Oftalmologie 1-07 18.12.2006 15:32 Str. 36
proLékaře.cz | 19.11.2026

Výpočet dioptrické hodnoty IOL při současně provedené operaci katarakty a perforující keratoplastice

Vícha I., Vlková E., Hlinomazová Z., Loukotová V., Horáčková M., Němec J., Goutaib M.

Oční klinika LF MU a FN, Brno,
přednostka prof. MUDr. Eva Vlková, CSc.

Souhrn

Cíl: Zhodnotit úspěšnost výpočtu dioptrické hodnoty IOL a odchylku výsledné refrakce od očekávané hodnoty při současně provedené operaci katarakty a perforující keratoplastice.
Metodika: V letech 1995–2004 byla u 51 očí 43 osob ve věku 29–83 let (Ø 66 let) s onemocněním rohovky a kataraktou provedena současná operace katarakty a perforující keratoplastika. Výpočet dioptrické hodnoty IOL byl proveden podle vzorce SRK II. V případě nemožnosti změřit hodnotu keratometrie byly použity hodnoty naměřené na druhém oku anebo hodnota 7,7 mm. Pro rohovku dárce byl použit trepan s průměrem o 0,50 mm (u 88,2 % očí) anebo o 0,25 mm (u 11,8 % očí) větším než pro rohovku příjemce. U 30 očí (58,8 %) byla použita sutura transplantátu jednotlivými stehy, u 21 očí (41,2 %) byla použita sutura pokračující. U 33 očí (64,7 %) byla implantována IOL z PMMA, u 18 očí (35,3 %) IOL z hydrofilního akrylátu. Výsledná refrakce oka a zraková ostrost byla hodnocena za 13–24 měsíců (Ø 17,1 měsíce) od operace, a to vždy až po extrakci sutury transplantátu.
Výsledky: Nejlépe korigované zrakové ostrosti ≥ 0,5 bylo dosaženo u 26 očí (51,0 %) a pohybovala se v rozmezí od 0,1 do 1,0 (Ø 0,4 ± 0,2). Odchylky od očekávané pooperační refrakce operovaného oka přepočtené na sférický ekvivalent ≤ 2 D bylo dosaženo u 35 očí (68,6 %) a pohybovala se v rozmezí od 0,0 do 3,6 D (Ø 1,4 ± 1,1 D).
Závěr: Z hlediska výsledné refrakce oka je použití naší metodiky výpočtu dioptrické hodnoty IOL při současné operaci katarakty a perforující keratoplastice vyhovující a její výsledky jsou srovnatelné s publikovanými výsledky jiných autorů.

Klíčová slova: katarakta, keratoplastika, IOL, výpočet, kombinovaná operace

Summary
Intraocular Lens Power Calculation in the Triple Procedure

Purpose: To evaluate the successfulness of intraocular lens (IOL) power calculation and refractive error after the triple procedure. Methods: During the period 1995–2004, the triple procedure was performed in 51 eyes of 43 patients aged 29–83 years (mean 66 years) with corneal disease and cataract. For the IOL power calculation, the SRK II formula was used. In case of impossibility to measure the keratometry, the data from the other eye, or the value 7.7 mm were

Oftalmologie 1-07 18.12.2006 15:32 Str. 37
proLékaře.cz | 19.11.2026

used. The donor cornea was punched by trephine with the diameter 0.50 mm (in 88.2 % of eyes) or 0.25 mm (in 11.8 % of eyes) larger than for the recipient cornea. In 30 eyes (58.8 %), the interrupted suture was used, in 21 eyes (41.2 %) the running suture was employed. In 33 % of eyes, the PMMA IOL was implanted, in 18 eyes (35.3 %) the hydrophilic acrylate IOL. The final refraction and visual acuity was evaluated 13 – 24 months (mean, 17.1 months) after the surgery, and always after the suture removal.
Results: The best-corrected visual acuity (BCVA) ranged 0.1 – 1.0 (mean, 0.4 ± 0.2). BCVA 0.5 or better was achieved in 26 eyes (51.0 %). The spherical equivalent of postoperative refractive error less or equal to 2 dioptres was achieved in 35 eyes (68.6 %) and ranged from 0.0 to 3.6 dioptres (mean, 1.4 ± 1.1 dioptres).
Conclusion: According to the final refraction of the eye, the use of our method of IOL power calculation in the triple procedure is satisfying and its results are comparable with results published in the literature.

Key words: cataract, keratoplasty, IOL, calculation, triple procedure

Čes. a slov. Oftal., 63, 2007, No. 1, p. 36–41

ÚVOD

Při koincidenci katarakty a některých onemocnění rohovky je třeba provést operaci katarakty s implantací IOL a perforující keratoplastiku. Existují dvě možné cesty, jak zákrok provést, přičemž každá má své výhody. Současné provedení obou výkonů v jednom sezení (tzv. triple procedure) znamená pro pacienta menší zátěž, rychlejší zrakovou rehabilitaci, menší riziko infekce, menší riziko expulzivní hemoragie, menší ztrátu endoteliálních buněk transplantátu a menší riziko vzniku rejekční reakce [10, 11, 21, 23, 24, 27]. Z mnoha důvodů se tedy tento způsob jeví jako metoda volby [5]. Z hlediska dosažení přesnějšího výpočtu dioptrické hodnoty IOL a tím i menší odchylky pooperační refrakce od očekávané hodnoty je však za výhodnější postup pokládána tzv. sekvenční metoda [14, 24]. Nejprve je provedena perforující keratoplastika a teprve po stabilizaci refrakce je vypočítána dioptrická hodnota IOL a provedena operace katarakty. Doporučený odstup obou operací je minimálně 3 měsíce [16]. Na našem pracovišti volíme (až na výjimky) první z výše uvedených postupů. Poněvadž je z hlediska pacienta důležitým kritériem úspěšnosti operace výsledná refrakce operovaného oka, bylo cílem naší práce zhodnotit úspěšnost výpočtu dioptrické hodnoty IOL a odchylku výsledné refrakce od očekávané hodnoty při současně provedené operaci katarakty a perforující keratoplastice.

METODIKA

V letech 1995–2004 byla sledována výsledná refrakce pacientů se současným onemocněním rohovky a kataraktou, kterým byla provedena operace katarakty s implantací PC IOL a perforující keratoplastikou. Tato kombinovaná operace byla provedena na souboru celkem 116 očí 86 pacientů. Ze závěrečného hodnocení byli vyloučeni pacienti s rizikovou keratoplastikou s nutností dlouhodobého systémového

Oftalmologie 1-07 18.12.2006 15:32 Str. 38
proLékaře.cz | 19.11.2026

Tab. 1. Srovnání výsledné nejlépe korigované zrakové ostrosti (BCVA) a odchylky od očekávané refrakce přepočtené na sférický ekvivalent po současné operaci katarakty s implantací PC IOL a perforující keratoplastikou v publikovaných souborech různých autorů

autor	rok	BCVA ≥ 0,5 (%)	počet očí	odchylka od očekávané refrakce ≤ 2 D (%)
Katz et al. [17]	1985	53	64	26
Binder [3]	1985	43	70	49
Crawford et al. [8]	1986	66	77	62
Busin et al. [6]	1987	22	64	41
Meyer et al. [19]	1987	167	83	62
Musch et al. [20]	1988	52	85	67
Pradera et al. [22]	1989	44	80	49
Mattax et al. [18]	1989	21	84	63
Serdarevic et al. [25]	1996	16	100	88
Geerards et al. [13]	1997	97	38	77
Hsiao et al. [15]	2001	26	81	73
Shimmura et al. [26]	2003	11	55	45
náš soubor	**2006**	**51**	**51**	**69**

podávání imunosupresiv, pacienti, kteří na operovaném oku v minulosti podstoupili jakoukoliv jinou oční operaci, pacienti, kterým byl během sledovacího období proveden na operovaném oku jakýkoliv další chirurgický zákrok (kromě extrakce sutury), a pacienti, u nichž došlo do 24 měsíců po operaci ke komplikaci, která znemožnila objektivní zhodnocení výsledné refrakce operovaného oka (rejekce transplantátu, amoce, endoftalmitida, trauma). Zůstal tak soubor 51 očí 43 osob ve věku 29–83 let (∅ 66 let). Tyto osoby byly operovány pro kataraktu a současně některé z následujících onemocnění, které bylo indikací k perforující keratoplastice: dystrofie rohovky (43,1 %), zákaly rohovky (33,3 %), keratokonus (17,7 %) a neurotrofický vřed rohovky (5,9 %). Výpočet dioptrické hodnoty IOL byl proveden podle vzorce SRK II. V případě nemožnosti změřit hodnotu keratometrie operovaného oka, byly při anamnesticky zjištěné přibližně stejné refrakci obou očí použity hodnoty naměřené na druhém oku anebo ve zbývajících případech hodnota 7,7 mm. Operace provedli dva operatéři. Pro rohovku dárce byl použit trepan s větším průměrem, než pro rohovku příjemce, a to o 0,50 mm (u 88,2 % očí) anebo o 0,25 mm (u 11,8 % očí). U 30 očí (58,8 %) byla použita sutura transplantátu jednotlivými stehy, u 21 očí (41,2 %) byla použita sutura pokračující. U 33 očí (64,7 %) byla implantována IOL z PMMA, u 18 očí (35,3 %) IOL z hydrofilního akrylátu. Výsledná refrakce oka přepočtená na sférický ekvivalent a zraková ostrost byly hodnoceny za 13–24 měsíců (∅ 17,1 měsíce) od operace, a to vždy až po extrakci sutury transplantátu.

VÝSLEDKY

V souboru 51 očí 43 osob (23 očí 19 mužů a 28 očí 24 žen) ve věku 29–83 let (∅ 66 let) bylo v období za 13–24 měsíců (∅ 17,1 měsíce) po současně provedené operaci katarakty s implantací PC IOL a perforující keratoplastikou dosaženo nejlépe korigované zrakové ostrosti v rozmezí od 0,1 do 1,0 (∅ 0,4 ± 0,2), z toho u 26 očí (51 %) bylo dosaženo hodnoty ≥ 0,5. Odchylka od očekávané pooperační refrakce operovaného oka přepočtená na sférický ekvivalent se pohybovala v rozmezí od 0,0 do 3,6 D (∅ 1,4 ± 1,1 D), z toho u 35 očí (68,6 %) bylo dosaženo odchylky ≤ 2 D. V tabulce (tab. 1) jsou srovnány naše výsledky s výsledky jiných autorů, kteří použili shodná kritéria hodnocení souboru (podíl očí s výslednou nejlépe korigovanou zrakovou ostrostí ≥ 0,5 a podíl očí s odchylkou od očekávané refrakce oka ≤ 2 D).

Oftalmologie 1-07 18.12.2006 15:32 Str. 39
proLékaře.cz | 19.11.2026

DISKUSE

V případě, kdy není možno na operovaném oku změřit hodnotu keratometrie a pacient v anamnéze uvádí, že měl v minulosti přibližně stejnou refrakci obou očí, používáme hodnotu keratometrie získanou z kontralaterálního oka, což doporučují i ostatní autoři [15, 26]. Pokud nelze získat adekvátní keratometrická data ani z druhého oka, lze použít konstantní hodnotu. Na našem pracovišti používáme hodnotu 7,70 mm, Geerards [13] doporučuje 7,49 mm a Shimmura [26] 7,60 mm. Pro výpočet dioptrické hodnoty IOL používáme vzorec SRK II, stejně jako řada dalších autorů [4, 7, 12, 15, 18]. Je možno s úspěchem použít i jiné vzorce – např. SRK/T [2, 12], Binkhorst [20], Holladay [12] nebo Hoffer Q [12]. Nicméně v pracích Flowerse [12] a Musche [20] byly výše uvedené vzorce porovnány a bylo konstatováno, že výběr vzorce nemá na výslednou odchylku refrakce od očekávané hodnoty žádný významný vliv. Dle Abdela-Hakima [1] má zanedbatelný vliv taktéž změna axiální délky oka před a po operaci. Pro rohovku dárce používáme trepan s průměrem o 0,25 mm nebo 0,50 mm větším než pro rohovku příjemce. Stejnou metodiku používá Hsiao [15]. Shimmura [26] doporučuje rozdíl průměrů trepanů vždy 0,50 mm, naproti tomu Isager [16] používá oba trepany o stejném průměru. Suturu transplantátu extrahujeme obvykle za 12 měsíců po operaci, přičemž užíváme na suturu pokračující anebo jednotlivé stehy. Hsiao [15] doporučuje při kombinované operac katarakty s perforující keratoplastikou výhradně suturu jednotlivými stehy. Dle Davise [9] nemá načasování extrakce sutury (časná nebo pozdní extrakce) žádný vliv na výslednou odchylku refrakce operovaného oka od očekávané hodnoty. Pokud je soubor operovaných očí dostatečně homogenní (stejný způsob měření vstupních parametrů, stejná operační technika a pokud možno stejný operatér apod.), je možno na základě regresní analýzy tohoto souboru upravit metodiku výpočtu dioptrické hodnoty IOL zavedením individuální konstanty tak, aby došlo ke zmenšení odchylky výsledné refrakce od požadované hodnoty [4, 5, 12, 18, 28]. Výsledná odchylka od očekávané refrakce je v našem souboru plně srovnatelná s ostatními publikovanými soubory. Na rozdíl od ostatních autorů jsme zaznamenali poněkud menší podíl pacientů, kteří dosáhli nejlépe korigované zrakové ostrosti ≥ 0,5. Vysvětlujeme si to výrazně vyšším průměrným věkem pacientů v našem souboru (66 let), což je o 20 let více, než např. v jinak srovnatelném souboru Hsiaa [15]. Dosáhnout nejlépe korigované zrakové ostrosti ≥ 0,5 u 100 % pacientů, jak uvádí Serdarevic [25], považujeme za nereálné.

ZÁVĚR

Námi používaná metodika výpočtu dioptrické hodnoty umělé nitrooční čočky při současné operaci katarakty s implantací umělé nitrooční čočky a perforující keratoplastikou přináší z hlediska pooperační refrakce v porovnání se soubory z jiných pracovišť uspokojivé výsledky. Není tedy třeba ji měnit ani provádět operaci ve dvou etapách – nejprve perforující keratoplastiku a teprve potom s odstupem operaci katarakty.

Oftalmologie 1-07 18.12.2006 15:32 Str. 40
proLékaře.cz | 19.11.2026

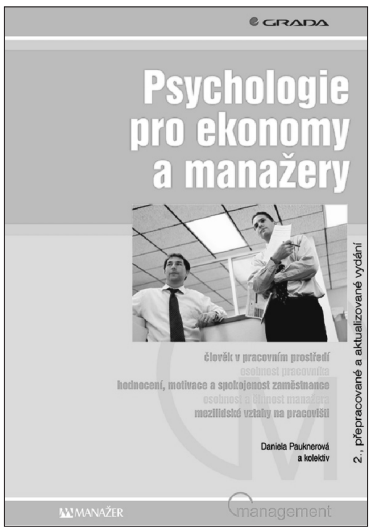
LITERATURA

1. **Abdel-Hakim, A. S., Khalil, A.:** Intraocular lens power calculations in the triple procedure. Br. J. Ophthalmol., 73, 1989, 9: 709–713.
2. **Andrean, S. D., Reilly, Ch., Mannis, M. J.:** Intraocular lens calculation in a patient with previous penetrating keratoplasty and LASIK. Cornea, 24,2005, 5: 629–631.
3. **Binder, P. S.:** Intraocular lens powers used in the triple procedure. Effect on visual acuity and refractive error. Ophthalmology, 92, 1985, 11: 1561–1566.
4. **Binder, P. S.:** Secondary intraocular lens implantation during or after corneal transplantation. Am. J. Ophthalmol., 99, 1985: 515–520.
5. **Binder, P. S.:** The triple procedure. Refractive results. Ophthalmology, 93, 1986, 12: 1482–1488.
6. **Busin, M., Arffa, R. C., McDonnald, M. B.:** Combined penetrating keratoplasty, extracapsular cataract extraction and posterior chamber intraocular lens implantation. Ophthalmic Surgery, 18, 1987: 272–275.
7. **Claoue, C., Ficker, L., Kirkness, C. et al.:** Refractive results after corneal triple procedure. Eye, 1993: 446–451.
8. **Crawford, G. J., Stulting, R. D., Waring, G. O. et al.:** The triple procedure. Analysis of outcome, refraction and intraocular lens power calculation. Ophthalmology, 93, 1986, 6: 817–824.
9. **Davis, E. A., Azar, D. T., Jakobs, F. M. et al.:** Refractive and keratometric results after the triple procedure: experience with early and late suture removal. Ophthalmology, 105, 1998, 4: 624–630.
10. **Epstein, R. J.:** Combining keratoplasty and cataract surgery. J. Cataract. Refract. Surgery, 24, 1998: 1283–1284.
11. **Ficker, L.A., Kirkness, C. M., Steele, A. D.:** Intraocular surgery following penetrating keratoplasty: the risks and advantages. Eye, 4, 1990: 693–697.
12. **Flowers, C. W., McLeod, S. D., McDonell, P, J. et al.:** Evaluation of intraocular lens power calculation formulas in the triple procedure. J. Cataract Refract. Surgery, 22, 1996, 1: 116-122.
13. **Geerards, A. J. M., Hassmann, E., Beekhuis, W. H.et al.:** Triple procedure: analysis of outcome, refraction and intraocular lens power calculation. Brit. J. Ophthalmol, 81, 1997,9: 774–777.
14. **Geggel, H.S.:** Intraocular lens implantation after penetrating keratoplasty: improved unaided visual acuity, astigmatism and safety in patients with combined corneal disease and cataract. Ophthalmology, 97, 1990: 1460–1467.
15. **Hsiao, Ch. H., Chen, J. J. Y., Chen P. Y. F. et al.:** Intraocular lens implantation after penetrating keratoplasty. Cornea, 20, 2001, 6: 580–585.
16. **Isager, P., Hjortdal, J. O., Ehlers, N.:** Stability of graft refractive power after penetrating keratoplasty. Acta Ophthalmol. Scand., 78, 2000, 6: 623–626.
17. **Katz, H. R., Forster, R. K.:** Intraocular lens calculation in combined penetrating keratoplasty, cataract extraction and intraocular lens implantation. Ophthalmology, 92, 1985: 1203–1207.
18. **Mattax, J. B., McCulley, J. P.:** The effect of standardized keratoplasty technique on IOL power calculation for the triple procedure. Acta Ophthalmol., Suppl. 192, 1989: 24-29.
19. **Meyer, R. F., Musch, D. C.:** Assessment of success and complications of triple procedure surgery. Am. J. Ophthalmol., 104, 1987: 233–240.
20. **Musch, D. C., Meyer, R. F.:** Prospective evaluation of a regression-determined formula for use in triple procedure surgery. Ophthalmology, 95, 1988, 1: 79–85.
21. **Pineros, O. E., Cohen, E. J., Rapuano, C. J. et al.:** Triple versus non-simultaneous procedures in Fuchs dystrophy and cataract. Arch. Ophthalmol., 114, 1996: 525–528.
22. **Pradera, I., Ibrahin, O., Waring, G. O.:** Refractive results of successful penetrating keratoplasty, intraocular lens implantation with selective suture removal. Refract. Corneal Surg., 5, 1989: 231–239.
23. **Rosen, E. S.:** Combined or sequential keratoplasty and cataract surgery? J. Cataract Refract. Surgery, 24, 1998: 1283–1284.
24. **Seitz, B., Langenbucher, A., Viestenz, A. et al.:** Cataract and keratoplasty – simultaneous or sequential surgery? Klin. Mbl. Augenheilk., 220, 2003, 5: 326–329.
25. **Serdarevic, O. N., Renard, G. J., Pouliquen, Y.:** Videokeratoscopy of recipient peripheral corneas in combined penetrating keratoplasty, cataract extraction, and lens implantation. Am. J. Ophthalmol., 122, 1996, 1: 29–37.
26. **Shimmura, S., Ohashi, Y., Shiroma, H.et al.:** Corneal opacity and cataract: triple procedure versus secondary approach. Cornea, 22, 2003, 3: 234–238.

Oftalmologie 1-07 18.12.2006 15:32 Str. 41
proLékaře.cz | 19.11.2026

27. **Stanford, D. K., Klesges, L. M., Wood, T. O.:** Simultaneous penetrating keratoplasty, extracapsular cataract extraction and intraocular lens implantation. J. Cataract Refract. Surg., 17, 1991: 824–829.
28. **Viestenz, A., Seitz, B., Langenbucher, A.:** Intraocular lens power prediction for triple procedures in Fuch's dystrophy using multiple regression analysis. Acta Ophthalmol. Scand., 83, 2005, 3: 312–315.

MUDr. Igor Vícha
Oční klinika LF MU a FN Brno
Jihlavská 20
625 00 Brno
e-mail: ivicha@fnbrno.cz
tel. 532 233 301



PSYCHOLOGIE PRO EKONOMY A MANAŽERY

2. přepracované a aktualizované vydání

Daniela Pauknerová a kolektiv

Zcela přepracované a aktualizované vydání čtivé publikace z pera autorek z katedry psychologie a sociologie řízení VŠE v Praze přichází na trh s novou, výrazně přehlednější strukturou textu. Dozvíte se, jak pracovní prostředí ovlivňuje výkon a výkonnost člověka, jeho spolehlivost a únavu i jak pracovní prostředí a režim práce pro člověka optimalizovat. Dále se seznámíte s tím, jak osobnost člověka ovlivňuje jeho předpoklady pro práci, jak vybírat pracovníky na základě poznání jejich osobnosti, jak lze pracovníky motivovat a zvyšovat jejich pracovní spokojenost.
Velká pozornost je v knize věnována mezilidským vztahům na pracovišti – osobnosti a působení manažera, komunikaci v organizaci, stimulaci, motivaci a hodnocení pracovníků a fungování pracovní skupiny. V knize jsou vysvětleny také základní psychologické pojmy, přiblíženy základní psychologické směry a metodologie.
Srozumitelný a čtivý text je doplněn zajímavými příklady. Kniha je určena zejména studentům vysokých škol, manažerům, personalistům, lektorům a psychologům.

Vydalo nakladatelství Grada Publishing a.s., B5, brožovaná vazba, 256 stran, cena 268 Kč, 426 Sk,
ISBN 80-247-1706-9, kat. číslo 3161

Objednávku můžete poslat na adresu: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz