proLékaře.cz | 5.5.2024

PŮVODNÍ PRÁCE

SROVNÁNÍ OPTICKÉ A ULTRAZVUKOVÉ BIOMETRIE A ZHODNOCENÍ UŽÍVÁNÍ OBOU METOD V PRAXI

Čech R., Utíkal T., Juhászová J.

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

Částečně prezentováno ve formě přednášky během XVI. výročního sjezdu ČOS ve Špindlerově Mlýně dne 27. 10. 2008

Souhrn

Cíl práce: Autoři se v prospektivní studii věnují srovnání přesnosti optické a ultrazvukové biometrie na podkladě výsledků pooperační nejlepší korigované zrakové ostrosti (NKZO) a posuzují míru využití obou měřících metod v současné praxi.
Soubor a metodika: Soubor obsahuje celkem 335 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. Všichni pacienti byli před operací vyšetřeni pomocí IOL-Masteru a Ocu-Scanu. Operace byla provedena vždy mikrokoaxiální fakoemulzifikací otvorem 2,2 mm s implantací IOL AcrySof SP, SPN nebo SPN IQ. Tři měsíce po operaci jsme vyšetřili NKZO.
Nejdříve jsme spočítali mediány hodnot předozadní délky oka (AL) změřených oběma metodami, a to u celého souboru a u jednotlivých podsouborů vytvořených podle délky oka. Spočítali jsme rozdíl v mm mezi oběma metodami.
S pomocí výsledku NKZO jsme spočítali **optimalizovanou hodnotu dioptrické síly NOČ,** která měla být naimplantována do čočkového vaku k zajištění pooperační emetropie. U každého oka jsme stanovili velikost dioptrické odchylky optickým biometrem určené hodnoty dioptrické síly nitrooční čočky (NOČ) pro emetropii od optimalizované hodnoty dioptrické síly NOČ. Stejně jsme postupovali u výsledků nabídnutých ultrazvukovým biometrem. U obou biometrií jsme k výpočtu použili vzorec SRK-T.
Dále jsme spočítali u obou biometrických metod počet odchylek nad 1 D a nad 2 D.
Výsledky: Medián axiální délky oka z hodnot změřených optickým biometrem (OB) činil 23,08 mm, zatímco medián axiální délky oka změřený ultrazvukovým biometrem (UZB) byl 22,93 mm. Rozdíl těchto hodnot vyšel 0,15 mm (150 mikronů). Stejnou hodnotu nám poskytl rozdíl průměrných hodnot shodných výsledků měření.
Průměrná odchylka dioptrické síly implantované NOČ od zpětně zjištěné optimalizované hodnoty optické mohutnosti IOL vyšla u optické biometrie o 0,40 D nižší a ultrazvukové biometrie o 0,16 D nižší. Tento výsledek ve spojitosti s vyhodnocením průběhu křivek obou metod vytvořených pomocí polynomického grafu je potvrzením, že obě metody vysoce korelují a výběrem metody nebylo negativně ovlivněno určení dioptrické síly implantované NOČ. Při srovnání četnosti odchylek nad 1D a nad 2,0 D u OB a UZB od optimalizované hodnoty dioptrické síly IOL jsme zjistili podstatně větší procento odchylek u UZB – až 25 % z celkového souboru nad 1,0 D.
Závěr: Výsledky srovnání přesnosti obou metod a komfortu při vyšetření AL zdůvodňují jednoznačnou preferenci biometrie optické před biometrií ultrazvukovou v současné praxi. Při správném měření ultrazvukovou sondou však výsledky měření oběma metodami vysoce korelují, jsou tedy vzájemně zastupitelné. Ultrazvukovou biometrii lze tedy plnohodnotně používat v případech, kdy nelze užít biometrii optickou.

Klíčová slova: optická a ultrazvuková biometrie, optimalizovaná hodnota dioptrické síly nitrooční čočky, vzorce, polynomický graf

Summary

Comparison of Optical and Ultrasound Biometry and Assessment of Using Both Methods in Practice

Purpose: The present study compares accuracy of optical biometry (OB) and ultrasound biometry (UB) based on postoperative best corrected visual acuity (BCVA) results, and assesses the extent of the usage of the measurement methods in current practice.
Methods: 335 eyes in total were operated for cataract at Beskydské oční centrum (Beskydy Eye Centre; BOC), Frýdek-Místek hospital, in the period between 7 February 2007 and 7 April 2010. All patients were examined using both IOL-Master and Ocu-Scan prior to the surgery. All surgeries were performed using microcoaxial phacoemulsification, 2,2 mm incision, implanting IOL AcrySof SP, SPN or SPN IQ. BCVA was examined three months after the surgery.
We first calculated medians of anterior-posterior axial length (AL) values measured using both methods; with both the whole set and individual subsets created according to the eye length. Difference between the two methods was calculated in mm.

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 | 5.5.2024

We calculated **accurate dioptric power of the IOL**, which should have been implanted in the lens bag to ensure postoperative emmetropia, using BCVA results. With each eye, we determined the size of diopter variation of the IOL's dioptric power value for emmetropia determined by an optical biometer from the accurate value of the IOL's dioptric power. Ultrasound biometry results were processed in the same way. The SRK-T formula was used for calculation with each biometry. We also calculated the number of variations above 1 D and 2 D with both biometric methods.
Results: The median of axial eye length measured using an optical biometer was 23,08 mm, and the median of axial eye length measured using ultrasound biometry was 22,93 mm. The difference between these values was 0,15 mm (150 microns), which equals the difference between average values of coincident measurement results.
Average variation of dioptric power of an implanted IOL from retrospectively established optimum value of the IOL's optical power was 0,40 D lower with optical biometry and 0,16 D lower with ultrasound biometry. In the context of assessing the course of the curves of both methods created using a polynomial graph, this result confirms that the two methods correspond significantly, and therefore selecting any of the methods could not negatively impact determination of the implanted IOL's dioptric power. Comparing the frequency of variations above 1D and 2,0 D with OB and UB from the accurate value of the IOL's dioptric power, we discovered a substantially higher percentage of variations with UB – up to 25 % of the total set above 1,0 D.
Conclusion: Results of comparing accuracy and comfort of AL measurement with both methods justify unambiguous preference of optical biometry over ultrasound biometry in current practice. If measurement using ultrasound probe is done correctly, results of both methods correspond significantly, and so the methods are mutually replaceable. Using ultrasound biometry is therefore adequate in case optical biometry cannot be used.

Key words: optical and ultrasound biometry, accurate dioptric power of the IOL, formulas, polynomial graph.

Čes. a slov. Oftal., 70, 2014, No. 1, p. 3–9

SROVNÁNÍ OPTICKÉ A ULTRAZVUKOVÉ BIOMETRIE A ZHODNOCENÍ UŽÍVÁNÍ OBOU METOD V PRAXI

ÚVOD

Optimální refrakční výsledek operace úzce souvisí s přesností změření oka, především s přesným změřením jeho předozadní axiální délky a optické mohutnosti rohovky, popřípadě hloubkou přední komory oční a průměrem rohovky.

Axiální délka oka je definovaná jako vzdálenost mezi centrem povrchu rohovky a místem nejostřejšího vidění na sítnici – foveou centralis. K jejímu změření používáme biometrii. Změřená hodnota v mm je potřebná k výpočtu optické mohutnosti NOČ, která má být implantována do oka.

Axiální délka oka se v současné době měří vývojově mladší biometrií optickou (OB) nebo vývojově starší biometrií ultrazvukovou (UZB). Detailní popis a rozbor obou metod je uveden v řadě odborných prací (9, 11, 16, 21, 26). Současná praxe převážně ambulantní operativy katarakty vyžaduje maximální přesnost měření provedeného v poměrně krátkém čase a za relativně komfortních podmínek pro vyšetřovaného. Pokud jde o optickou biometrii, převážná většina očních zařízení nejčastěji využívá princip parciální koherentní interferometrie. V našem centru od r. 2006 používáme tuto optickou metodu pomocí přístroje IOL-master (Carl Zeiss GmbH, Jena). Měření axiální délky oka ultrazvukem se nejčastěji provádí tzv. A-scan biometrií metodou kontaktní. Imerzní metoda A-scan biometrií s užitím předsádky se běžně na většině očních pracovišť neuplatňuje (10). I u nás v případě potřeby užíváme jen metodu kontaktní pomocí přístroje OcuScan (Alcon Laboratories, Inc.). Rozhodli jsme se na vlastním souboru operovaných očí ověřit

Obr.1 Vyšetření optickým biometrem IOL-Master v BOC

Obr. 2 Vyšetření ultrazvukovým biometrem Ocu-Scan v BOC

proLékaře.cz | 5.5.2024

přesnost měření obou metod, provést jejich srovnání a výsledky porovnat s odpovídajícími literárními údaji.

SOUBOR A METODIKA

Soubor obsahuje celkem 335 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. 157 očí bylo pravých, 178 očí levých. Ženských očí bylo celkem 211 (63 %), mužských 124 (37 %). Průměrný věk pacientů souboru byl 72 let, jejich věkové rozmezí v den operace od 43 do 90 let. Všichni pacienti byli operováni v režimu ambulantní operativy katarakty.

Před operací byli pacienti vyšetřeni podle stanoveného postupu poučeným sekundárním lékařem a před odchodem na sál kontrolováni jedním z operatérů. Vyšetření na optickém i ultrazvukovém biometru prováděla jen jedna osoba, a to manuálně velmi zručný a pečlivě zaškolený technik (obr. 1, obr. 2).

Do souboru nebyly zařazeny oči s těžkou amblyopií, s těžšími rohovkovými dystrofiemi, se závažnými sítnicovými nálezy v oblasti makuly, které mohly významně ovlivnit přesnost měření axiální délky oka nebo přesnost vyšetření zrakové ostrosti po operaci, např. nálezy epiretinálních membrán, pokročilá nebo jizevnatá stadia VPMD, pokročilé makulopatie různé etiologie se zjevným edémem apod. Do souboru nebyly rovněž zařazeny oči po operacích zadního segmentu ani po refrakčních rohovkových zákrocích. Vzhledem k cíli práce nemohly být do souboru zařazeny oči, kde z důvodů závažné optické překážky nebylo možno provést optickou biometrii.

Všechny operace provedli celkem tři 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 otvorem širokým 2,2 mm umístěným u č. 12 a implantací měkké nitrooční čočky AcrySof SP, SPN nebo SPN IQ stejně širokým otvorem (22).

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 povolený závěsný aparát čočky. Byly vyřazeny také oči s komplikacemi, které způsobily nutnost implantace nitrooční čočky (NOČ) mimo vak. Umístění NOČ v sulku nebo v přední komoře oční 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 3 měsíce po operaci ambulantně vyšetřen 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 nejlépe korigované zrakové ostrosti (NKZO).

Analýzu dat studovaného souboru a jejich statistické a grafické zhodnocení jsme zajistili pomocí programu Microsoft Excel® 2003. Mimo program Excel jsme použili k statistické analýze posouzení významnosti rozdílu počtu odchylek u srovnání metod měření optické a ultrazvukové biometrie McNemarův test.

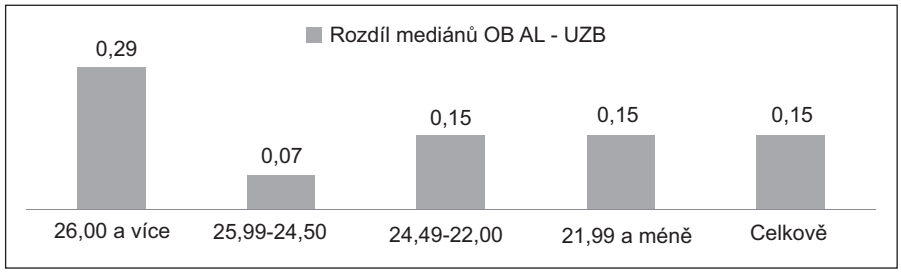
Nejdříve jsme spočítali mediány hodnot délky oka (AL) změřených oběma metodami, a to u celého souboru a u jednotlivých podsouborů vytvořených podle délky oka. Spočítali jsme rozdíl v mm mezi oběma metodami. Výsledky jsme zanesli do tabulky.

U každého konkrétního oka jsme potřebnou dokorekci ve sférických dioptriích 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 UZB, který umožňuje určovat dioptrickou sílu NOČ podle požadované pooperační refrakce. Dioptrickou hodnotu této dokorekce jsme pak připočítali ke skutečné hodnotě dioptrické síly naimplantované NOČ.

Takto získanou výslednou hodnotu v dioptriích lze považovat za **optimalizovanou hodnotu dioptrické síly NOČ,** která měla být naimplantována 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.

U každého konkrétního oka jsme spočítali velikost dioptrické odchylky optickým biometrem určené hodnoty dioptrické síly NOČ pro emetropii od optimalizované hodnoty dioptrické síly NOČ. Stejně jsme postupovali u dioptrických hodnot nabídnutých ultrazvukovým biometrem. U obou biometrií jsme k výpočtu použili vzorec SRK-T. Pro přehlednost jsme matematické výsledky odchylek přetransformovali do polynomického grafu, který se tvoří zprůměrováním výsledných výpočtů.

Dále jsme spočítali u obou biometrických metod absolutní počet odchylek nad 1 D a nad 2 D od optimalizované dioptrické síly NOČ a výsledky jsme začlenili do tabulky.



Graf 1 Rozdíl mediánů mezi OB a UZB.

Tab. 1 Srovnání mediánů naměřených hodnot metodami OB a UZB

AL (IOL-Master)	Počet očí	Medián OB AL v mm			Medián UZB AL v mm			Rozdíl mediánů OB AL – UZB AL
mm		medián	od	do	medián	od	do	mm
26,00 a více	5	26,49	26,2	27,2	26,20	26,0	27,68	0,29
25,99 - 24,50	27	24,81	24,7	25,4	24,74	24,1	25,75	0,07
24,49 - 22,00	265	23,09	22,9	24,5	22,94	22,8	23,97	0,15
21,99 a méně	38	21,62	19,7	21,5	21,47	19,7	22,80	0,15
Celkově	**335**	**23,08**	**22,9**	**27,2**	**22,93**	**22,8**	**27,68**	**0,15**

proLékaře.cz | 5.5.2024

Tab. 2 Srovnání průměrných odchylek dioptrické síly NOČ změřených OB a UZB se zpětně zjištěnou optimalizovanou hodnotou dioptrické síly NOČ

AL (IOL-Master)	Počet očí	Optim IOL 3 měs.	OB SRK-T		UZB SRK-T		Rozdíl odchylek OB vs. UZB
mm		Průměr v D	Průměr v D	Odchylka od optim. IOL v D	Průměr v D IOL	Odchylka od optim. v D	v D
26, 0 a více	5	13,03	11,59	1,44	12,04	0,99	0,45
25,99 - 24,5	27	17,81	17,21	0,60	17,57	0,24	0,36
24,49 - 22,0	265	21,83	21,47	0,35	21,72	0,11	0,24
21,99 a méně	38	25,99	25,53	0,46	25,61	0,38	0,08
Celkově	335	21,84	21,44	0,40	21,68	0,16	0,24

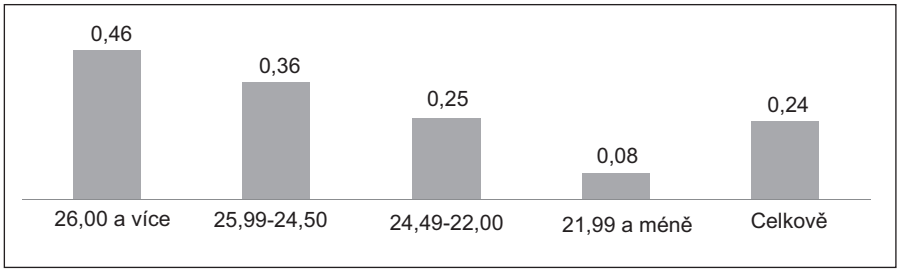
VÝSLEDKY

a) Srovnání mediánů naměřených hodnot metodami OB a UZB

Medián axiální délky oka z hodnot změřených optickou biometrií (OB) činí 23,08 mm, zatímco medián axiální délky oka změřený ultrazvukovou biometrii (UZB) je 22,93 mm. Rozdíl těchto hodnot vyšel 0,15 mm, což je 150 mikrometrů.

Pro srovnání jsme spočítali u celého souboru i průměrnou hodnotu AL OB, ta je 23,15 mm, a průměrnou hodnotu AL UZB, ta činí 23,00 mm. Rozdíl obou hodnot je opět 0,15 mm, tj. 150 mikrometrů.

Rozdíl axiální délky oka změřený OB a UZB byl hodnocen párovým T-testem jako statisticky významný ($p = 0,021$). Prakticky shodný rozdíl mediánů jako u celého souboru 335 očí vyšel u podsouborů běžné délky oka (22,00–24,49 mm) a velmi krátkých očí (21,99 a méně mm). U podsouborů dlouhých očí (24,50–25,99 mm) a velmi dlouhých očí (26,00 a více mm) je rozdíl mediánů dosti odlišný od hodnoty celého souboru. Jedná se však o soubory velmi malé, takže na rozdíly mediánů naměřených AL je nutno nahlížet se značnou rezervou.

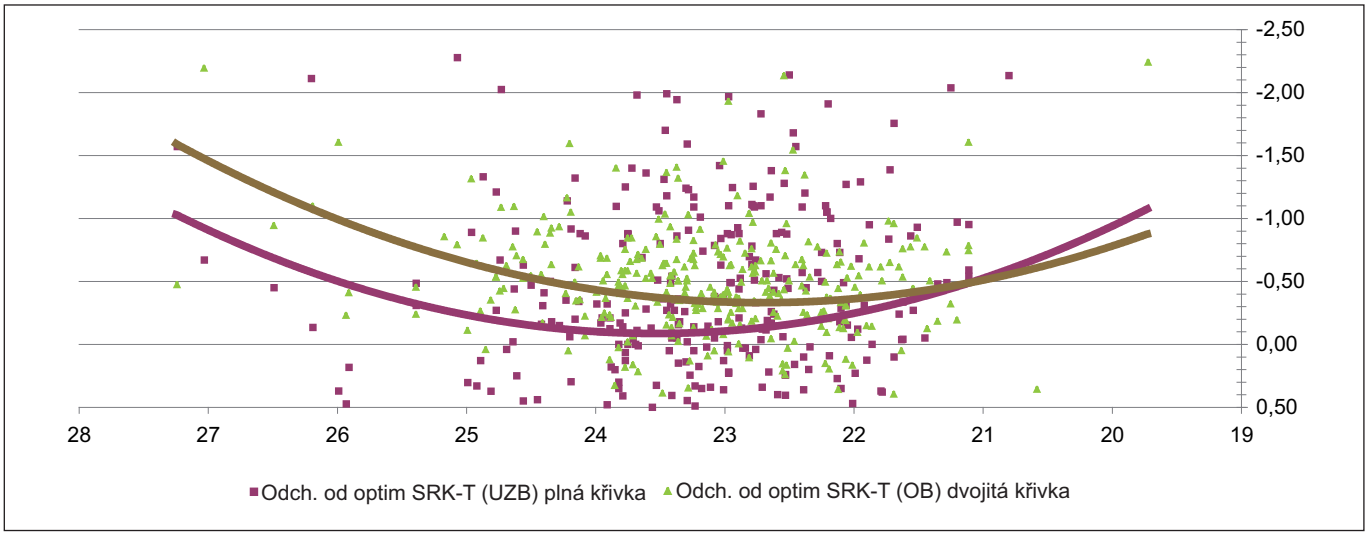


Graf 2 Rozdíly odchylek OB a UZB.

b) Srovnání průměrných odchylek dioptrické síly NOČ změřených OB a UZB se zpětně zjištěnou optimalizovanou hodnotou dioptrické síly NOČ

Průměrná odchylka dioptrické síly implantované NOČ od zpětně zjištěné optimalizované hodnoty optické mohutnosti NOČ je u optické biometrie o 0,40 D nižší a ultrazvukové biometrie o 0,16 D nižší. U všech podsouborů je tato průměrná odchylka vždy nižší u očí měřených UZB než u očí měřených OB. U podsouboru velmi dlouhých očí (26,00 a více mm) je průměrný rozdíl odchylek vyšší než dioptrický interval výroby nitroočních čoček 0,5 D, jedná se však o velmi malý soubor. U podsouboru dlouhých očí (24,5 až 25,99 mm) je tomu tak jen u očí změřených optickou biometrií. Rozdíl odchylek obou metod v celém studovaném souboru byl párovým T-testem vyhodnocen jako statisticky významný ($p = 0,032$).

Zprůměrování všech odchylek dioptrických hodnot NOČ od optimalizované hodnoty NOČ u obou metod měření AL a jejich vynesení do polynomického grafu (graf 3) nám poskytuje přehlednou informaci

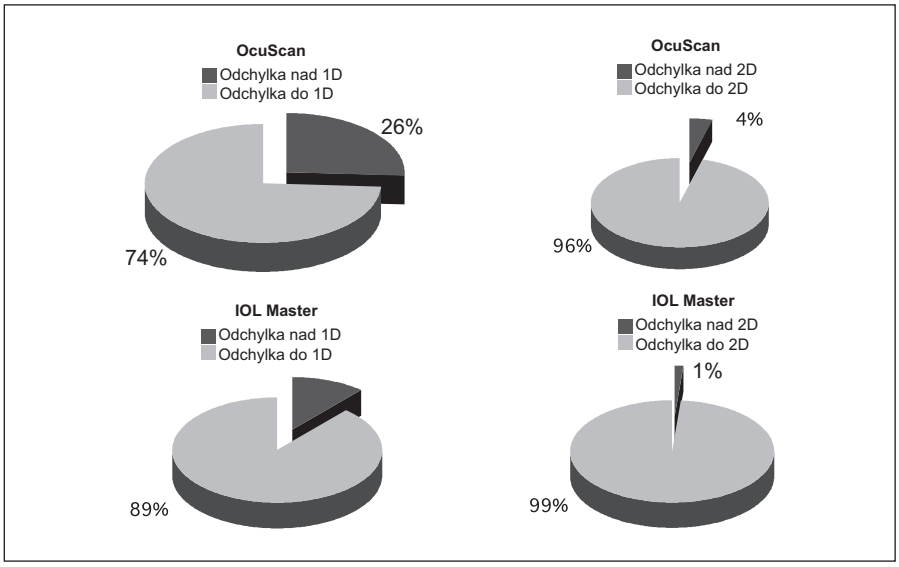


Graf 3 Polynomický graf odchylek optimalizované dioptrické síly NOČ a dioptrických sil NOČ spočítaných dle vzorce SRK-T pomocí obou metod měření AL.

proLékaře.cz | 5.5.2024

Tab. 3 Srovnání četnosti odchylek nad 1D a nad 2,0 D u OB a UZB od optimalizované hodnoty dioptrické síly NOČ

	Odchylka nad 2D		Odchylka nad 1D		Celkem očí
OcuScan	14 očí	4,2 %	87 očí	26,1 %	335 očí
IOL-Master	5 očí	1,4 %	38 očí	11,4 %	100 %

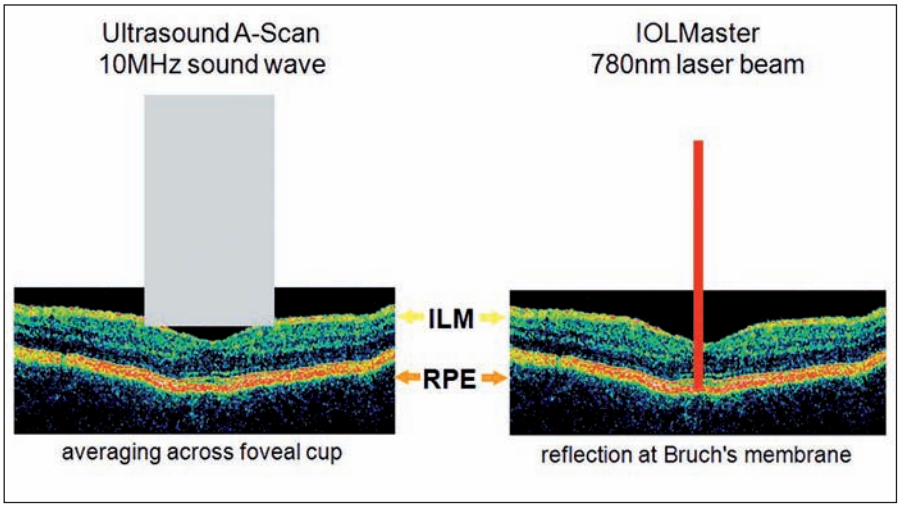


Graf 4 Srovnání četnosti odchylek nad 1,0 D a nad 2,0 D u OB a UZB od optimalizované hodnoty dioptrické síly NOČ.

o obdobném tvaru a průběhu obou vzniklých křivek. Ty se však liší vzdáleností od osy x. Obě křivky se nacházejí v celém průběhu nad osou x, tedy v hodnotách nižších než je optimalizovaná hodnota dioptrické síly NOČ. Nejblíže k této ose mají obě křivky u očí s běžnou délkou oka (interval 22,0 mm až 25,0 mm) a u délek očí mimo tento interval se křivky od osy x vzdalují. Křivky se k sobě přibližují nejvíce u krátkých délek očí.

c) Srovnání četnosti odchylek nad 1,0 D a nad 2,0 D, pořízených oběma metodami měření AL od optimalizované dioptrické síly NOČ

Z tabulky 3 a grafu 4 je zřejmé, že podstatně více odchylek zaznamenáváme u hodnot SRK-T, získaných z měření AL ultrazvukovou biometrií než biometrií optickou (19). Ze sledovaného souboru odchylek nad 1,0 D je počet odchylek u výsledků SRK-T až lehce nad 25 % celkového počtu očí v souboru! Počty odchylek jsme podrobili speciálnímu McNemarově statistickému testu, jehož výsledek (0,001) znamená, že počet odchylek mezi oběma metodami měření AL je statisticky významně vychýlen k většímu počtu odchylek výsledků pořízených pomocí ultrazvukové biometrie.



Obr. 3 Různá místa odrazu optického a ultrazvukového signálu od struktur sítnice (z obrazových materiálů firmy Zeiss).

DISKUSE

Ve studii jsme zpočátku srovnávali axiální délku očí měřených optickou a kontaktní ultrazvukovou biometrií. Zjištěný rozdíl byl statisticky vyhodnocen jako významný. Oba způsoby měření AL spolu vysoce korelují. Medián axiální délky očí měřený optickou biometrií byl u všech sledovaných délkových intervalů očí větší než medián AL měřený ultrazvukovou biometrií. Celková průměrná odchylka obou mediánů v našem souboru činí 150 mikronů. Tato odchylka má charakter systematického rozdílu a souvisí s různými místy odrazu optického a ultrazvukového signálu na sítnici – viz obr. 3 (5, 9, 26).

Ve studiích většiny autorů, kteří se touto problematikou rovněž zabývali (7, 8, 9, 24, 26), se pohybuje průměrná hodnota tohoto systematického rozdílu kolem 100 až 150 mikrometrů. Toto číslo se mírně liší u různě velkých souborů (4, 8, 9). V našem souboru jsme zaznamenali výrazně odlišné průměrné výšky rozdílů u dlouhých a velmi dlouhých očí. Nález souvisí nejpravděpodobněji se statistickou chybou velmi malého počtu očí v našich podsouborech a se subjektivními chybami při měření AL ultrazvukem než s tloušťkou sítnice. Náš výsledek 150 mikrometrů potvrzuje především obdobnou přesnost našeho měření oběma přístroji jako na jiných očních pracovištích, která se uvedenou problematikou taktéž zabývají (1, 2, 7, 8, 12, 13 , 14, 15, 23, 26).

Přesnost měření obou biometrických metod jsme dále posuzovali srovnáním hodnot dioptrické síly čočky, které jsme obdrželi vložením výsledků měření AL do vzorce SRK-T. Výsledky jsou zaznamenány v tab. 2 a polynomickém grafu 3. Srovnání bylo provedeno mezi oběma metodami měření vzájemně a taky vůči optimalizované hodnotě subjektivní refrakce očí. Z výsledků je patrno, že průměrný rozdíl mezi optimalizovanou subjektivní refrakcí a refrakcí očekávanou je u obou metod měření menší než 0,5 D. Tato hodnota je běžným nejmenším intervalem výroby nitroočních čoček. Při porovnání výsledků vzorce SRK-T obou metod vzájemně je průměrná dioptrická hodnota odchylky 0,24 D. Tento výsledek ve spojitosti s vyhodnocením průběhu křivek obou metod vytvořených pomocí polynomického grafu je potvrzením, že obě metody vysoce korelují

proLékaře.cz | 5.5.2024

a výběrem metody nebylo negativně ovlivněno určení dioptrické síly implantované NOČ (4, 6, 8, 9, 10, 19, 24, 25).

Zajímavé je rovněž srovnání četnosti tzv. velkých odchylek (nad 1,0 D a nad 2,0 D), zaznamenaných u obou metod. Z výsledků je patrno, že statisticky významně vyšší počet velkých odchylek vykazuje měření AL ultrazvukem. Tato analýza je velmi pravděpodobně jistým vyjádřením kvantity počtu subjektivních chyb, ke kterým dochází především při vyšetření UZB biometrií. Přestože v našem centru vyšetření provádí pečlivě zaškolený a velmi zručný technik, zaznamenali jsme v souboru 25 % měření UZB biometrií, kde odchylka od optimalizované hodnoty dioptrické síly NOČ byla vyšší než 1,0 D. Subjektivní faktory, které ovlivňují přesnost měření ultrazvukovou sondou, jsou kvalitativně (výška odchylky), ale i kvantitativně (25 % měření) významnou nevýhodou UZB metody ve srovnání s metodou optickou. Obdobné závěry jsme zachytili v pracích řady jiných autorů (4, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 27).

Na základě vlastních sedmiletých zkušeností s používáním optické biometrie, v našem případě na přístroji IOL-Master, si dovolujeme konstatovat, že je pro nás v BOC prakticky od zavedení první metodou volby. Vyšetření na IOL-Masteru je výrazně rychlejší a pro pacienta i vyšetřovaného mnohem komfortnější (3). K vyšetření délky oka ultrazvukem saháme dnes jen v případě, kdy metodu optické biometrie nelze z výše uvedených důvodů použít, výjimečně k přeměření oka u „podezřelých" hodnot měření OB. Obdobný postup se v posledních letech fakticky uplatňuje na všech pracovištích, která mají k dispozici obě technologie měření (16, 17, 18, 22, 27).

ZÁVĚR

Operativa katarakty klade vysoké nároky na přesnost, rychlost a komfort předoperačního vyšetření. Proto je v posledních letech zlatým standardem očních operujících zařízení optická biometrie Je to metoda bezkontaktní, pro pacienta příjemnější. Zaučení vyšetřujícího je podstatně kratší než v případě ultrazvukové techniky. Podstatnou výhodou optické metody je fakt, že axiální délku oka měří přesně dle osy vidění. Díky principu optické technologie odpadají nepříznivé subjektivní faktory měření, které lze pozorovat u biometrie ultrazvukové a které mohou významně negativně ovlivnit výsledek měření. Jejich eliminace je závislá na šikovnosti a zkušenosti vyšetřující osoby.

Při správném měření ultrazvukovou sondou výsledky obou metod vysoce korelují, jsou tedy vzájemně zastupitelné. Optickou biometrii ve výše vyjmenovaných případech nelze použít, proto je v operujících střediscích nezbytné mít stále k dispozici i ultrazvukový přístroj. Bohužel, současná poměrně nízká frekvence využívání ultrazvukové metody ve srovnání s dobou, kdy byla jedinou možnou alternativou, zvyšuje pravděpodobnost nepřesného změření AL se všemi negativními refrakčními důsledky z toho vyplývajícími. O to více je dnes potřebné klást důraz na maximální přesnost provádění ultrazvukového měření.

LITERATURA

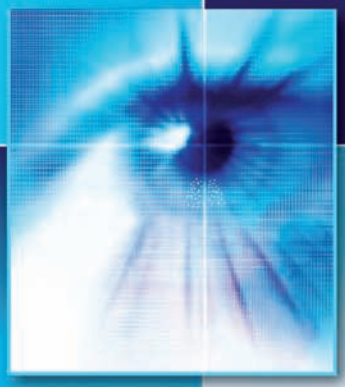
1. **Baráková, D.:** Echografie v oftalmologii. Professional Publishing, Praha, 2002, 1. vyd., 152 stran.
2. **Byrne S.T., Green R.L.:** Ultrasound of the eye and orbit. USA, Mosby – an imprint of Elsevier Science, 2002, p. 505.
3. **Brandser, R., Haaskjold, E., Droslum, J.:** Accuracy of IOL calculation in cataract surgery. Acta Ophthalmol Scand [online]. 1997; 75: 162–65 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z .http: //onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.16000420.1997.tb00115.x.
4. **Drexler W., Findl, O., Menapace, R. et al.:** Partial coherence interferometry: A novel approach to biometry in cataract surgery. Am J Ophthalmol, 1998; 126: 524–534.
5. **Eleftheriadis H.:** IOL Master biometry: refractive results of 100 consecutive cases. British J Ophtalmol, 2003; 87: 960–963.
6. **Findl, O., Kriechbaum, K., Sacu, S.:** Influence of operator experience on the performance of ultrasound biometry compared to optical biometry before cataract surgery. J Cataract Refract Surg [online], 2003; 29, 10: 1950–1955 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://www. sciencedirect.com/science/article/pii/S0886335003002438.
7. **Fontes, B.M., Bruno, M., Fontes, L. et al.:** Intraocular lens power calculation by measuring axial length with partial optical coherence and ultrasonic biometry. Arquivos Brasileiros de Oftalmol [online]. 2011; 3 [cit. 2013-06-30]. DOI: 10.1590/S0004-27492011000300004. Dostupné z http://www.scielo.br/ scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492011000300004.
8. **Haigis, W., Kohnen, T.**: Optical Coherence Biometry: Modern Cataract Surgery [online]. Karger: Dev Ophthalmol. Basel, 2002; [cit. 2013-06-18]. ISBN 10.1159/000060791. 119–130. Dostupné z http://www.karger.com/ Article/PDF/60791.
9. **Haigis, W., Lege, B., Miller, N. et al.:** Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculating according to Haigis. Graefes Arch Clin Exp Opthalmol. [Internet]. 2000 [cited 2013 Jun13]; 765–773. Available from: http://link. springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs 004170000188.pdf
10. **Hřebcová, J., Vašků, A.:** Srovnání kontaktní a imerzní ultrazvukové biometrie. Čes a Slov Oftal, 2008; 64: 1803–6597.
11. **Hoffer, K. J.:** Accuracy of ultrasound intraocular lens calculation. Arch Ophthalmol, 1981; 99: 1819–1823.
12. **Hoffer, K. J.:** Ultrasound velocities for axial eye length measurement. J Cataract Refract Surg, 1994; 20: 554–562.
13. **Kavan, P., Vlková, E., Blatek, J.:** Přesnost ultrazvukového měření axiální délky oka. Čs Oftal, 1991; 47, 2: 144–149.
14. **Korynta, J., Cendelín, J.:** Teoretické základy bezchybné biometrie. Čes a Slov Oftal, 1995; 51, 1: 44–55.
15. **Korynta, J., Hycl, J., Křepelková, S.:** Biometrie velmi krátkých bulbů. Čes a Slov oftal, 1998; 54, 2: 109–114.
16. **Kuchynka, P. a kolektiv.:** Oční lékařství. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1163-8. s. 395–414.
17. **Mahdavi, S.:** The IOLMaster and its role in modern cataract surgery, November 2011. Available at: http://sm2strategic. com/files/ IOLMaster-Holladay_r6.pdf(accessed 11 June 2013).
18. **Mahdavi, S.:** IOL Master 500: improving upon the gold standard in biometry for cataract surgery, 2010. Available at: http://sm2strategic.com/files/2010-Nov-The-IOLMaster-500-for-Cataract-Surgery-Carl-Zeiss.pdf (accessed 11 June 2013).
19. **Nemeth, G., Nagy, A., Berta, A.:** Comparison of intraocular lens power prediction using immersion ultrasound and optical biometry with and without formula optimization. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. [online]. 2012; 9: 1321–5 [cit. 2013-09-15]. DOI: 10.1007/s00417-012-2013-9. Epub 2012 Apr 13. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ 22527318.
20. **Rajan, M.S., Keilhorn, I., Bell, J.A.:** Partial coherence laser interferometry vs conventional ultrasound biometry in intraocular lens power calculations. Eye: journal of The Royal College of Ophthalmologists. [online]. 2002; 16: 552–556 [cit. 2013-03-18]. Dostupné z: http://www.nature. com/eye/journal/v16/n5/abs/ 6700157a.html.
21. **Ribeiro, F., Castanheira-Dinis, A., Dias, J.M.:** Refractive error assessment: influence of different optical elements and current limits of biometric techniques. J Refract Surg. [online]. 2013; 29, 3: 206–12. [cit. 2013-07-12]. DOI: 10.3928/1081597X-20130129-07. Dostupné z: http://www. ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23446018.

proLékaře.cz | 5.5.2024

22. **Kuchynka, P., Továrek, L.:** Onemocnění čočky. In Rozsíval, P. et al, Oční lékařství, Praha, Galén a Univezita Karlova, 2006. ISBN 80-7262-404-0. p. 225–29.
23. **Sanders, D.R., Retzlaff, J.A., Kraff, M.C.:** A-scan biometry and IOL implant power calculations. American Academy of Ophthalmology, Focal Points – Clin. Mod. Ophthalmol., 1995; 10: 14.
24. **Shammas, J. H.:** Atlas of ophthalmic ultrasonography and biometry St. Louis, CV Mosby Co., 1984, 273–308.
25. **Shen, P., Zheng, Y., Ding, X.:** Biometric measurements in highly myopic eyes. J Cataract Refract Surg [online], 2013; 39: 180–7 [cit. 2013-06-11]. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.08.064. Epub 2012 Dec 7. Dostupné z: http://www.ncbi. nlm.nih.gov/pubmed/23228592.
26. **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.
27. **Steinert, R.F.:** Cataract sugery, 2. vyd. USA: Saunders, Elsevier Health Sciences, 2010. ISBN 978-1-4160-3225-0. Část 4, p. 33-55. 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.

Den uveitid

24. října 2014



Vzdělávací a informační centrum FLORET
Květnové náměstí 391
252 43 Průhonice

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

dovolujeme si Vás pozvat na další setkání s názvem Den Uveitid.

Bližší informace naleznete na stránkách **www.denuveitid.cz**, kde v nejbližší době uveřejníme tematické okruhy.

Taktéž se zde můžete zaregistrovat, případně se přihlásit k aktivní účasti.

Těšíme se na setkání s Vámi.

Odborné garantky akce:

doc. MUDr. Šárka Pitrová, CSc., FEBO
předsedkyně České oftalmologické společnosti při ČLS JEP

doc. MUDr. Eva Říhová, CSc.
vedoucí Centra pro diagnostiku a léčbu uveitid, Oční klinika VFN a 1. LF UK, Praha

Členky organizačního výboru a koordinátorky:

doc. MUDr. Jarmila Heissigerová, Ph.D.
Oční klinika VFN a 1. LF UK, Praha

doc. MUDr. Petra Svozílková, Ph.D.
Oční klinika VFN a 1. LF UK, Praha

Další informace a registrace na
www.denuveitid.cz

Pořadatel:

Hlavní partner:

polpharma

Vystavovatelé:

Alcon a Novartis company
BAUSCH + LOMB
BAYER Science For A Better Life
emi medical technology
SPIRIT MEDICAL
URSAPHARM

Organizátor:

Forinel TRADING

Forinel Trading SE
Na hlídce 1329/22, 130 00, Praha
Kontaktní osoba: Zdeněk Lopour
gsm: +420 736 622 208
e-mail: zdenek.lopour@forinel.eu