In 2015, the patient underwent uncomplicated cataract surgery of both eyes with the implantation of an artificial intraocular lens into the capsule. In September 2021, an 82-year-old man was examined at our outpatient clinic for deterioration of visual acuity and changes in the material of the artificial IOL which were perceptible during a clinical examination, on the recommendation of a local ophthalmologist. Blurred vision predominated. A diagnosis of intraocular lens opacification was confirmed and documented using a Scheimpflug camera (OCULUS Pentacam HR) and anterior OCT (Avanti RTVue XR Optovue). The patient was indicated for explantation and replacement of the opacified intraocular lens in the left and subsequently in the right eye. The same type of IOL was used for reimplantation with good functional results.

Conclusion: Since 2010, multifocal lens implantation has been on an upward trend worldwide. This type of MF IOL has also been used in thousands of implantations. A number of other explantations can be expected in the coming years. The optimal solution is the correct replacement of the calcified IOL with the same construction made of safer hydrophobic material.

Key words: opacification, calcification, hydrophilic acrylic lens, anterior segment OCT, Pentacam

Čes. a slov. Oftal., 80, 2024, No. 3, p. 170–174

ÚVOD

Pooperační opacifikace (snížení transparence) optiky nitrooční čočky (NOČ) je známou komplikací vedoucí k poklesu zrakových funkcí a následně nutnosti explantace dané čočky. Jednou z příčin možné ztráty transparence materiálu je kalcifikace typická pro hydrofilní akrylátové NOČ. Během posledních dvou desetiletí byla popsána kalcifikace hydrofilních NOČ několika výrobci [1–4].

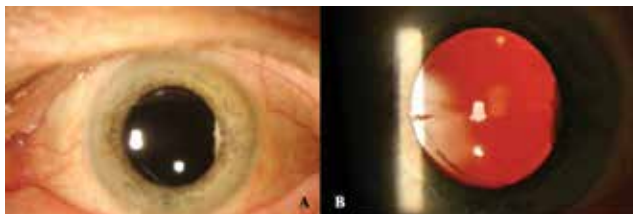
Irmingard a kol. popsali tři typy opacifikací čoček, a to primární, sekundární a falešné opacifikace [5]. V případě primární opacifikace hydrofilních NOČ byly jako kauzativní faktory identifikované nesprávná výrobní formule polymeru, chybný výběr sterilizace, vadné balení a skladování, otisky nástrojů během implantace i vliv určitých viskoelastických látek [6–8]. Pacienti s primární opacifikací nemají v anamnéze žádné předchozí nebo současné oční onemocnění. Co se týče sekundární opacifikace, většina případů souvisí s přítomností plynu nebo vzduchu v přední komoře, který je sem insuflován při lamelární keratoplastice [1–4]. V těchto případech část povrchu optiky, která je exponovaná v rozsahu zornice, vykazuje fokální zakalení pravděpodobně v důsledku lokálního poškození struktury polymeru na povrchu optiky NOČ přímým kontaktem se vzduchem nebo plynem [9].

V posledních letech se implantace multifokálních NOČ stala velmi oblíbenou mezi chirurgy i pacienty. I přesto, že jsou s použitím multifokálních NOČ spojené různé problémy, je hlášeno jen málo případů opacifikace.

Multifokální NOČ lze rozdělit na difrakční a refrakční. Obě skupiny mají určité nedostatky. Mezi refrakčními čočkami dominuje kvalitou zobrazení na sítnici bifokální rotačně asymetrická konstrukce firmy Oculentis.

Refrakční multifokální NOČ Lentis M+ MF30 má dvě ohniska, do blízka a do dálky. Je vyrobena z hydrofilního akrylátu s hydrofobní povrchovou úpravou. Tato NOČ má díky své konstrukci výhodně pouze dva přechody mezi zónami vidění na dálku a na blízko. Čočka byla vyráběna soustružením původně jako jednodusová C-loop (typ 312), ale posléze změněna na konstrukční typ plate-haptic (typ 313). To usnadňuje centrování, zlepšuje rotační stabilitu a předvídatelnost výslední refrakce NOČ [10]. Na druhé straně zhoršuje podmínky pro pozdější výměnu. Čočka poskytuje vysokou kontrastní citlivost a minimalizuje přítomnost halo a glare i díky minimu přechodů optických zón, čímž překonala nevýhody prvních konstrukcí rotačně symetrických difrakčních i refrakčních bifokálních NOČ [11].

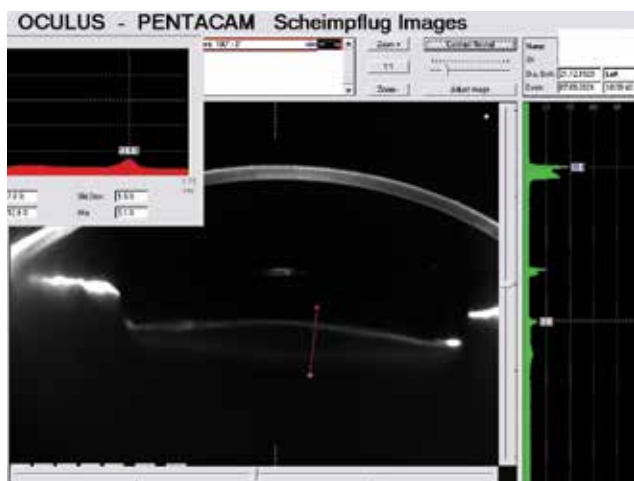
Základním problémem hydrofilních čoček obecně je potenciál k ukládání nežádoucích substancí v materiálu čočky. Přitom se materiál čočky stává více opacitním, což snižuje zrakové funkce.



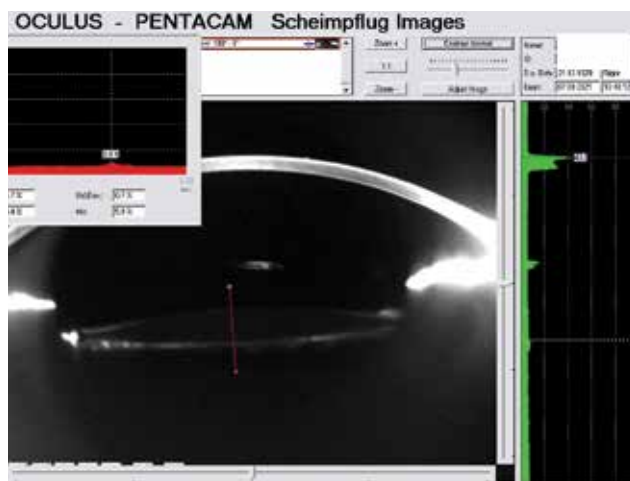
Obrázek 1. Přední segment vlevo – (A) Zkalená NOČ LENTIS M-plus LS-313 MF30 před explantací, (B) vyšetření v retroiluminaci NOČ – nitrooční čočka



Obrázek 2. Přední segment vpravo – (A) Zkalená NOČ LENTIS M-plus LS-313 MF30 před explantací, (B) vyšetření v retroiluminaci NOČ – nitrooční čočka



Obrázek 3. Scheimpflugova fotografie vlevo. Relativní opacita NOČ 12,9 % NOČ – nitrooční čočka



Obrázek 4. Scheimpflugova fotografie vpravo. Relativní opacita NOČ 9,4 % NOČ – nitrooční čočka

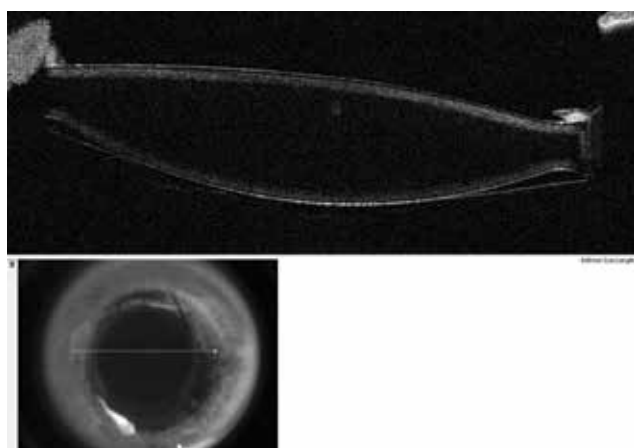
Popisujeme případ pacienta s pozdní pooperační opacifikací nitrooční čočky bez anamnézy předchozího nebo současného očního nebo jiného celkového onemocnění s vlivem na oko, jako jsou uveitida, glaukom nebo diabetes mellitus. Cílem této kazuistiky je popsat klinický průběh případu pozdní pooperační opacifikace multifokální hydrofilní akrylátové NOČ (Oculentis, Berlín, Německo).

KAZUISTIKA

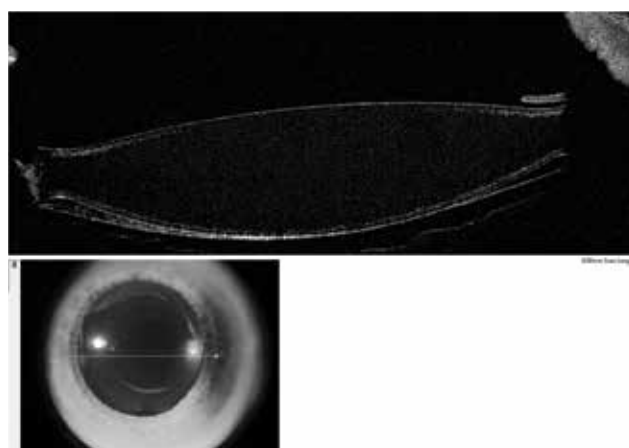
V září 2021 byl na naší ambulanci (na doporučení spádového oftalmologa) vyšetřen 82letý muž, který si stěžoval na snížení zrakové ostrosti a rozmazané vidění na obou očích. Při příchodu byla nejlépe korigovaná zraková ostrost (NKZO) 0,40 vpravo a 0,32 vlevo. K zhoršení zrakových funkcí došlo postupně během let. Pacient v roce 2015 podstoupil bezproblémovou operaci katarakty obou očí s implantací hydrofilní akrylátové čočky (Lentis M-plus,

s datem expirace květen 2019). Pooperačně v prvním roce vyšetření šterbinovou lampou neprokázalo žádné zakalení implantovaných NOČ a NKZO byla 1,00 na obou očích. V září 2021 (6 a půl roku po operaci šedého zákalu) při vyšetření šterbinovou lampou byla celá viditelná optická oblast obou NOČ rovnoměrně zakalená, více vlevo (Obrázek 1 a 2), což ztěžovalo i vyšetření očního pozadí.

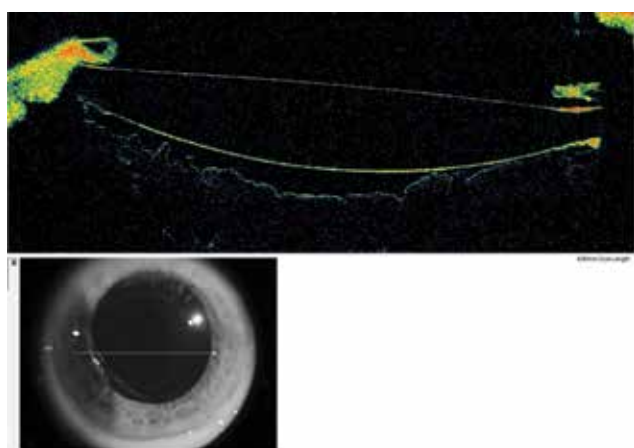
Vyšetřením pomocí Scheimpflugovy kamery (Pentacam), bylo možné zjistit, že opacita materiálu je rozmístěna rovnoměrně pod povrchem NOČ (Obrázek 3 a 4). Tento nálezný je typický pro ukládání sloučenin s vápníkem. Kalcifikovaná optika NOČ vykazovala výrazně zvýšenou opacitu. V tomto případě bilaterální opacifikace NOČ, stupeň zakalení a nástup potíží se mezi oběma očima lišil, i když méně postižené pravé oko také vykazovalo pozorovatelnou opacifikaci NOČ. Předněsegmentová optická koherentní tomografie (PS-OCT) vykazovala in vivo významnou homogenní reflexivitu povrchové vrstvy materiálu NOČ (Obrázek 5 a 6).



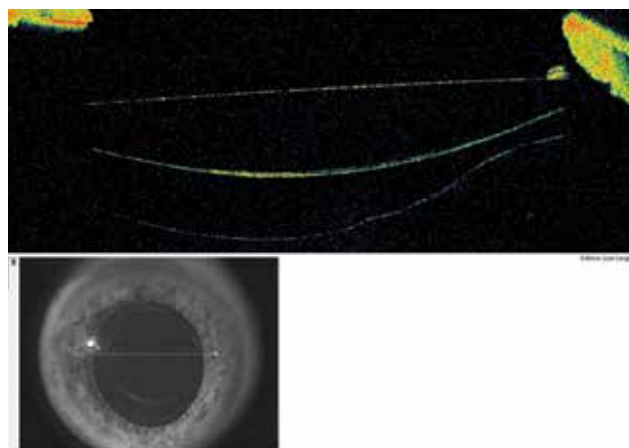
Obrázek 5. Předně segmentové OCT vlevo. Opacity jsou rozmístěny rovnoměrně pod povrchem NOČ, bez přítomnosti nezakalených oblastí. Významná hyperreflexivita zakaleného povrchu NOČ
NOČ – nitrooční čočka, OCT – optická koherentní tomografie



Obrázek 6. Předně segmentové OCT vpravo. Opacity jsou rozmístěny rovnoměrně pod povrchem NOČ, bez přítomnosti nezakalených oblastí. Významná hyperreflexivita zakaleného povrchu NOČ
NOČ – nitrooční čočka, OCT – optická koherentní tomografie



Obrázek 7. Předně segmentové OCT vlevo po výměně NOČ. Čirá NOČ Acunex Vriomax AN6VM implantovaná do pouzdra
NOČ – nitrooční čočka, OCT – optická koherentní tomografie



Obrázek 8. Předně segmentové OCT vpravo po výměně NOČ. Čirá NOČ Acunex Vriomax AN6VM implantovaná do pouzdra
NOČ – nitrooční čočka, OCT – optická koherentní tomografie

Před rozhodnutím o operaci byly zhodnoceny výsledky vyšetření očního pozadí. Vyšetření makulární oblasti optickou koherentní tomografií odhalilo přítomnost počínající suché formy věkem podmíněné makulární degenerace.

K reimplantaci za zkalené čočky byl zvolen konstrukčně stejný typ s rotačně asymetrickou optikou. Tentokrát ale z hydrofobního akrylátu jednokusová C-loop NOČ Acunex Variomax AN6VM (Teleon, Nizozemsko).

Zkalená NOČ vlevo byla úspěšně vyměněna v říjnu 2021, NOČ vpravo v únoru 2022.

Pacient se pro operaci a výměnu čočky v druhém oku rozhodl s ohledem na subjektivní spokojenost s výsledkem operace prvního oka.

V obou případech byly NOČ reimplantovány do původního pouzdra čočky. Během výměny NOČ byl kvalitním viskoelastickým materiálem injikovaným do přední komory chráněn endotel rohovky a okraj přední kapsuly byl pečlivě odpreparován z optiky i haptik pomocí spatuly. Prostřednictvím 4 mm sklerálního tunelu byla zkalená NOČ explantována vcelku z přední komory a po odstranění proliferací z neporušeného pouzdra čočky byla nová NOČ implantována na stejné místo po explantované NOČ.

Po operaci se BCVA zlepšila na 1,00 oboustranně. Obrazky 7 a 8 dokumentují pooperační nálezy čiré čočky pomocí PS-OCT.

DISKUZE

Implantace multifokální nitrooční čočky po extrakci katarakty je nutná pro obnovení vidění v celém rozsahu. Rozvoj pooperačních komplikací ve smyslu jakékoliv opacifikace materiálu NOČ s vlivem na funkce zraku je velmi citlivým tématem a může vyvolat vážné soudní spory.

Z chirurgického hlediska je LS-313 MF30 typu „plate haptic“ se značnou tloušťkou, rigiditou i objemem. Riziko komplikací během výměny této NOČ je zřejmé. Několik let po implantaci NOČ se dále zvyšuje v důsledku kapsulárních adhezí, fibrotizace pouzdra a proliferační aktivity v pouzdře čočky. Během výměny pak hrozí uvolnění závesného aparátu či trhliny zadního pouzdra. Pokud dojde před zjištěním opacifikace vlastní NOČ k nesprávné indikaci Nd:YAG kapsulotomie, je výměna za stejný typ čočky prakticky nemožná.

Hydrofilní akrylátové čočky mají vysoký obsah vody. To umožňuje volnou výměnu iontů. Hydrofilní čočky jsou díky obsahu vody flexibilní a lépe implantabilní malou incizí. Podle dostupné literatury opacifikace materiálu se převážně vyskytuje u hydrofilních NOČ [6–8,12,13]. Prakticky vždy se jedná o kalcifikaci NOČ. Jen málo publikovaných případů se týká opacifikace hydrofobních NOČ [14]. I když přesný mechanismus zůstává neznámý, hydroxylové skupiny přítomné v polyakrylátové substanci na povrchu NOČ mohou být ionizovány při fyziologickém pH komorové tekutiny, což může akcelarovat precipitaci krystalů fosforečnanu vápenatého na povrchu NOČ [15].

Aby se tomu zabránilo, byl vyvinut nový typ NOČ, u které bylo zkombinováno hydrofilní akrylátové tělo s hydrofobním povrchem.

V literatuře jsou přesto popsány četné případy opacifikace monofokálních hydrofilních akrylátových čoček s hydrofobním povrchem [15–17]. Jedná se o případy 1-kusových i 3-kusových plate-haptikových nebo C-loop monofokálních NOČ (Oculentis GmbH, Berlín, Německo), které byly vyrobeny ze stejného materiálu a stejným výrobním procesem jako multifokální NOČ v případě našeho pacienta.

V publikovaných případech kalcifikace hydrofilních NOČ je možné pozorovat některé společné charakteristické rysy. Precipitáty hydroxyapatitu byly rovnoměrně rozloženy pod povrchem optiky i haptiků NOČ, nejen na exponované centrální části optické části [18]. Na základě tohoto nálezu se lze domnívat, že zakalení může být pravděpodobně způsobeno chybou ve výrobním procesu nebo v polymeru samotném.

Nadnárodní farmaceutická společnost Oculentis vydala varování a stáhla šarže vadných čoček v roce 2014 a v roce 2017. Identifikováno bylo více vadných šarží. Stažení NOČ v září 2017, včetně multifokálních čoček, bylo založeno na analýzách in vitro. Příčinou zvýšené míry selhání čočky byl čistící prostředek obsahující fosfáty, používaný během výrobního procesu. Tento proces byl eliminován a společnost prohlásila, že čočky s datem expirace začínajícím v květnu 2020 nejsou tímto problémem ovlivněny [18,19].

V roce 2019 byla publikovaná série 9 pacientů, u kterých byla provedena explantace multifokálních čoček těchto šarží [3]. I NOČ u pacienta v naší kazuistice byly vyrobeny během tohoto období. Naš případ také ukázal, že může trvat i víc jak 6 let, než opacifikace způsobí pokles zrakových funkcí. To je podobné zjištěním i u jiných publikovaných případů [17,18].

Histologické studie odhalily, že k zákalům NOČ dochází v důsledku tvorby organických usazenin nebo v důsledku přítomnosti nečistot v polymeru [20,21]. Obecně se pozdní kalcifikace týká pouze hydrofilních akrylátových čoček. Kromě vlastního chybně vyrobeného a zpracovaného polymeru přispívají ke kalcifikaci hydrofilních NOČ snad i rizikové faktory, včetně systémových onemocnění a operačních výkonů na pseudofakickém oku [21,22]. Histochemická analýza pomocí rastrovací elektronové mikroskopie a EDX spektroskopie detekovala u explantovaných opacifikovaných nitroočních čoček ukládání vápníku a fosforu na předním povrchu a pod povrchem [9,23,24].

V našem případě nebyly zjištěny žádné souvislosti s interní ani oční anamnézou, ani medikací.

Diagnóza opacifikace NOČ je snadná pomocí Scheimpflugovy kamery (Pentacam). Toto vyšetření umožňuje kvantifikovat opacitu čočky, ale vyžaduje zornici o průměru nejméně 4 mm.

Vyšetření pomocí předněsegmentového OCT je rychlé, nevyžaduje mydriázu a je použitelné pro screening zvýšené opacifikace (nejen kalcifikace) materiálu optické

části NOČ. Navíc se vyhneme chybné diagnóze opacity zadního pouzdra [18,25,26] a následnému nežádoucím ošetření Nd:YAG laserem, které komplikuje následnou chirurgickou výměnu čočky.

ZÁVĚR

Popsali jsme případ pooperační kalcifikace bifokální čočky Lentis M-plus. Náš případ, stejně tak i jiné publikované případy, je spojen s placenými multifokálními

NOČ, proto rozhodnutí podstoupit výměnu čočky může být pro klinické pracoviště i pro pacienta značně obtížné s ohledem na cenu výkonu a rizika reimplantace nové multifokální NOČ. Distribuční firma čoček Oculentis poskytuje alespoň plnohodnotnou náhradu ve formě konstrukčně stejné čočky z osvědčeného hydrofobního materiálu.

Znalost a sdílení kazuistik může přispět k lepšímu porozumění problematice opacity NOČ, její diagnostice a řešení. Předcházíme tak možným nepříznivým následkům pro ostatní takto postižené pacienty.

LITERATURA

- Schmidinger G, Pemp B, Werner L. Opacification of an intraocular lens: calcification of hydrophilic intraocular lenses after gas tamponade of the anterior chamber. *Ophthalmologie*. 2013;110:1066-1068.
- Neuhann IM, Werner L, Izak AM, et al. Late postoperative opacification of a hydrophilic acrylic (hydrogel) intraocular lens: a clinicopathological analysis of 106 explants. *Ophthalmology*. 2004;111:2094-2101.
- Park JC, Habib NE, Moate RM. Intraocular lens opacification after corneal endothelial keratoplasty: electron microscopy and x-ray element spectroscopy analysis. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41:140-145.
- Lee SJ, Choi JH, Sun HJ, Choi KS, Jung GY. Surface calcification of hydrophilic acrylic intraocular lens related to inflammatory membrane formation after combined vitrectomy and cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(4):676-681.
- Werner L, Wilbanks G, Nieuwendaal CP et al. Localized opacification of hydrophilic acrylic intraocular lenses after procedures using intracameral injection of air or gas. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41:199-207.
- Werner L. Causes of intraocular lens opacification or discoloration. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:713-726.
- Neuhann IM, Kleinmann G, Apple DJ. A new classification of calcification of intraocular lenses. *Ophthalmology*. 2008;115(1):73-79.
- Otrosinova M, Novak J, Kvasnicka J, Zidek O. Late postoperative opacification of a hydrophobic acrylic intraocular lens AcryNova-TMPC 610Y. *Cesk Slov Oftalmol*. 2019;75(4):172-179.
- Yamashita K, Hayashi K, Hata S. Toric lentis Mplus intraocular lens opacification: A case report. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2020;18:100672.
- Abela-Formanek C, Amon M, Schauersberger J et al. Uveal and capsular biocompatibility of 2 foldable acrylic intraocular lenses in patients with uveitis or pseudoexfoliation syndrome: comparison to a control group. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28(7):1160-1172.
- Dhital A, Spalton DJ, Goyal S, Werner L. Calcification in hydrophilic intraocular lenses associated with injection of intraocular gas. *Am J Ophthalmol*. 2012;153:1154-1160.
- Werner L, Apple DJ, Kaskaloglu M, Pandey SK. Dense opacification of the optical component of a hydrophilic acrylic intraocular lens: a clinicopathological analysis of 9 explanted lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27(9):1485-1492.
- Choudhry S, Goel N, Mehta A, Mahajan N. Anterior segment optical coherence tomography of intraocular lens opacification. *Indian J Ophthalmol*. 2018;66:858-860.
- Kohnen T, Hemkepler E, Herzog M, et al. Visual outcomes after implantation of a segmental refractive multifocal intraocular lens following cataract surgery. *Am J Ophthalmol*. 2018;191:156-165.
- Cavallini GM, Volante V, Campi L, De Maria M, Fornasari E, Urso G. Postoperative diffuse opacification of a hydrophilic acrylic intraocular lens: analysis of an explant. *Int Ophthalmol*. 2018;38:1733-1739.
- Dhital A, Spalton DJ, Goyal S, Werner L. Calcification in hydrophilic intraocular lenses associated with injection of intraocular gas. *Am J Ophthalmol*. 2012;153(6):1154-1160.
- Mendicute J, Irigoyen C, Ruiz M, Illarramendi I, Ferrer-Blasco T, Montes-Mico R. Toric intraocular lens versus opposite clear corneal incisions to correct astigmatism in eyes having cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(3):451-458.
- Bompastor-Ramos P, Povoa J, Lobo C et al. Late postoperative opacification of a hydrophilic-hydrophobic acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42:1324-1331.
- Tetz M, Werner L. Regarding the paper: hydroview lens implant calcification—186 exchanges at a district general hospital, by P Syam et al. *Eye (Lond)*. 2008;22:323-324.
- Bang SP, Moon K, Lee JH, Jun JH, Joo CK. Subsurface calcification of hydrophilic refractive multifocal intraocular lenses with a hydrophobic surface: A case series. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Dec;98(50):e18379.
- Gartaganis SP, Prahs P, Lazari ED, Gartaganis PS, Helbig H, Koutsoukos PG. Calcification of hydrophilic acrylic intraocular lenses with a hydrophobic surface: laboratory analysis of 6 cases. *Am J Ophthalmol*. 2016;168:68-77.
- Marcovich AL, Tandogan T, Bareket M et al. Opacification of hydrophilic intraocular lenses associated with vitrectomy and injection of intraocular gas. *BMJ Open Ophthalmol*. 2018;3:e000157.
- Gurabardhi M, Haberle H, Aurich H, Werner L, Pham DT. Serial intraocular lens opacifications of different designs from the same manufacturer: Clinical and light microscopic results of 71 explant cases. *J Cataract Refract Surg*. 2018;44:1326-1332.
- Tehrani M, Mamalis N, Wallin T et al. Late postoperative opacification of MemoryLens hydrophilic acrylic intraocular lenses: case series and review. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30:115-122.
- Cartwright NEK, Mayer EJ, McDonald BM et al. Ultrastructural evaluation of explanted opacified Hydroview (H60M) intraocular lenses. *Br J Ophthalmol*. 2007;91:243-247.
- Rezaei-Kanavi M, Javadi MA, Mirbabaee-Ghafghazi F. Intraocular lens calcification; a clinicopathologic report. *J Ophthalmic Vis Res*. 2009;4(2):122-124.