Oftalmologie 6-07 24.10.2007 15:09 Str. 390
proLékaře.cz | 12.11.2026

# Opacifikace hydrofilních akrylátových nitroočních čoček

**Jirásková N.[1], Rozsíval P.[1], Kohout A.[2]**

[1]Oční klinika Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice, Hradec Králové, přednosta prof. MUDr. P. Rozsíval, CSc.

[2]Fingerlandův ústav patologie Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice, Hradec Králové, přednosta prof. MUDr. A. Ryška, Ph.D.

**Souhrn**

**Autoři referují o výsledcích retrospektivní studie 10 hydrofilních akrylátových nitroočních čoček Aqua-Sense, explantovaných na Oční klinice LF UK a FN v Hradci Králové v roce 2005. Zaměřili jsme se především na zrakové funkce před explantací, operační průběh a na pooperační výsledky.**
**Korigovaná zraková ostrost před explantací byla překvapivě dobrá i u výrazně zkalených IOČ. V průběhu operace jsme nezaznamenali žádné závažné komplikace, u 9 očí se nám podařilo zachovat pouzdro a do něj či do sulku implantovat zadněkomorovou IOČ (ZK IOČ). V jednoho z očí jsme navíc provedli sukci sekundární katarakty. V jednom případě bylo nutno pro uvolnění závěsného aparátu vyjmout i pouzdro a implantovat předněkomorovou IOČ (PK IOČ). Pooperačně nenastaly žádné komplikace. Korigovaná zraková ostrost se zlepšila u 3 očí, u 7 očí zůstala stejná. Všichni pacienti byli s výsledkem operace spokojeni.**
**Histopatologické vyšetření explantované čočky prokázalo mnohočetné drobné granulární kalcifikace uspořádané v úzkém pruhu paralelně s předním povrchem optické části IOČ.**
**Pooperační kalcifikace některých IOČ vyrobených z hydrofilních akrylátů jsou jednou z nejčastějších příčin explantace/výměny IOČ. V současné době lze tento chirurgický zákrok provést velmi šetrným způsobem s dobrými pooperačními výsledky.**

**Klíčová slova: opacifikace, hydrofilní akrylát, explantace**

**Summary**

**Opacification of Hydrophilic Acrylic Intraocular Lenses**

**The authors present results of retrospective study of 10 cases of Aqua-Sense hydrophilic acrylic intraocular lens (IOL) explantation performed during the calendar year 2005 at the Department of Ophthalmology, University Hospital, Hradec Králové, Czech Republic. The preoperative visual functions, perioperative findings and postoperative results were evaluated.**
**The best corrected visual acuity (BCVA) before explantation was surprisingly good, even in cases with severe opacification of the lens. There were no serious**

Oftalmologie 6-07 24.10.2007 15:09 Str. 391
proLékaře.cz | 12.11.2026

**perioperative complications; in 9 cases, the stable capsular bag enabled us to implant the new IOL in the bag or in the sulcus. In one case, the suction of the secondary cataract was done. In one eye, the zonular dehiscence developed, and the new IOL was placed into the anterior chamber (angle supported AC IOL). We did not see any postoperative complications. The BCVA improved in 3 eyes, in 7 eyes the BCVA remained the same. All patients were satisfied with the postoperative results.**

**Histopathological examinations of the explanted IOLs showed multiple tiny calcium granules concentrated in continuous narrow band closely beneath the anterior surface of the optic part of the IOL.**

**The postoperative calcification of some currently available hydrophilic acrylic IOLs is one of the common reasons for IOL explantation/exchange. Sophisticated surgical techniques greatly improved the postoperative results.**

**Key words: opacification, hydrophilic acrylate, explantation**

*Čes. a slov. Oftal., 63, 2007, No. 6, p. 390–395*

## ÚVOD

Operace šedého zákalu se řadí mezi nejčastěji prováděné chirurgické výkony ve světě, Českou republiku nevyjímaje. Zdokonalení operační techniky (tunelový řez, otevření předního pouzdra cirkulární kapsulorhexí, fakoemulzifikace, implantace umělé nitrooční čočky do zbytku pouzdra) propůjčuje tomuto zákroku vysokou efektivitu a bezpečnost, a to i při ambulantním způsobu provedení. Jsme svědky velmi rychlého vývoje nových nitroočních implantátů zejména v posledním období. V lednu 2004 bylo na trhu 1548 typů nitroočních implantátů od 33 výrobců a tento počet stále stoupá (4).

Látky, ze kterých jsou dnes složitelné IOČ vyráběny, se po chemické stránce dají rozdělit do dvou hlavních skupin: akrylátové/metakrylátové polymery a silikonové elastomery. Pro řadu výhod jsou v současné době považovány za perspektivnější nitrooční čočky vyrobené z akrylátových/metakrylátových polymerů. Spektrum akrylátových/metakrylátových polymerů je široké a jednotliví zástupci se liší obsahem vody, refrakčním indexem, pevností, ohebností a povrchovými vlastnostmi (6).

Implantace prvních typů umělých nitroočních čoček (IOČ) byly spojeny s řadou závažných komplikací, např. bulózní keratopatie, cystoidní makulární edém či chronické pooperační zánětlivé dráždění (3, 7). V posledních letech se již s těmito komplikacemi setkáváme zřídka, nejčastějším důvodem k explantaci IOČ jsou decentrace /dislokace a zkalení IOČ (8).

V naší retrospektivní studii jsme se zaměřili na předoperační zrakovou ostrost, peroperační nálezy a pooperační výsledky u 10 explantovaných IOČ Aqua-Sense.

## SOUBOR A METODIKA

Soubor tvořilo 9 pacientů (10 očí) s implantovanou IOČ Aqua-Sense (Ophthalmis Innovations International). Jedná se implantát vyrobený z jednoho kusu hydro-

proLékaře.cz | 12.11.2026

Tab. 1. Přehled výsledků

| P | Sex | Věk | Oko | Doba od implant. | Původní IOČ | Nová IOČ | ZO před oper. | | ZO po oper. | | Pozn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | NZO | KZO | NZO | KZO | |
| 1 | M | 57 | P | 48 | Aqua-Sense +22.0 | LiteFlex +22.0 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | |
| 2 | Ž | 65 | L | 45 | Aqua-Sense +24.0 | Hanita B-LENS +24.0 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | |
| 3 | Ž | 70 | P | 48 | Aqua-Sense +24.0 | Hanita B-LENS +22.0 | 0,25 | 0,32 | 0,25 | 0,9 | sukce cat. sec. |
| | | | L | 46 | Aqua-Sense +24.0 | Hanita B-LENS +22.0 | 0,32 | 0,5 | 0,5 | 0,9 | |
| 4 | M | 75 | L | 49 | Aqua-Sense +21.0 | AcrySof MA60BM +21.0 | 0,5 | 1,0 | 0,63 | 1,0 | |
| 5 | M | 70 | L | 45 | Aqua-Sense +24.0 | LENSTEC LA-501 +22 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | |
| 6 | M | 62 | L | 49 | Aqua-Sense +22.0 | Hanita B-LENS +22.0 | 0,125 | 0,7 | 0,125 | 0,7 | |
| 7 | M | 71 | P | 53 | Aqua-Sense +24.0 | Hanita B-LENS +24.0 | 0,32 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | |
| 8 | M | 60 | L | 57 | Aqua-Sense +22.0 | LiteFex +22.0 | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,63 | |
| 9 | Ž | 86 | L | 60 | Aqua-Sense +23.0 | Hanita B-LENS +23.0 | pohyb | pohyb | 0,1 | 0,1 | DR |

filního akrylátového materiálu s UV filtrem. Sledovali jsme 7 mužů a 3 ženy, průměrný věk v době explanatce byl 68,44  8,29 let. Primární operací byla ve všech případech nekomplikovaná fakoemulzifikace katarakty s implantací ZK IOČ do pouzdra. Časný pooperační průběh byl bezproblémový, s odstupem 15 a více měsíců se začaly objevovat první mírné opacity IOČ, které postupně progredovaly a byly důvodem k explantaci a výměně IOČ. Průměrná doba mezi implantací a explantací IOČ byla v našem souboru 50,0  4,84 měsíců.

Devět z 10 sledovaných očí nemělo kromě původní katarakty jinou oční patologii, u jednoho oka byla navíc přítomna diabetická retinopatie (DR).

Údaje o pacientech jsou přehledně uvedeny v tabulce 1.

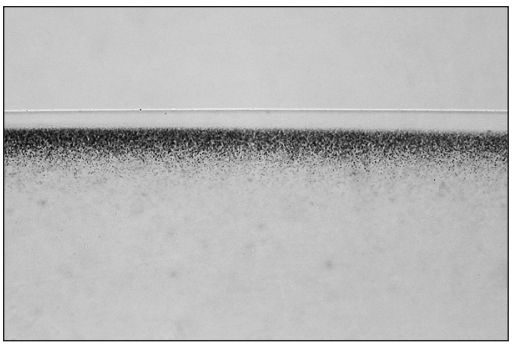
## VÝSLEDKY

Korigovaná zraková ostrost před explantací byla překvapivě dobrá i u očí s výrazně zkalenou IOČ. U pacientky s DR bylo zhoršení zrakových funkcí způsobeno především touto patologií. U ostatních očí se KZO pohybovala v rozmezí 0,5 až 1,0 (6/12–6/6), průměrná hodnota byla 0,62  0,28 (tabulka 1). Vzhledem k výraz-

proLékaře.cz | 12.11.2026



Obr. 1



Obr. 2

ném zkalení IOČ, u části pacientů doprovázenému i subjektivním zhoršením zraku, bylo přistoupeno k explantaci a výměně IOČ. Všechny operace byly provedeny v lokální anestezii. Bulbus byl otevřen limbálním tunelovým řezem 3,5 mm a byly vytvořeny dvě servisní paracentézy. Přední komora byla naplněna viskoelastickým materiálem a IOČ byla hydrodisekcí a mikrochirurgickou špátlí uvolněna z pouzdra a přesunuta do přední komory (PK) oka. Poté byla její optická část přestřižena v polovině, případně ještě odděleny haptické části a všechny fragmenty explantovány Utratovou pinzetou. Nová složitelná ZK IOČ byla u osmi očí implantována do pouzdra a v jednou případě do sulcus ciliaris. Jedenkrát jsme rovněž očistili zadní pouzdro od proliferací epiteliálních buněk pomocí bimanuální irigace/aspirace. Touto technikou byl rovněž odstraněn viskoelastický materiál z PK. V jednom případě došlo k uvolnění závěsného aparátu a zkalená IOČ byla po rozšíření rány na 6 mm explantována i s pouzdrem. Zde jsme implantovali PK IOČ fixovanou haptickou částí v komorovém úhlu (angle-supported AC IOL) vyrobenou z PMMA a operační ránu jsme zajistili pokračujícím křížkovým stehem 10/0 Nylon. U ostatních 9 očí zůstaly 3,5mm tunelové řezy bez sutury. Nezaznamenali jsme žádné závažné peroperační komplikace.

Rovněž pooperační průběh byl u všech nemocných bez komplikací. KZO se zlepšila u 3 očí, u 7 očí zůstala stejná (tabulka 1). Průměrná pooperační KZO byla 0,72  0,25. Všichni pacienti byli s výsledkem spokojeni.

Pro ozřejmění podstaty zkalení, byla jedna z explantovaných čoček vyšetřena histologicky. Po explantaci byla Aqua-Sense IOČ fixována v 10% formalínu, odvodněna a zalita do parafínu. Byly připraveny sagitální řezy optickou částí IOČ a obarveny podle von Kossy. Touto metodou lze nepřímo prokázat přítomnost kalcia, které se zbarvuje hnědě až černě. Mikroskopicky byly ve vyšetřených řezech zastiženy mnohočetné drobné, hnědě zbarvené granulární kalcifikace, které byly uspořádány v úzkém pruhu souběžně s okrajem optické části těsně pod povrchem (obr. 1, 2).

## DISKUSE

Navzdory pokrokům ve vývoji nových operačních technologií a moderních nitroočních implantátů můžeme stále pozorovat časné či pozdní komplikace, které si vyžádají explantaci či výměnu IOČ. Mezi nejčastější příčiny patří v současné době dislokace či decentrace IOČ, opacity IOČ, nesprávné určení optické mohutnosti IOČ

Oftalmologie 6-07 24.10.2007 15:09 Str. 394
proLékaře.cz | 12.11.2026

a pseudofakické dysfotopsie (8). V naší práci jsme hodnotili předoperační zrakové funkce, operační nálezy a výsledky výměny 10 Aqua-Sense IOČ, u nichž důvodem k explantaci bylo zkalení čočky.

Nitrooční čočka Aqua-Sense je vyrobena z jednoho kusu hydrofilního akrylátového kopolymeru s UV filtrem. Hydrofilní akryláty se v oftalmologii používají již mnoho let, např. k výrobě kontaktních čoček, nitroočních čoček či umělých rohovek. Jednotlivé hydrofilní akrylátové kopolymery se liší nejen v obsahu vody (18–28 %), ale i v dalších chemických vlastnostech, které pak ovlivňují jejich chování v oku (5). Proto byly kalcifikace popsány jen u některých typů IOČ vyrobených z hydrofilních akrylátů (1, 10–15). U těchto čoček dochází k aktivnímu ukládání kalciových depozit, pokud jsou umístěny v prostředí obsahujícím fosfáty kalcia. Ve většině případů se jedná o pozdní pooperační komplikaci, objevující se s odstupem několika měsíců po zákroku (2, 9, 12, 14). Také v našem souboru se první známky zkalení Aqua-Sense IOČ objevily 15 a více měsíců po zákroku a nález postupně progredoval. Průměrná doba mezi primární operací katarakty a explantací/výměnou IOČ byla v našem souboru 50,0  4,84 měsíců. Porovnáme-li tento údaj s jinými autory (2, 12, 15), jedná se o delší časový úsek. Důvodem k pozdější indikaci explantace byly dobré zrakové funkce našich pacientů s opacifikovanými IOČ.

Korigovaná zraková ostrost byla překvapivě dobrá i u výrazně zkalených IOČ. Nemocní též neudávali nijak velké subjektivní potíže či zhoršení vidění. Významnější pokles KZO jsme zaznamenali především v jednom případě, kde zrakové funkce byly již primárně poškozeny přidruženou DR (pacientka č. 9). Stejně tak pozorovali poměrně dobré zrakové funkce u pacientů s opacifikovanými Aqua-Sense IOČ i Dagres a spol.(2). Naopak jiní (12, 14, 15) zjistili u svých nemocných s opacifikacemi Hydroview IOČ výrazné zhoršení zrakových funkcí. Někteří autoři (11, 16) se domnívají, že u diabetiků dochází ke kalcifikaci IOČ vyrobených z hydrofilních akrylátů dříve a opacifikace jsou více denzní. V našem souboru 10 očí jsme měli pouze jednu diabetičku a nemůžeme tedy činit obecné závěry.

Peroperačně jsme nezaznamenali žádné závažné komplikace, prakticky ve všech případech se nám podařilo zachovat kapsulární vak a do něj či do sulku vložit novou složitelnou ZK IOČ. U jednoho oka jsme navíc odstranili proliferativní typ sekundární katarakty a očistili zadní pouzdro bimanuální irigací/aspirací. Jen u jednoho nemocného došlo při explantaci k uvolnění závěsného aparátu a zkalená IOČ byla odstraněna i s pouzdrem a nahrazena PK IOČ: Tyto výsledky jsou ve shodě s pozorováním Yu a spol (15), naopak Dagres a spol. (2) udávají více peroperačních komplikací.

Pooperační výsledky byly velmi dobré, KZO se zlepšila u 3 očí a u 7 očí zůstala stejná. Všichni pacienti byli s výsledky operace spokojeni.

Histologické vyšetření jedné z explantovaných IOČ prokázalo mnohočetné, drobné granulární kalcifikace, které byly uspořádány v úzkém pruhu souběžně s okrajem optické části těsně pod povrchem. Tento nález je ve shodě s výsledky u jiných autorů (5, 9, 10, 13).

Závěrem lze konstatovat, že kalcifikace hydrofilních akrylátových čoček je jednou příčin explantace/výměny IOČ. Současné chirurgické postupy umožňují provést tento zákrok šetrným způsobem, s velmi dobrými pooperačními výsledky.

**Podpořeno výzkumným záměrem MZO 00179906**

Oftalmologie 6-07 24.10.2007 15:09 Str. 395
proLékaře.cz | 12.11.2026

## LITERATURA


1. **Apple, D.J., Werner, L., Pandey, S.K.:** Newly Recognized Complications of Posterior Chamber Intraocular Lenses. Arch Ophthalmol, 119, 2001:581-582.
2. **Dagres, E., Khan, M.A., Kyle, G.M. et al.:** Perioperative complications of intraocular lens exchange in patients with opacified Aqua-Sense lenses. J Cataract Refract Surg, 30, 2004: 2569–2573.
3. **Doren, G.S., Stern, G.A., Driebe, W.T.:** Indications for and results of intraocular lens explantation. J Cataract Refract Surg , 18, 1992: 79–85.
4. **Holladay, J.T.:** International Intraocular Lens & Implant Registry 2004. J Cataract Refract Surg, 30, 2004: 209–210.
5. **Izak, A.M., Werner, L., Pandey, S.K. et al.:** Calcification of modern foldable hydrogel intraocular lens designs. Eye , 17, 2003: 393–406.
6. **Johnem, T.:** The variety of foldable intraocular lens materials. J Cataract Refract Surg, 22, 1996 (Suppl 2): 1255–1258.
7. **Kraff, M.C., Sanders, D.R., Raanan, M.G.:** A survey of intraocular lens explantations. J Cataract Refract Surg, 12, 1986: 644–650.
8. **Mamalis, N.:** Explantation of intraocular lenses. Curr Opin Ophthalmol, 11, 2000: 289–295.
9. **Neumann, I.M., Werner, L., Izak, A.M. et al.:** Late Postoperative Opacification of a Hydrophilic Acrylic (Hydrogel) Intraocular Lens. Ophthalmology, 111, 2004: 2094–2101.
10. **Pandey, S.K., Werner, L., Apple, D.J. et al.:** Calcium Precipitation on the Optical Surfaces of a Foldable Intraocular Lens: A Clinicopathological Correlation. Arch Ophthalmol, 120, 2002: 391–393.
11. **Pandey, S.K., Werner, L., Apple, D.J. et al.:** Hydrophilic Acrylic Intraocular Lens Optic and Haptics Opacification in a Diabetic Patient. Ophthamology, 109, 2002:2042-2051
12. **Trivedi, R.H., Werner, L., Apple, D.J. et al.:** Post cataract-intraocular lens (IOL) surgery opacification. Eye, 16, 2002: 217–241.
13. **Werner, L., Apple, D.J., Escobar-Gomez, M. et al.:** Postoperative Deposition of Calcium on the Surfaces of a Hydrogel Intraocular Lens. Ophthalmology, 107, 2000: 2179–2185.
14. **Yu, A.K.F., Kwan, K.Y.W., Chan, D.H.Y. et al.:** Clinical features of 46 eyes with calcified hydrogel intraocular lenses. J Cataract Refract Surg, 27, 2001: 1596–1606.
15. **Yu, A.K.F., Ng, A.S.Y.:** Complications and clinical outcomes of intraocular lens exchange in patients with calcified hydrogel lenses. J Cataract Refract Surg, 28, 2002: 1217–1222.


*Doc. MUDr. Naďa Jirásková, Ph.D.*
*Oční klinika LF UK a FN*
*Sokolská 581*
*5005 05 Hradec Králové*
*E-mail: jirasnad @ fnhk.cz*