proLékaře.cz | 12.11.2026

PŮVODNÍ PRÁCE

VYHODNOCENÍ POOPERAČNÍHO PŘEDOZADNÍHO POSUNU ČOČEK ACRYSOF SINGLE-PIECE V ČASE A POSOUZENÍ JEHO VLIVU NA VÝSLEDNOU REFRAKCI

Čech R., Ressová K, Prusáková I.

Beskydské oční centrum, Nemocnice ve Frýdku-Místku, primář MUDr. Radim Čech

Práce byla prezentována formou přednášky během XIX. výročního kongresu SOS v Žilině dne 25. 10. 2013.

SOUHRN

Cíl práce: V prospektivní studii sledovat a vyhodnotit předozadní posun nitrooční čočky AcrySof SP v oku v období mezi 3. měsícem a 15. měsícem po operaci.
Metody: Soubor obsahuje celkem 241 očí, které byly pro kataraktu odoperovány v Beskydském očním centru (BOC) v nemocnici ve Frýdku-Místku v období od 7. 2. 2007 do 7. 4. 2010. Všechny operace byly provedeny mikrokoaxiální fakoemulzifikací otvorem 2,2 mm s implantací nitrooční čočky (NOČ) AcrySof typu single-piece (SP). U každého oka jsme 3 měsíce a 15 měsíců po operaci vyšetřili nejlepší korigovanou zrakovou ostrost (NKZO) a hloubku přední komory optickým biometrem IOL-Master firmy Carl Zeiss GmbH, Jena. Spočítali jsme průměr hloubek, průměry jsme porovnali a jejich odchylky přepočítali z mm na dioptrie. Dále jsme pomocí výsledku NKZO stanovili optimální hodnotu implantované nitrooční čočky (NOČ), která měla být do oka vložena k dosažení emetropie. Ze všech hodnot jsme spočítali průměr a výsledné průměry jsme mezi sebou porovnali.
Výsledky: Zaznamenali jsme průměrné nepatrné prohloubení hloubky přední komory o 0,03 mm způsobující refrakčně nevýznamný hypermetropický shift 0,05 D. Metodou porovnání průměrné optimální hodnoty NOČ spočítané z vyšetření 3 měsíce a 15 měsíců po operaci jsme zjistili fakticky nulový rozdíl mezi oběma hodnotami.
Závěr: V našem souboru jsme parametricky ověřili velmi dobrou stabilitu implantovaných hydrofobních akrylátových SP čoček AcrySof s nulovou angulací haptiků. Fakticky nedochází v období mezi 3 a 15 měsíci po operaci k žádnému průměrnému předozadnímu posunu NOČ a tím k žádné refrakční změně, kterou by byl schopen pacient ve svém vidění zaznamenat.

Klíčová slova: předozadní posun, hloubka přední komory, optimální hodnota dioptrické síly nitrooční čočky, stabilita nitrooční čočky

SUMMARY

Assessment of Postoperative Anterior-Posterior Shift of AcrySof SP Lens in Time and Its Impact on Resulting Refraction

Purpose: The present study assesses the anterior-posterior shift of the AcrySof SP intraocular lens in the eye between the third and fifteenth month after surgery.
Methods: The observed set contained a total of 241 eyes operated for cataract at Beskydské oční centrum (Beskydy Eye Centre; BOC), Frýdek-Místek hospital from 7 February 2007 to 7 April 2010. All surgeries were performed through microcoaxial phacoemulsification and a 2,2 mm incision, with intraocular lens (IOL) AcrySof type SP implanted. For each eye, we examined BCVA, as well as anterior chamber depth by optical biometry (IOL-Master, Carl Zeiss GmbH, Jena), 3 and 15 months after the surgery. Average depths were calculated and compared; and their variations converted from mm to diopters. Based on the BCVA results, we were able to determine optimum dioptric power of the IOL, which should have been implanted in the eye to ensure postoperative emmetropia. Averages of all values were calculated and results thereof compared.
Results: We noted a slight average deepening of the anterior chamber depth (0,03 mm) causing a hypermetropic shift of 0,05 D, insignificant in terms of refraction. Though comparison of average optimum IOL values calculated based on examinations carried out 3 and 15 months after surgery, we ascertained an actual zero difference between the two values.
Conclusion: Through our own calculations, we verified very good stability of the implanted hydrophobic acrylic SP AcrySof lenses in our set, with zero haptic angulation. There is de facto no anterior-posterior shift of the IOL between 3 and 15 months after surgery, and therefore no change in refraction noticeable by the patient.

Key words: anterior-posterior shift, anterior chamber depth, optimum value of intraocular lens dioptric power, intraocular lens stability

Čes. a slov. Oftal., 70, 2014, No. 1, p. 10–14

Do redakce doručeno dne 5. 11. 2013

Do tisku přijato dne 20. 3. 2014

MUDr. Radim Čech, Ph.D.
Beskydské oční centrum
Nemocnice ve Frýdku-Místku
El. Krásnohorské 321
738 18 Frýdek-Místek
e-mail: cech@nemfm.cz

proLékaře.cz | 12.11.2026

ÚVOD

Současná moderní operativa katarakty, aby mohla být považována za úspěšnou, musí z pohledu pacienta splňovat řadu atributů. Na pracovišti, kde je vlastní operace realizována, je třeba logisticky zvládnout všechny postupy tak, aby pacient byl spokojen s celým procesem přípravy, vlastní operací i pooperačním stavem.

Nicméně zjevně nejdůležitějším momentem z hlediska dlouhodobé spokojenosti pacienta s výsledkem operace je bezesporu co nejpřesnější určení dioptrické síly nitrooční čočky, která mu bude do oka vložena a která mu zajistí ostré vidění bez nutnosti brýlové dokorekce na jím určenou vzdálenost dle typu nitrooční čočky (NOČ). Tlak na co nejlepší refrakční výsledek se v posledních letech umocňuje s rozvojem implantologie multifokálních čoček i jiných typů čoček, které umožňují ostré vidění bez dokorekce do dálky, na čtení a pokud možno i na střední vzdálenost (trifokální čočky, pseudoakomodační čočky apod).

Pro posouzení dlouhodobé stability pooperační refrakce oka je proto taktéž velmi dobré znát, zda dochází po operaci k posunu NOČ v oku v čase a pokud se tak děje, jak má uvedený posun na výsledné vidění vliv a zda s tímto vlivem nebude vhodné kalkulovat při určování dioptrické síly implantované NOČ.

U nás v Beskydském očním centru od r. 2004 implantujeme u běžné operace katarakty prakticky jen nitrooční čočky AcrySof, od r. 2006 jen typ Single-piece (SP). Implantaci NOČ AcrySof jsme zahájili v r. 1998, ke konci roku 2012 jsme registrovali celkem přes 16 tisíc implantací těchto čoček různých typů. Máme velmi dobré zkušenosti s vlastnostmi těchto čoček včetně jejich stability v oku. Chtěli jsme proto na vlastním souboru parametricky refrakční stabilitu NOČ AcrySof SP ověřit.

MATERIÁL A METODIKA

Soubor obsahuje celkem 241 očí, které byly pro kataraktu odoperovány v Beskydském očním centru v nemocnici ve Frýdku-Místku v období od 7. 2. 2007 do 7. 4. 2010. Soubor je složen ze 112 očí pravých a 129 očí levých. Průměrný věk pacientů souboru byl 71 let, jejich věkové rozmezí v den operace od 43 do 88 let.

Do souboru nebyly zařazeny oči s nálezy epiretinálních membrán, s jizevnatými stadii VPMD, pokročilé makulopatie různé etiologie se zjevným edémem, oči po operacích zadního segmentu ani po refrakčních rohovkových zákrocích.

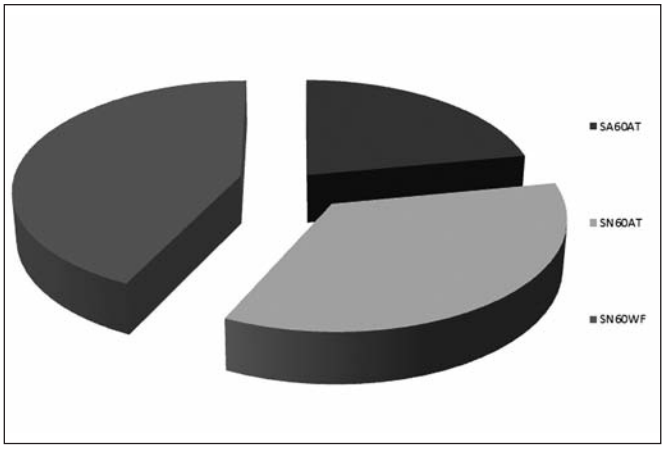
Všechny operace provedli celkem 3 oční mikrochirurgové, přibližně s paritním početním zastoupením a shodným operačním postupem pomocí stejného fakoemulzifikačního přístroje (Infinity System, Alcon Research, Ltd, USA, r. v. 2007) metodou mikrokoaxiální fakoemulzifikace řezem širokým 2,2 mm umístěným u č. 12 a implantací měkké nitrooční čočky AcrySof SA60AT, SN60AT (natural – se žlutým filtrem, viz obr. 2) nebo SN60WF (s asférickou úpravou) stejně širokým řezem. Poměr implantací jednotlivých typů NOČ viz obr. 1.

Čočky AcrySof jsou vyráběny z patentem chráněného kopolymeru, který je kombinací dvou odlišných hydrofobních akrylátových polymerů – 2-fenyletylakrylátu (PEA) a 2-fenyletylmetakrylátu (PEMA). Čočka vyrobená z tohoto kopolymeru má velmi vysoký refrakční index (2, 7, 11). který umožňuje vyrábět velmi tenkou čočku s výbornými optickými vlastnostmi (7). Kopolymer od zavedení do výroby vykazuje vysokou biokompatibilitu a velmi dobré adhezní vlastnosti, které poskytují excelentní přilnavost čočky k vnitřní ploše zadního pouzdra. Haptiky jednokusové čočky AcrySof SP mají patentovanou konfiguraci stableforce, která zajišťuje kompresně vyvážené zatlačení optické části čočky k zadnímu pouzdru. Haptiky dále na podkladě této konfigurace zajišťují stabilní umístění čočky u různě velkých čočkových vaků, snad jen s výjimkou extrémně velkých myopických očí (13, 14). Díky těmto biomechanickým vlastnostem je u čoček AcrySof zaznamenávána dlouhodobá pooperační stabilita v oku (6, 10, 14, 15).

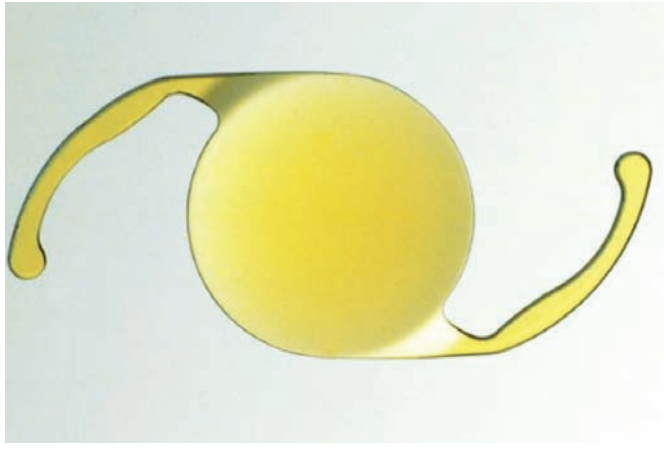
Ze souboru jsme vyřadili oči s operačními komplikacemi, které by mohly zapříčinit nestandardní polohu NOČ v čočkovém vaku při jeho jizvení, především radiální ruptury předního pouzdra nebo implantace distančního kroužku pro uvolněný závěsný aparát čočky. Byly vyřazeny také oči s komplikacemi, které způsobily nutnost implantace NOČ mimo vak. Umístění NOČ v sulku by významně ovlivnilo výsledky pooperační refrakce oka proti smyslu stanovených cílů studie. Proto byly vyřazeny všechny oči, kde peroperačně došlo k trhlině zadního pouzdra.

Pacient byl ambulantně vyšetřen 3 měsíce po operaci ve stejné oční ambulanci našeho centra na stejných přístrojích podle předem stanoveného postupu pro operované oko, vzhledem k cíli studie byl důraz kladen na přesné vyšetření NKZO a změřena pomocí IOL-Masteru (výrobce Carl Zeiss GmbH, Jena) hloubka přední komory oční. U pacientů, kteří absolvovali vyšetření po 3 měsících po operaci a dostavili na základě našeho pozvání na další vyšetření po 1 roce (15 měsíců po operaci), jsme provedli další vyšetření obdobným způsobem.

Analýzu dat studovaného souboru a jejich statistické a grafické zhodnocení jsme zajistili pomocí programu Microsoft Excel® 2003.



Obr. 1 Poměr implantací jednotlivých typů **NOČ**.



Obr. 2 NOČ AcrySof SN60AT

proLékaře.cz | 12.11.2026

U studie jsme použili dvě odlišné metodiky, a to:

a) Srovnání průměrných hodnot hloubky přední komory z vyšetření 3 měsíce a 15 měsíců po operaci

U každého oka v souboru jsme změřili hloubku přední komory (ACD) IOL-masterem při vyšetření 3 měsíce a 15 měsíců po operaci. Spočítali jsme průměr hloubek, průměry jsme srovnali, přepočítali z mm na dioptrie podle v literatuře uváděného koeficientu: 0,1 mm ACD = 0,19 D (5) a výsledky zaznamenali do tabulky.

b) Srovnání optimálních hodnot dioptrické síly NOČ z vyšetření po 3 měsících a po 15 měsících po operaci

U každého oka jsme 3 měsíce a 15 měsíců po operaci vyšetřili NKZO, potřebnou dokorekci ve sférických dioptriích jsme přepočítali na dokorekci pro implantovanou nitrooční čočku podle kvocientu 1,0 D v brýlích = 1,23 D v NOČ. Tento kvocient jsme získali ze softwaru UZ biometru, který umožňuje určovat dioptrickou sílu NOČ podle požadované pooperační refrakce. Dioptrickou hodnotu této dokorekce jsme pak připočítali ke skutečné hodnotě dioptrické síly implantované NOČ.

Takto získanou výslednou hodnotu v dioptriích lze považovat za **optimální hodnotu dioptrické síly NOČ,** která měla být implantována do čočkového vaku k zajištění pooperační emetropie. Astigmatismem rohovky jsem se nezabývali, protože jsme vycházeli z předpokladu, že operační řez šíře 2,2 mm je astigmaticky němý.

Ze všech hodnot jsme spočítali průměr a výsledné průměry jsme mezi sebou porovnali.

VÝSLEDKY

a) Srovnání průměrných hodnot hloubky přední komory z vyšetření 3 měsíce a 15 měsíců po operaci

Výsledky (viz tab. 1) zaznamenávají naprosto minimální změny hloubky přední komory v oku v období mezi 3. měsícem a 15. měsícem po operaci. Přepočet hloubky přední komory na dioptrie a spočítané rozdíly ukazují, že vyjma podsouboru extrémně dlouhých očí (26 mm a více) nedošlo k žádným razantním změnám hodnot subjektivní refrakce, které by pacient byl schopen zaregistrovat (3). U extrémně dlouhých očí zaznamenáváme myopický shift v průměru kolem -0,80 D, soubor je však z pohledu objektivního posouzení tohoto výsledku příliš malý.

b) Srovnání optimálních hodnot dioptrické síly NOČ z vyšetření 3 měsíce a 15 měsíců po operaci

Výsledky (viz tab. 2), přetransformované do optimální dioptrické síly NOČ, monitorují předozadní posun čočky v oku jiným způsobem. Jak je vidět, rozdíl průměrných optimalizovaných hodnot NOČ činí -0,01 D, což je hodnota z pohledu možného subjektivního zaregistrování změny vidění pacientem naprosto zanedbatelná (3). Dokonce u běžných délek oka (22,0–24,49 mm) v našem souboru vychází hodnota 0,00 D, takže zde nezaznamenáváme žádnou změnu refrakce ve sledovaném časovém rozmezí. U velmi dlouhých očí nám vychází rozdíl -0,21 D a u velmi krátkých očí -0,18 D. Tyto podsoubory jsou však vytvořeny z velmi malého počtu očí, což významně relativizuje spočítaný výsledek.

DISKUSE

Většina autorů zaznamenává u různých typů nitroočních čoček v období 1 až 2 měsíců po operaci posun čočky směrem dopředu, maximálně však o 0,1 až o 0,15 mm (1, 4, 14, 15). Vzniká tak většinou velmi malý myopický shift, maximálně do -0,2 D (14). I v našem souboru jsme zachytili průměrný rozdíl mezi dioptrickou silou skutečně implantované NOČ a dioptrickou silou optimalizované NOČ, spočítaný z výsledku NKZO po 3 měsících po operaci, a to ve výši -0,25 D. Vynecháme-li velmi malý interval velmi

Tab. 1 Průměrné odchylky hloubky přední komory oční (ACD) podle délky oka 3 měsíce a 15 měsíců po operaci

Délka oka (AL) (IOL - Master)	Počet očí	ACD 3měs. po oper.	ACD 15 měs.po oper.	Rozdíl odchylek	Přepočet mm na dioptrie (D)
mm		mm	mm	mm	
26, 0 a více	4	4,63	4,21	-0,42	-0,80
25,99 - 24,5	20	4,35	4,34	-0,01	-0,02
24,49 - 22,0	191	4,11	4,16	+0,05	+0,09
21,99 a méně	26	3,95	3,97	+0,02	+0,03
Celkově	**241**	**4,13**	**4,16**	**+0,03**	**+0,05**

Tab. 2 Průměrné výsledné optimální hodnoty dioptrické síly NOČ v čase

Délka oka (AL) (IOL - Master)	Počet očí	Průměr impl. NOČ	Průměr optim. NOČ po 3 měs.	Rozdíl průměrů i mpl.NOČ a optim. NOČ po 3 měs.	Průměr optim. NOČ po 15 měs.	Rozdíl průměrů optim. NOČ po 3 a po 15 měs.
mm		D	D	D	D	D
25,99-22,00	217	**21,62**	**21,47**	**-0,15**	**21,48**	**+0,01**
26, 0 a více	4	**13,75**	**12,62**	**-1,13**	**12,41**	**-0,21**
25,99 - 24,5	20	**18,03**	**17,75**	**-0,28**	**17,79**	**+0,04**
24,49 - 22,0	191	**22,00**	**21,86**	**-0,14**	**21,86**	**0,00**
21,99 a méně	26	**26,67**	**26,62**	**-0,05**	**26,44**	**-0,18**
Celkově	241	**22,03**	**21,78**	**-0,25**	**21,77**	**-0,01**

proLékaře.cz | 12.11.2026

dlouhých očí, který zjevně zkresluje tento průměrný výsledek, pak reziduální průměrná myopická odchylka činí v našem souboru -0,15 D (viz tab. 2).

Protože NKZO u našeho souboru nebyla do 3 měsíců po operaci vyšetřována, nelze dobře rozlišit, jaká část této myopické odchylky jde na vrub pooperačního posunu NOČ v oku a jaká část odchylky je způsobena naším způsobem výběru dioptrické síly NOČ. V Beskydském očním centru (BOC) jsme zvyklí u emetropů a myopů implantovat NOČ spíše směrem k zachování velmi malé reziduální pooperační myopie.

V dalším pooperačním období již fakticky k dalším posunům NOČ nedochází nebo velmi nepatrně, a to spíše směrem dozadu k sítnici (9, 14). Takřka nulová změna optimální hodnoty dioptrické síly NOČ v dalším pooperačním období (tab. 2) nebo jen nepatrný hypermetropický shift NOČ (tab. 1), které prezentujeme v našich výsledcích, v podstatě konvenují s údaji v literatuře (3, 8, 9, 14).

Z výsledků plyne, že hydrofobní akrylátové čočky AcrySof SP mají z pohledu předozadního posunu v oku dlouhodobě velmi dobrou stabilitu, která zajišťuje prakticky neměnnou refrakci oka (3, 8, 13, 15).

Je otázkou diskuse, zda je optimálním řešením zahrnovat do závěrečné kalkulace určení správné dioptrické síly NOČ i velmi malý myopický shift, ke kterému dochází v období několika týdnů po operaci. Shift do -0,2 D je tak malý, že při sumáři všech faktorů, které mohou negativně ovlivnit závěrečnou kalkulaci optické mohutnosti NOČ, je velmi obtížné s ním pracovat, a to jednak z důvodu nejistoty jeho faktické výše, jednak je zde limitace intervalem výroby čoček, který běžně činí 0,5 D.

ZÁVĚR

V našem souboru jsme zaznamenali velmi dobrou stabilitu implantovaných hydrofobních akrylátových SP čoček AcrySof.

V období 3 měsíce až 15 měsíců po operaci nedochází k takovým změnám v refrakci oka, aby je bylo nutno korigovat brýlemi. Vzhledem k údajům v literatuře, které zachycují při vysoké frekvenci vyšetření v brzké pooperační době (první 2 měsíce) u většiny očí vznik velmi malého myopického shiftu, je zřejmě vhodné na tuto okolnost myslet při závěrečné předoperační kalkulaci nitrooční čočky, zvláště při jemných nuancích rozhodování a posuzování, např. zda-li jde o oko původně s myopickou nebo hyperopickou refrakcí.

LITERATURA

1. **Ang, G.S., Duncan, L.:** Ultrasound biomicroscopic study of the stability of intraocular lens implants after phacoemulsification cataract surgery. A Ophthalmologica © [online]. 2012, roč. 90, č. 2, s. 168-172 [cit. 2013-04-23]. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2010.01880.x. Dostupné z: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-3768.2010.01880.x/full.
2. **Drimtzias, E.G., Rokidi, S.G., Gartaginis, S.P.:** Experimental Investigation on Mechanism of Hydrophilic Acrylic Intraocular Lens Calcification. American Journal of Ophthalmology [online]. 2011; 152, 5: 824–833. [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002939411003205.
3. **Eom, Y., Kang, S.Y., Song, J.S.:** Comparison of the actual amount of axial movement of 3 aspheric intraocular lenses using anterior segment optical coherence tomography. J Cataract Refract Surg. [online]. 2013: 00877–8 [cit. 2013-07-15]. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.04.040. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ pubmed/23954524.
4. **Hayashi, K., Hayashi, H.:** Comparison of the stability of 1-piece and 3-piece acrylic intraocular lenses in the lens capsule. J Cataract Refract Surg. [online]. 2005, roč. 31, č. 2, s. 337-42 [cit. 2013-06-23]. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15767155.
5. **Holladay, J.T.:** Intraocular lens power calculations for the refractive surgeon. Cataract Refract Surg, 1998, č. 3, s. 105–117.
6. **CHang, D.F.:** Comparative rotational stability of single-piece open-loop acrylic and plate-haptic silicone toric intraocular lenses. J Cataract Refract Surg, 2008; 34: 1842–1827.
7. **Johnem, T.:** The Variety of Foldable Intraocular Lens Materials. J Cataract Refract Surg, 1996: 22: Supplement 2.
8. **Koeppl, Ch., Findl O., Kriechbaum K.:** Postoperative change in effective lens position of a 3-piece acrylic intraocular lens. Journal of Cataract & Refractive Surgery [online]. 2003; 29, 10: 1974–1979 [cit. 2013-04-18]. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/ science/article/pii/S0886335002020497
9. **Nejima, R., Myiai, T., Kataoka, Y.:** Prospective Intrapatient Comparison of 6.0-Millimeter Optic Single-Piece and 3-Piece Hydrophobic Acrylic Foldable Intraocular Lenses. Ophtalmology [online]. 2006, roč. 113, č. 4, 585–590 [cit. 2013-05-12]. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161642006000030.
10. **Pandita, D., Raj, S.M., Vasavada, V.A.:** Contrast sensitivity and glare disability after implantation of AcrySof IQ Natural aspherical intraocular lens: Prospective randomized masked clinical trial. J Cataract Refract Surg [online]. 2007; 33: 603–610 [cit.2013-03-08]. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0886335007000910.
11. **Petternel, R., Menapace, J., Findl, O.:** Effect of optic edge design and haptic angulation on postoperative intraocular lens position change. J Cataract Refract Surg [online]. 2004; 30: 52–57 [cit. 2013-05-23]. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088633500300556X.
12. **Skorkovská, Š., Michálek, J., Rubertová, M. et al.:** Srovnání ultrazvukové a optické biometrie s ohledem na refrakci očí po operaci katarakty. Čes a Slov Oftal, 2004; 1: 24–29.
13. **Steinert, R.F.:** Cataract surgery. In Saunders,Elsevier Health Sciences, 2010. ISBN 978-1-4160-3225-0. Dostupné z http://www.google.cz/books?hl=cs&lr=lang_en&id=NbM_MAd0dLIC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Phaco-chop&ots=A3GvvX_a4t&sig=rbWpFtr-Dpf68UbqckioH8RnlF4&redir_esc=y.
14. **Ursell, P.:** Anterior Capsule Stability in Eyes with Intraocular Lenses Made of Poly(methylmethacrylate), Silicone and Acrysof. J Cataract Refract Surg, 1997; 23.
15. **Wirtisch, M.G.:** Effect of haptic design on change in axial lens position after cataract surgery. J Cataract Refract Surg, 2004; 30: 45–51.