

Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové

Oční klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové

Přednosta: Prof. MUDr. Pavel Rozsival, CSc.

Korekce refrakčních vad operací vlastní čočky

MUDr. Zlatica Dúbravská

DISERTAČNÍ PRÁCE

V doktorském studijním programu oční lékařství

Hradec Králové

2007

Poděkování

Děkuji přednostovi Oftalmologické kliniky University Karlovy v Praze, Lékařské fakulty v Hradci Králové, profesoru MUDr. Pavlu Rozsívalovi, CSc. za možnost absolvování doktorského studia a za vytvoření příznivých podmínek při řešení úkolů po celou dobu studia.

Jako mému školiteli mu také děkuji za cenné zkušenosti oftalmologa-operatéra, za podnětné rady a připomínky při konečné úpravě práce.

Děkuji Ing. Josefu Kvasničkoví za spolupráci při statistickém hodnocení výsledků.

Děkuji Nadaci pro rozvoj v oblasti umělé výživy, metabolismu a gerontologie za finanční podporu mé klinické stáže na Oční klinice Univerzitní Nemocnice Freiburg, Německo.

Děkuji Fondu mobility LF UK Hradec Králové, Nadaci Hlávkových a firmě SANTEN za poskytnutí finančního příspěvku na klinickou stáž na Oční klinice v Manchesteru ve Velké Británii.

Děkuji své rodině, že mi svou tolerantností umožnila napsat tuto práci.

Bez pomoci výše jmenovaných by nemohla tato práce vzniknout.

V Hradci Králové 1. června 2007

MUDr. Zlatica Dúbravská

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AAO.....	Americká oftalmologická společnost (ang. American Academy of Ophthalmology)
ACD.....	hloubka přední komory (ang. anterior chamber depth)
AMO.....	American Medical Optic
CCC.....	kontinuální cirkulární kapsulorhexe
CME.....	cystoidní makulární edém
cyl. D	cyklindrická dioptrie
D.....	dioptrie
ECCE.....	extrakapsulární extrakce šedého zákalu
EČČ.....	extrakce čiré čočky
FAG.....	fluorescenční angiografie
FIOL.....	fakická nitrooční čočka
H.....	hypermetropie, hyperopie
I/A.....	irigace/aspirace
ICCE.....	intrakapsulární extrakce šedého zákalu
IOL.....	nitrooční umělá čočka
KH.....	katarakta při hypermetropii
KM.....	katarakta při myopii
KZO.....	korigovaná zraková ostrost
LASIK.....	laser in situ keratomileusis
LK.....	laserová fotokoagulace
M.....	myopie
MICS.....	mikroincizní chirurgie (ang. microincision surgery)
mm/Hg.....	milimetr na sloupec rtuti
mm.....	milimetr
n.....	počet očí
NT.....	nitrooční tlak
NZO.....	nekorigovaná zraková ostrost
OL.....	oko levé
OP.....	oko pravé

OS.....odchlípení sítnice
PC.....osobní počítač (ang. personal computer)
PK.....přední komora
PMMA.....polymethylmetakrylát
PPV.....pars plana vitrektomie
PRK.....fotorefraktivní keratektomie (ang. Photorefractive keratectomy)
RL.....refrakční odstranění čočky (refrakční lensektomie)
RZP.....ruptura zadního pouzdra
SE.....sférický ekvivalent
sf. D.....sférická dioptrie
SO.....směrodatná odchylka
tzv.....tak zvaně
UZ.....ultrazvuk
ZKIOL.....zadněkomorová nitrooční čočka
ZO.....zraková ostrost
ZP.....zadní pouzdro
ZSM.....zadní sklivcová membrána

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. REFRAKČNÍ VADY.....	10
2.1. HYPERMETROPIE.....	10
2.2. MYOPIE.....	10
3. VÝSKYT REFRAKČNÍCH VAD.....	12
4. HISTORICKÝ PŘEHLED EČČ.....	13
5. CÍLE DISERTACE.....	15
5.1. ZÁKLADNÍ OTÁZKY.....	15
5.2. CÍLE DISERTACE.....	15
6. VÝBĚR PACIENTŮ.....	16
6. 1. KRITÉRIA PRO ZAŘAZENÍ DO SOUBORU.....	16
6. 2. KRITÉRIA PRO VYLOUČENÍ ZE SOUBORU.....	16
7. PŘEDOPERAČNÍ VYŠETŘENÍ.....	17
7. 1. ANAMNÉZA.....	17
7. 2. VYŠETŘENÍ.....	17
7. 2. 1. <i>Klinické a přístrojové vyšetření</i>	17
7. 2. 1. 1. <i>Použité přístroje</i>	18
7. 3. PŘEDOPERAČNÍ POHOVOR.....	18
8. OPERACE.....	19
8. 1. PŘEDOPERAČNÍ PŘÍPRAVA.....	19
8. 2. ANESTEZIE.....	20
8. 3. PRŮBĚH OPERACE.....	20
8. 4. POOPERAČNÍ PÉČE.....	21
9. POOPERAČNÍ SLEDOVÁNÍ.....	22
9. 1. VYŠETŘENÍ REFRAKCE A ZRAKOVĚ OSTROSTI DO DÁLKY.....	22
10. STATISTICKÁ ANALÝZA DAT.....	23
11. SOUBOR A METODIKA.....	24
11. 1. SOUBOR PACIENTŮ.....	24
11. 1. 1. <i>Charakteristika souboru</i>	24
11. 1. 2. <i>Sledovací doba</i>	24
11. 2. METODIKA.....	24
11. 2. 1. <i>Demografické a klinické údaje souboru</i>	24
12. VÝSLEDKY.....	28
12. 1. REFRAKCE.....	28
12. 1. 1. <i>Sférická refrakce</i>	28
▪ <i>Myopie</i>	28
▪ <i>Hypermetropie</i>	29
▪ <i>Katarakta s myopií</i>	29
▪ <i>Katarakta s hypermetropií</i>	30
12. 1. 2. <i>Cylindrická refrakce</i>	31
▪ <i>Myopie</i>	31
▪ <i>Hypermetropie</i>	32

▪ Katarakta s myopií.....	33
▪ Katarakta s hypermetropií.....	34
12. 2. ZRAKOVÁ OSTROST DO DÁLKY - NEKORIGOVANÁ (NZO).....	35
▪ Myopie.....	35
▪ Hypermetropie.....	36
▪ Katarakta s myopií.....	36
▪ Katarakta s hypermetropií.....	37
12. 3. ZRAKOVÁ OSTROST DO DÁLKY - S NEJLEPŠÍ KOREKČÍ (KZO).....	38
▪ Myopie.....	38
▪ Hypermetropie.....	39
▪ Katarakta s myopií.....	39
▪ Katarakta s hypermetropií.....	40
12. 4. KOMPLIKACE.....	41
12. 4. 1. Operační komplikace.....	41
12. 4. 2. Pooperační komplikace.....	41
12. 4. 2. 1. Časné pooperační komplikace.....	41
12. 4. 2. 2. Pozdní pooperační komplikace.....	41
12. 5. DALŠÍ VÝKONY.....	43
13. DISKUSE.....	44
13. 1. ZRAKOVÁ OSTROST.....	44
13. 2. REFRAKCE.....	48
13. 3. KOMPLIKACE.....	52
13. 4. OPERAČNÍ PRŮBĚH.....	62
14. ODPOVĚDI NA ZÁKLADNÍ OTÁZKY.....	63
15. ODPOVĚDI NA CÍLE DISERTACE.....	64
16. ZÁVĚR.....	66
17. LITERATURA.....	67

1. ÚVOD

Smysly jsou prostředky, pomocí kterých vnímáme své okolí. Pět samostatných smyslových systémů reaguje na různé podněty. Oči umožňují interpretovat zrakové informace. Prostřednictvím zraku vnímáme přibližně 80% podnětů z našeho okolí. Nezbytným předpokladem podmiňujícím získání kvalitního vidění jsou dobré světelné podmínky, nepřítomnost refrakční vady a jiné oční patologie (23). Refrakční vady jsou jednou z nejčastějších příčin zhoršení zraku. Existuje celá škála projevů, jak vidění ovlivňuje kvalitu života člověka, a to od drobných subjektivních obtíží při čtení, až po praktickou nesoběstačnost (68).

Dnešní doba klade vysoké nároky na zrak, a to ne jenom v práci, ale i mimo ní. Dobrý zrak je proto jedním ze základních předpokladů pro prožití aktivního a kvalitního života. Nezbytně nutné je tak časné zajištění korekce přítomné refrakční vady a dosažení komfortního binokulárního vidění (23, 136).

Korekce refrakčních vad je založena na změně dioptrické mohutnosti optického aparátu oka (rohovka, čočka) (68, 136). Možností je celá řada. Nejdéle používaná je korekce brýlemi, které u vyšších sférických vad a u astigmatismu neumožňují kvalitní vidění pro optické aberace. Také neposkytují vždy požadovaný komfort v profesním životě, sportovním vyžití a v neposlední řadě i v kosmetickém ohledu. Další možnou korekcí refrakčních vad jsou kontaktní čočky, které však nemusí být pacienty dobře snášeny, nebo mohou vyvolávat alergické reakce (129). Pro mnoho lidí je ideálním řešením operační odstranění refrakční vady (90, 97).

Obor, který se zabývá problematikou operační korekce refrakčních vad oka, se nazývá refrakční chirurgie. K úpravě refrakčních vad používá zákroků jak na povrchu oka (rohovka, skléra), tak uvnitř oka (implantace různých typů umělých nitroočních čoček – fakických a afakických) a případně i kombinací těchto zákroků (4, 52, 91, 99, 122, 123, 136). Vzrůstající zájem o odstraňování refrakčních vad se vysvětluje objektivně prokazatelným zlepšením nekorigované zrakové ostrosti do dálky, výrazným snížením refrakční vady a tím odstraněním trvalé závislosti od silné brýlové korekce, ale také subjektivní spokojeností pacientů. Vysoký stupeň spokojenosti pacienta může být spojen i s nižší zrakovou ostroší objektivně změřenou na Snellenových optotypech, a naopak. Subjektivní spokojenost je proto považována z pohledu lékaře za míru kvality

lékařské péče, z pohledu pacienta jde o jeho náročnost na perfektní vidění po operaci, které významně ovlivňuje jeho kvalitu života (58, 81, 136).

Nejčastěji prováděným chirurgickým očním zákrokem na světě je operace vlastní čočky (52). Kritéria úspěšnosti operace z hlediska pooperačního visu a pooperační korekce se během posledních dvou desetiletí podstatně změnila (44, 64, 74, 90, 100). Tato operace v současné době již neznamena pouze extrakci zkalené čočky, a tím odstranění zamlženého vidění, ale stává se zároveň refrakčním výkonem. Snahou chirurgů je dosáhnout u pacientů po operaci emetropie. Cílem operace se tak stává korekce afakie a zmenšováním operačního řezu i zmenšování pooperačního indukovaného astigmatismu (7, 29, 31).

Metoda shodná s metodou operace katarakty se nazývá extrakce čiré čočky (EČČ), která slouží ke korekci vysokých stupňů refrakčních vad v přesně indikovaných případech a je jednou z metod refrakční chirurgie (44, 82). V literatuře se také místo termínu EČČ používá termín refrakční lensektomie (RL), protože čočka nemusí být vždy čirá, zvláště u pacientů ve vyšším věku (30). EČČ je jednou z nejkontroverznějších metod a zároveň témat moderní refrakční chirurgie. Zárok je snadno proveditelný běžnou operační technikou, z refrakčního hlediska je velmi účinný, s rychlou zrakovou rehabilitací a stabilitou všech zrakových funkcí v krátkém časovém odstupu. Jedná se však o nitrooční operaci, tedy o invazivní metodu, která může být spjata s možností vzniku závažných, zrak ohrožujících komplikací (82, 100). Mezi nejzávažnější patří odchlípení sítnice (21, 28, 36, 107, 125), cystoidní makulární edém (21, 42, 116), ruptura zadního pouzdra bez nebo se ztrátou sklivce (21, 42), nitrooční zánět (21, 42), subchoroidální krvácení (42) a ztráta akomodace, kterou lze již v dnešní době částečně kompenzovat různými typy IOL (2, 4, 60, 91, 122, 124, 136).

V posledních 30 letech byla publikována řada prací, zvažujících poměr přínos/riziko EČČ jako metody korekce vysokých stupňů refrakčních vad. V některých publikacích z 70. a 80. let dospěli autoři k názoru, že rizika neúměrně převyšují přínos. Proto EČČ v těchto letech byla prováděna sporadicky (24, 35, 92, 109).

Práce z počátku 90 let naznačují, že s pomocí moderních technologií, instrumentů a mikrochirurgických metod je možné tento poměr zvrátit ve prospěch přínosu (47, 53, 77, 111).

V současnosti je zásadní snahou dosažení maximální kvality a bezpečnosti operačního zákroku. Výkon se stává stále bezpečnějším díky vývoji a zdokonalování operačních postupů, vývoji technologií přístrojového vybavení a revolučním změnám v implantologii (2, 60, 72, 90, 91).

Toto všechno vede v současnosti k opětovnému přehodnocení výhod a rizik této metody refrakční chirurgie.

Naše práce by měla přispět a poukázat na to, že i EČČ v přísně individuálně indikovaném případě patří mezi jednu z metod moderní refrakční mikrochirurgie, která je spolehlivá a má své postavení a uplatnění v praxi.

2. REFRAKČNÍ VADY

Refrakční vady lze ve stručnosti charakterizovat jako nepoměr mezi dioptrickou mohutností refrakčních médií oka a jeho axiální délkou. V důsledku toho se paprsky přicházející rovnoběžně do oka nesbíhají na sítnici a konečný obraz je proto neostrý (68, 129, 135).

Rozeznáváme tři hlavní druhy refrakčních vad:

1. dalekozrakost (hypermetropie) – paprsky se sbíhají až za sítnicí (oko je relativně krátké vzhledem k normálnímu dioptrickému systému)
2. krátkozrakost (myopie) – paprsky se sbíhají před sítnicí (oko je relativně dlouhé vzhledem k normálnímu dioptrickému systému)
3. astigmatismus – optický systém nemá ve všech meridiánech stejnou optickou mohutnost

2.1. Hypermetropie

Vysoký stupeň hypermetropie je charakterizován: krátkou axiální délkou oka (< 20 mm), větší čočkou (vysoký poměr čočka: bulbus), menším předním segmentem s mělkou přední komorou (hloubka přední komory < 2mm), s úzkým komorovým úhlem, s menším rohovkovým průměrem (<11 mm) a větší tloušťkou skléry. Výše uvedené anatomické poměry způsobují možnost uzávěru komorového úhlu s následným akutním glaukomovým záchvatem, především ve vyšším věku, kdy vlastní čočka progresivně zvětšuje svůj objem, tlačí duhovku směrem dopředu, a tím zužuje komorový úhel. U vysoce hypermetropických očí se zvyšuje riziko výskytu spontánní nebo pooperační uveální efúze, ablace cévnatky se sekundárním odchlípením sítnice (26, 30, 84, 102, 118).

2.2. Myopie

Vysoká myopie vzniká v důsledku zvětšeného předozadního průměru a zvětšeného objemu oka (někdy i o více než 50%), což je spojeno se ztenčením skléry. Zvětšení oka se projevuje zadním stafylomem s poškozením centrální a periferní sítnice. V centrální krajině se objevuje spontánní krvácení s následnými jizevnatými změnami a vznikem děr. V periférii sítnice nacházíme degenerativní myopické změny („lattice“

degenerace sítnice, atrofii chorioretiny, sítnicové díry a trhliny). Změny postihují i sklivec. Degenerace, zkapalnění a odchlípení zadní sklivcové membrány vede k pohybu opákných částic ve sklivcovém prostoru a způsobuje trakci sítnice. Tyto vitreoretinální degenerace jsou příčinou vyššího rizika výskytu odchlípení sítnice (OS), která může vést až ke ztrátě zrakových funkcí. V dnešní době je téma OS diskutována na celém světě. Dále se u myopických očí častěji vyskytuje glaukom otevřeného úhlu. U vysoké myopie jsou významně snižené naturální zrakové funkce, které jsou bez korekce prakticky nepoužitelné. Daleký a blízký bod jsou řádově několik centimetrů před okem a tyto hodnoty se při slábnoucí akomodaci dále zhoršují. Lidé s těžkou myopií jsou tak zcela odkázáni na trvalou korekci (35, 68).

Z výše uvedených faktů vyplývá, že pacienti s vysokými refrakčními vadami mají vyšší riziko výskytu komplikací v průběhu operace čočky a po ní. A právě tuto specifickou anatomickou stavbu očí by měl lékař brát v úvahu.

3. VÝSKYT REFRAKČNÍCH VAD

Výskyt hypermetropie v USA je odhadován na 49,0 %, výskyt myopie na 26,2 %. Ve Velké Británii se vyskytuje 56 % lidí s hypermetropií, 27 % s myopií a 2,25 % s astigmatismem. Podobné zastoupení refrakčních vad je i v Evropě (16, 68). Toto zastoupení refrakčních vad zůstává dlouhodobě stabilní . Ze světových studií je zřejmé, že hypermetropie se vyskytuje v populaci 2 až 3krát častěji než myopie nebo astigmatismus. Přesto, že se vyskytuje mnohem častěji, její chirurgická korekce zaostává za výhodami, které poskytuje refrakční chirurgie u myopie a astigmatismu. I použití laserů při hypermetropii je v mnoha publikacích spojeno s návratem (regresí) refrakční vady a malou předvídatelností (3, 84).

4. HISTORICKÝ PŘEHLED EČČ

První zmínka o EČČ je z roku 1708, kdy se univerzitní profesor Herman Boerhaave z Leydeny ve svém spise zmiňuje o dobrých výsledcích visu do dálky po vyjmutí vlastní čočky u vysoké myopie (38). Fukala v roce 1889 publikoval práci s více případy korekce vysoké myopie EČČ, kdy použil metodu discize předního pouzdra v průběhu operace (38, 56, 117). Fukala se prací o EČČ zapsal do povědomí očních lékařů a synonymem pro EČČ se od té doby na dlouhá léta stal pojem Fukalova operace (36, 38, 53, 71, 103, 135). Objevením sterilizace se snížil počet pooperačních infekcí, zavedení operačního mikroskopu bylo klíčové v rozvoji nových operačních technik, především posunem od intrakapsulární extrakci šedého zákalu (ICCE) k extrakapsulární extrakci šedého zákalu (ECCE), kdy se při ECCE na rozdíl od ICCE ponechává pouzdro čočky na svém místě, čímž se zmenšuje riziko výskytu peroperačních krvácivých komplikací (expulsivní krvácení), ztráty sklivce v průběhu operace, vzniku cystoidního makulárního edemu (CME) a afakické bulózní keratopatie (55). Výskyt komplikací se snížil, ale stále se vyskytovaly ve vysokém procentu, a to zejména jedna z nejzávažnějších komplikací – OS. Právě pro vysoký výskyt komplikací, zejména OS, danou z dnešního pohledu hrubými operačními metodami, se EČČ v té době setkávala s negativním postojem tehdejších významných oftalmologů. Hirschberg dokonce odmítl uvést EČČ jako jednu z operací očí ve své knize – „History of Ophthalmology“ (52, 56).

Koncem 60. let minulého století nastal velký posun v operační technice. V r. 1967 Charles Kelman zavádí do praxe metodu fakoemulzifikace, která se od standardní ECCE s nukleární expresí liší délkou operační rány (incize) a způsobem odstranění čočkového jádra. Tato technika využívá ultrazvukovou energii, která rozkmitá jehlu a rozdrtí (fragmentuje) jádro čočky (52). Postupně se metoda fakoemulzifikace prosadila a dnes je považována za bezpečný a efektivní způsob operace čočky, zejména u refrakčních zákroků.

Jako novinka je v poslední době používána metoda AquaLase, při níž mikropulzy proudu vody způsobují jemné rozdrčení jádra čočky a metoda mikroincizní chirurgie (MICS) (operační řez 1,5 mm) (29, 31, 60, 72).

V 80 letech je dále zdokonalovaná operační technika oka (kontinuální cirkulární kapsulorhexe (CCC) zavedena v r. 1985 Gimbelem a Neuhannem, tunelový řez – zavádí Fiskind, zavádí se používání viskomateriálu, dochází i k pokrokům v biometrii)). To vše snižuje výskyt peroperačních a pooperačních komplikací s následným zlepšením funkčních výsledků (52).

Korekce pooperační afakie umělým nitroočním implantátem (IOL) také podstatným způsobem změnila celou koncepci operativy na čočce. První zpráva o implantaci nitrooční čočky je z r. 1795 – autorem je drážďanský oftalmochirurg Casaamata. Vzhledem k tomu, že tehdy implantace IOL neměly dobré výsledky, bylo od nich na dalších 150 let upuštěno. Rozvoj moderní techniky implantace začal v r. 1949 anglický oftalmolog Sir Harold Ridley. Unikátní je skutečnost, že IOL jím implantovaná byla vyrobena z PMMA, tedy z materiálu, který je do dnešní doby nejvíce používán pro výrobu IOL, a který zůstává standardem pro srovnání kvalit a vlastností ostatních materiálů (60). V ČR (tehdejší Československo) první operaci katarakty s implantací IOL provedl profesor Vanýsek na Oční klinice v Hradci Králové v roce 1954. Dalším, kdo znovu obnovil implantace IOČ, byl v bývalém Československu profesor Izák v roce 1979. Souběžně s vývojem nástrojů a přístrojů užívaných při ECCE probíhal i vývoj IOL. První měkké IOL se objevily v roce 1984 a byly vyrobeny firmou STAAR Surgical Company ze silikonu (60). Nitrooční čočky ve velkém rozsahu optických mohutností (vysoké, nulové a negativní hodnoty) jsou dnes rutinně implantovány u pacientů po operaci katarakty i po EČČ (11, 32, 110). V oblasti refrakční chirurgie se výzkum zaměřuje zejména na multifokální, akomodační, pseudoakomodační, torické IOL a velmi tenké IOL typu „plate haptic“ (50, 52, 60, 90).

5. CÍLE DISERTACE

5.1. Základní otázky

1. Jak se mění zraková ostrost a refrakční stav oka po extrakci čiré čočky?
2. Jaký je výskyt peroperačních, časných a pozdních pooperačních komplikací operace čiré čočky?
3. Jak lze ovlivnit výskyt vzniku rizikových faktorů těchto komplikací?

5.2. Cíle disertace

Z otázek vyplývají následující cíle disertace:

1. Zhodnotit pooperační výsledky EČČ prováděných na Oční klinice FNHK podle typu refrakčních vad (zkoumaná skupina).
2. Zhodnotit výsledky operace zkalených čoček prováděných na Oční klinice FNHK podle typu refrakčních vad (kontrolní skupina).
3. Zhodnotit význam výskytu komplikací – peroperačních a časných pooperačních, ve zkoumané skupině u jednotlivých typů refrakčních vad (tzv. **specifické komplikace**, které souvisejí s vysokou hypermetropií nebo vysokou myopií při EČČ).
4. Zhodnotit význam výskytu peroperačních a časných pooperačních komplikací v kontrolní skupině pacientů u jednotlivých typů refrakčních vad (tzv. **standardní komplikace**, které souvisejí s extrakcí katarakty u vysoké myopii a vysoké hypermetropii).
5. Zhodnotit význam výskytu dlouhodobých pooperačních komplikací v zkoumané a kontrolní skupině.
6. Zhodnotit význam korekce refrakčních vad EČČ, a tím ověřit použitelnost EČČ jako metody korekce refrakčních vad v praxi.
7. Dosavadní výsledky porovnat s údaji publikovanými ve světovém písemnictví.

6. VÝBĚR PACIENTŮ

Pacienti zařazení do souboru se dostavili původně na refrakční ambulanci se žádostí o odstranění nebo snížení dioptrií a nebyla jim doporučena laserová operace na rohovce nebo implantace fakické IOL. Důvodem k nabídnutí EČČ byl vysoký počet dioptrií, u myopie nad -7,0 D a u hypermetropie nad + 4,0 D, malá tloušťka rohovky, počáteční kalení čočky (a to i bez vlivu na zrakovou ostrost (ZO)), mělká přední komora (hloubka přední komory (ACD) pod 3,5 mm)) a věk pacienta (nad 40 let).

6. 1. Kritéria pro zařazení do souboru

1. Vysoký stupeň refrakční vady (ametropie). U myopie nad - 7,0 D, u hypermetropie nad + 4,0 D
2. Nižší stupeň refrakční vady, při nevhodnosti provést jiný refrakční zákrok
3. Vetchozrakost (věk nad 40 let)
4. Počínající kalení čočky (katarakta) a to i bez vlivu na visus
5. Fyziologický nitrooční nález
6. Motivace pacienta k zákroku a jeho zájem na odstranění závislosti na silných optických pomůckách s reálnými představami výsledku operace

6. 2. Kritéria pro vyloučení ze souboru

1. Závažné změny makulární oblasti
2. Závažné degenerativní změny periferie sítnice
3. Degenerativní změny předního segmentu oka
4. Předchozí operace odchlípení sítnice (téhož nebo druhého oka)
5. Monokulus, amblyopie (korigovaný visus obou očí horší než 0,7)
6. Nereálné představy a očekávání pacienta od refrakčního zákroku

7. PŘEDOPERAČNÍ VYŠETŘENÍ

7. 1. Anamnéza

Od pacienta byla odebírána celková a oční anamnéza.

Z celkové anamnézy jsme se ptali na celková interní onemocnění, alergické reakce na anestetika a léky, na pracovní zařazení a životní zaměření, na výskyt refrakčních vad v rodině.

V oční anamnéze se kladl důraz na prodělaná a současná oční onemocnění, na eventuální úrazy očí, toleranci k nošení kontaktních čoček a dále nás zajímaly subjektivní důvody, které vedou pacienta k chirurgickému podstoupení zákroku pro odstranění refrakční vady očí.

7. 2. Vyšetření

Pečlivé předoperační komplexní vyšetření očí s výpočtem dioptrické síly IOL je nezbytné pro kvalitní funkční výsledek operace.

7. 2. 1. Klinické a přístrojové vyšetření

Vyšetření zahrnovalo zjištění zrakové ostrosti do dálky (nekorigované a s nejlepší korekcí) a do blízka, subjektivní refrakci, objektivní refrakci stanovenou pomocí autorefraktometru (u hypermetropie bez cykloplegie), změření nitroočního tlaku (NT) aplanačním nebo bezkontaktním tonometrem, zhodnocení stavu víček, měření sekrece slz (Schirmerův test), vyšetření předního segmentu na šterbinové lampě (posouzení limbu, neovaskularizací a transparence rohovky, struktur komorového úhlu - Goldmanovou kontaktní čočkou) a zadního segmentu v mydriáze biomikroskopií. U myopických očí se kladl důraz na vyšetření zadního segmentu se zaměřením na myopické degenerativní změny sklivce a sítnice, v důsledku možného rizika OS. V našem souboru nebyla provedena preventivní laserfotokoagulace sítnice nebo kryoretinopexie sítnice u žádného pacienta. Dále byla měřená pachymetrie rohovky a endotelová mikroskopie (vyšetření tloušťky rohovky, morfologie a počet endotelových buněk), byla provedena rohovková topografie – k vyloučení patologických nálezů a ke stanovení podrobné charakteristiky refrakce a astigmatismu rohovky.

Biometrická vyšetření: měření axiální délky oka, keratometrie a hloubky přední komory pomocí ultrazvukové metody.

Strabologický rozbor: u pacientů se strabismem v anamnéze nebo s anisotropií (rozdíl refrakce obou očí).

7. 2. 1. 1. Použité přístroje

- objektivní refrakce stanovená pomocí autorefraktometru (Nidek Auto Refractometer AR - 600 A)
- automatický bezkontaktní tonometr (Nidek Auto Non-contact tonometer NT 2000)
- aplanační tonometr (AT 020)
- rohovková počítačová keratotopografie (Optikon 2000® Corneal Topographer)
- endotelová mikroskopie a tloušťka rohovky (Noncon Robo, model SP-9000, Konan Medical Inc.)
- šterbinová lampa (Carl Zeiss)
- axiální délka oka stanovená kontaktním ultrazvukovým přístrojem (CompuScan LT, Storz ULT 1000)
- keratometrie (Autokeratometr KM – 500 Nidek)
- SRK II vzorec k výpočtu dioptrické síly IOL

7. 3. Předoperační pohovor

Součástí každého vyšetření byl podrobný pohovor lékaře s pacientem. Pacient byl seznámen s nálezem na očích, s nejvhodnějším typem refrakčního zákroku, ale byl také informován o alternativních refrakčních zákrocích (fotorefraktivní keratektomie - PRK, laser in situ keratomileusis - LASIK, implantace fakické IOL - FIOL). PRK nebo LASIK by mohly být eventuelně potřebné k dokorigování zbytkové pooperační refrakční vady. Pacienti s vysokými refrakčními vadami byli srozuměni s omezenou přesností biometrie. Podrobně byly vysvětleny termíny pseudofakická presbyopie, „monovision“, pacienti byli poučeni o typu a průběhu zákroku, včetně rizik a výskytu všech možných peroperačních a postoperačních komplikací. Pečlivě byly zodpovězeny všechny otázky.

Pokud pacient s odstraněním refrakční vady souhlasil, podepsal souhlas s provedením operace.

8. OPERACE

Všechny operace byly provedeny celkem čtyřmi zkušenými kataraktovými mikrochirurgy. Zkoumanou skupinu operovali nejzkušenější dva mikrochirurgové, kontrolní skupinu všichni operatři.

Operace byla provedena buď jako ambulantní výkon nebo za krátké hospitalizace.

Ambulantně podstoupilo operaci celkem 81 pacientů (162 očí, 63,28 %) a 47 pacientů (94 očí, 36,72 %) bylo odoperováno za hospitalizace. Počet očí ve skupinách viz tabulka č. 1.

TABULKA č. 1: Počet a procentuální zastoupení očí operovaných ambulantně a za hospitalizace.

Skupina	Ambulantní operace		Operace za hospitalizace	
	Počet (n)	Počet (%)	Počet (n)	Počet (%)
Myopie	43	26,55	10	10,64
Hyperopie	62	38,27	37	39,36
Katarakta při myopii	36	22,22	37	39,36
Katarakta při hyperopie	21	12,96	10	10,64

8. 1. Předoperační příprava

V den operace (ambulantní výkon) nebo den před operací (výkon za hospitalizace) byly do spojivkového vaku aplikovány kombinované antibiotické kapky (Maxitrol kapky, Alcon). Kultivace ze spojivkového vaku nebyla standardně prováděna. Řasy nebyly stříhány. Mydriáza byla dosažena aplikací tří lokálních mydriatik, tropicamidu (Mydrum kapky, Germid), phenylephrinu 10 % kapky (Neo-Synephrin kapky) a Homatropin 2 % kapky (magistralitř příprava) po dobu ½ hodiny před operací

střídatě každých 10 minut. Dvě a půl hodiny před operací byla celkově per os aplikována nesteroidní antiflogistika (Ibuprofen tablety, Zentiva a.s.), antialergika (Dithiaden tablety, Zentiva a.s.) a sedativa (Dormicum tablety, Roche s.r.o.).

8. 2. Anestezie

Operace byly provedeny v kombinované instalační a místní peribulbární anestezii. Do spojivkového vaku byl aplikován oxybuprocain (Novesin 0,4% kapky, Dispersion). Peribulbárně byl aplikován bupivacain 0,5 % suspenze (Marcaïn suspenze). Následovala 15 minutová okuloprese.

8. 3. Průběh operace

Operace byly provedeny pod operačním mikroskopem. Zákrok trval 15–20 minut. Po nasazení pérového rozvěrače na víčka se v případě sklerálního řezu odpreparoval spojivkový lalok s bází ve fornixu, episklerální cévy byly koagulovány bipolární kauterizací. Paracentzy byly lokalizovány na limbu u čísla 9 a čísla 2. Přední komora (PK) oka byla naplněna ochranným viskoelastickým materiálem. Po otevření předního pouzdra čočky CCC (o 0,5 mm menší než optika IOL), byla provedena hydrodissekce kortexu a speciální sondou byl rozdrčený obsah čočky – ultrazvuková fakoemulzifikace (Alcon, LEGACY). Následně byly odsáté čočkové hmoty z pouzdra tzv. fakoaspirace (aspirace jádra a hmot čočky širokým lumenem fakotypu bez použití ultrazvukové energie). V další fázi probíhalo pečlivé očištění předního a zadního pouzdra bimanuální technikou irigace/aspirace (I/A), jako součást prevence vzniku následného zkalení pouzdra čočky. Opět byla PK oka naplněna ochranným viskoelastickým materiálem. Do ponechaného pouzdra byla implantována a současně centrována IOL příslušné dioptrické hodnoty. Nakonec byl odstraněn viskoelastický materiál, vstupy do oka byly hydratovány, rána ponechána bez sutury a překryta spojivkovým lalokem. Na konci operace byla aplikována kombinovaná antibiotika (Maxitrol kapky, Alcon) a preparáty snižující nitrooční tlak (Arutimol 0,5% kapky). V některých případech byly parabulbárně aplikovány kortikosteroidy (Dexamed suspenze).

Oko bylo sterilně kryto obvazem s muší do druhého dne po operaci, kdy následovala kontrola očním lékařem.

8. 4. Pooperační péče

První dva týdny po operaci byly do spojivkového vaku aplikovány antibiotické kapky v kombinaci s kortikosteroidy (Maxitrol kapky, Alcon) a to 5x denně. Třetí, eventuálně čtvrtý týden po operaci byly do spojivkového vaku aplikovány kortikosteroidní kapky 3x denně (Flucon kapky, Alcon).

Další léčba byla upravována podle klinického nálezu operovaného oka.

9. POOPERAČNÍ SLEDOVÁNÍ

Součástí každé kontroly bylo vyšetření nekorigované a korigované zrakové ostrosti do dálky, stanovení subjektivní a objektivní refrakce podle autorefraktometru (u hypermetropů bez cycloplegie), změření nitroočního tlaku aplanačním tonometrem, vyšetření předního segmentu na šterbinové lampě a vyšetření zadního segmentu v arteficiální mydriáze biomikroskopii s + 90 D čočkou, pokud to dovolil pooperační nález na předním segmentu.

Hodnoty výsledné pooperační zrakové ostrosti a refrakce (uvedené ve výsledcích) odpovídají stavu při vyšetření tři až čtyři roky od operace. Pacienti byli na vyšetření cíleně pozváni.

9. 1. Vyšetření refrakce a zrakové ostrosti do dálky

Zraková ostrost byla vyšetřena pomocí Snellenových optotypů z projekční vzdálenosti 5 metrů. Před operací i po operaci byla refrakce hodnocena bez cykloplegie.

10. STATISTICKÁ ANALÝZA DAT

Data byla uložena v databázovém systému Microsoft Office Excel na počítači (PC).

Pro statistické hodnocení byly použity hodnoty nekorigované (NZO) a korigované (KZO) zrakové ostrosti a hodnoty refrakce před a po operaci. Ke zjištění statistické významnosti rozdílů těchto parametrů byl použit **znaménkový test**. Rozdíly byly považovány za významné, pokud hladina spolehlivosti α byla na úrovni $p < 0,05$ a tyto rozdíly proto nebylo možné vysvětlit jenom náhodnými odchylkami.

Statistické zhodnocení přítomnosti OS po operaci ve srovnání s její nepřítomností po operaci u myopických pacientů bylo **provedeno Chí-kvadrát testem (Pearsonův χ^2 test)**.

11. SOUBOR A METODIKA

11. 1. Soubor pacientů

Celý soubor tvořilo 136 pacientů (256 očí), 76 žen (56 %) a 60 mužů (44 %). Průměrný věk všech pacientů v době operace byl $51,48 \pm 9,03$ let (rozsah 25 - 73 let).

11. 1. 1. Charakteristika souboru

Jedná se o retrospektivní studii, s předem stanovenými podmínkami zařazení do studie a schématem sledovacích parametrů.

11. 1. 2. Sledovací doba

Pacienti byli operováni na Oční klinice FN HK v období: červen 1999 až červen 2001. Průměrná sledovací doba celého souboru při poslední kontrole byla $52,35 \pm 3,47$ měsíců (rozmezí 46 - 59 měsíců).

11. 2. Metodika

Celý soubor byl rozdělen na dvě hlavní skupiny. *Zkoumanou skupinu* tvořili pacienti, kteří podstoupili EČČ ke korekci myopie nebo hypermetropie. *Kontrolní skupinu* tvořili pacienti, kteří podstoupili operaci katarakty při myopii nebo při hypermetropii.

Obě hlavní skupiny byly dále rozděleny na dvě podskupiny podle typu refrakční vady. Zkoumaná skupina na podskupiny: *MYOPIE* a *HYPERMETROPIE* a kontrolní skupina na podskupiny: *KATARAKTA PŘI MYOPII* a *KATARAKTA PŘI HYPERMETROPII*.

11. 2. 1. Demografické a klinické údaje souboru

Základní demografické a klinické údaje jednotlivých podskupin jsou uvedeny v tabulkách číslo 2 a číslo 3. Počet očí v jednotlivých skupinách je znázorněn v grafu číslo 1. Podrobné rozdělení pacientů podle axiální délky oka v jednotlivých podskupinách je uvedeno v grafu číslo 2 a v tabulce číslo 4.

TABULKA č. 2: Rozdělení jednotlivých podskupin podle pohlaví s počtem pacientů a očí a jejich procentuální vyjádření.

Podskupina	Počet								Celkem počet očí (n)
	Muži				Ženy				
	Pacienti (n)	Pacienti (%)	Oči (n)	Oči (%)	Pacienti (n)	Pacienti (%)	Oči (n)	Oči (%)	
M	12	20,0	24	21,81	15	19,74	29	19,86	53
H	23	38,34	43	39,09	28	36,84	56	38,36	99
KM	17	28,33	30	27,27	23	30,26	43	29,45	73
KH	8	13,33	13	11,83	10	13,16	18	12,33	31
Celkem	60	100	110	100	76	100	146	100	256

Vysvětlivky:

M.....myopie

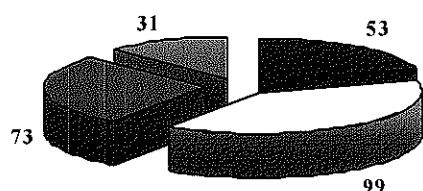
H.....hypermetropie, hyperopie

KM.....katarakta při myopii

KH.....katarakta při hypermetropii

n.....počet

■ Skupina M □ Skupina H ▣ Skupina KM ▤ Skupina KH



Graf č. 1: Počet očí v jednotlivých podskupinách.

Vysvětlivky:

M.....myopie

H.....hypermetropie, hyperopie

KM.....katarakta při myopii

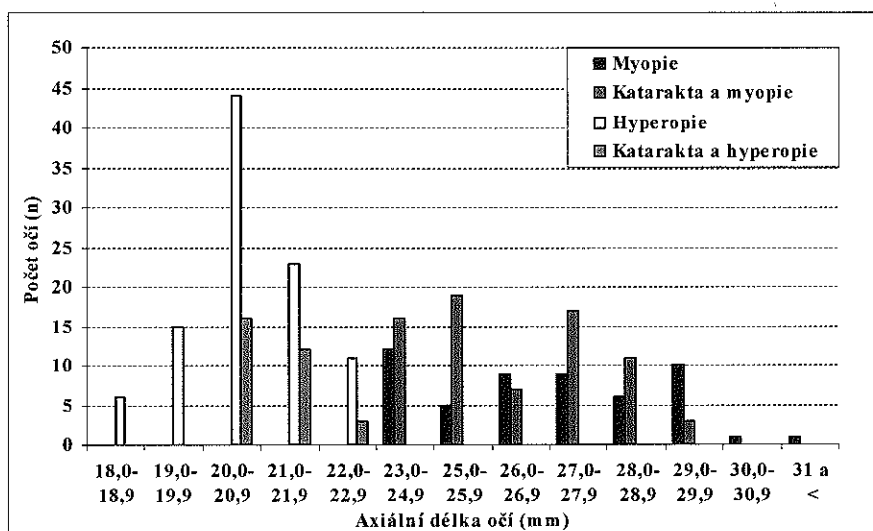
KH.....katarakta při hypermetropii

TABULKA č. 3: Průměrné hodnoty věku, sledovacího období, axiální délky očí, dioptrické síly ZKIOL a jejich rozsah ve všech podskupinách před operací.

Podskupina	Ø věk (roky) ± SO	Ø sledovací doba (měsíce) ± SO	Ø ZKIOL (D) ± SO	axiální délka očí (mm) ± SO	Ø nitrooční tlak (mmHg) ± SO
	rozsah (roky)	rozsah (měsíce)	rozsah (D)	rozsah (mm)	rozsah (mmHg)
M	48,78 ± 9,25 (25 - 66)	52,79 ± 3,89 (46 - 59)	+ 12,02 ± 5,01 (+ 3,0 - + 21,0)	26,96 ± 2,02 (23,03 - 31,48)	15,66 ± 3,05 (10 - 22)
H	49,84 ± 8,8 (27 - 64)	51,98 ± 3,33 (47 - 59)	+ 31,86 ± 3,42 (+ 25,0 - + 40,0)	20,66 ± 1,0 (18,06 - 22,82)	17,12 ± 3,13 (10 - 26)
KM	53,28 ± 8,9 (23 - 73)	52,52 ± 3,4 (46 - 58)	+ 13,12 ± 3,55 (+ 4 - + 19)	26,40 ± 1,53 (23,75 - 29,92)	15,85 ± 3,26 (10 - 26)
KH	56,17 ± 7,54 (41 - 70)	52,39 ± 3,27 (47 - 57)	+ 28,92 ± 2,12 (+ 26,0 - + 33,0)	21,27 ± 0,67 (20,16 - 22,99)	16,48 ± 1,78 (14 - 20)

Vysvětlivky:

M.....myopie
H.....hypermetropie, hyperopie
KM.....katarakta při myopii
KH.....katarakta při hypermetropii
D.....sférická dioptrie
SO.....směrodatná odchylka
ø.....průměr
ZKIOL.....zadněkomorová nitrooční čočka
mm.....milimetr
mm/Hg.....milimetr na sloupec rtuti



Graf č. 2: Rozložení očí podle axiální délky.

TABULKA č. 4: Rozložení očí podle axiální délky.

Axiální délka (mm)	Počet očí (n)			
	Myopie (n)	KM (n)	Hyperopie (n)	KH (n)
18,0 – 18,9	0	0	6	0
19,0 – 19,9	0	0	15	0
20,0 – 20,9	0	0	44	16
21,0 – 21,9	0	0	23	12
22,0 – 22,9	0	0	11	3
23,0 – 24,9	12	16	0	0
25,0 – 25,9	5	19	0	0
26,0 – 26,9	9	7	0	0
27,0 – 27,9	9	17	0	0
28,0 – 28,9	6	11	0	0
29,0 – 29,9	10	3	0	0
30,0 – 30,9	1	0	0	0
31,0 a více	1	0	0	0

Vysvětlivky:

KM.....katarakta při myopii

KH.....katarakta při hypermetropii

mm.....milimetr

n.....počet očí

12. VÝSLEDKY

12. 1. Refrakce

12. 1. 1. Sférická refrakce

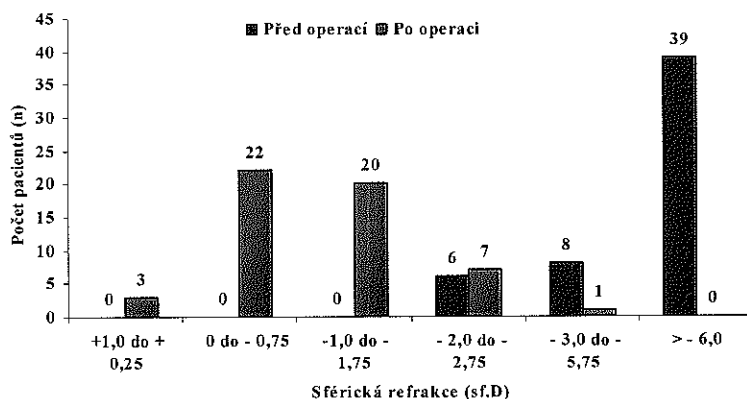
▪ Myopie

Průměrná sférická vada před operací byla $-8,9 \pm 4,47$ sférických dioptrií (sf. D) (rozsah $-17,0$ sf. D až $-2,0$ sf. D). U 6 očí (11,32 %) byla předoperační sférická vada od $-2,0$ sf. D do $-2,75$ sf. D (lehký stupeň myopie), u 8 očí (15,09 %) od $-3,0$ sf. D do $-5,75$ sf. D (střední stupeň myopie), u 39 očí (73,59 %) nad $-6,0$ sf. D (těžký stupeň myopie).

Průměrná sférická vada po operaci byla $-0,95 \pm 0,98$ sf. D (rozsah $-3,0$ sf. D - $+1,0$ sf. D). U 3 očí (5,66 %) byla od $+1,0$ sf. D do $+0,25$ sf. D, u 22 očí (41,51 %) od 0 sf. D do $-0,75$ sf. D, u 20 očí (37,74 %) od $-1,0$ sf. D do $-1,75$ sf. D, u 7 očí (13,2 %) od $-2,0$ sf. D do $-2,27$ sf. D, u 1 oka (1,89 %) $-3,0$ sf. D.

Změna průměrné pooperační sférické dioptrické vady ve srovnání s průměrnou předoperační sférickou vadou je statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 3 je srovnání sférické refrakce před a po EČČ.



Graf č. 3: Sférická refrakce před a po EČČ ve skupině MYOPIE.

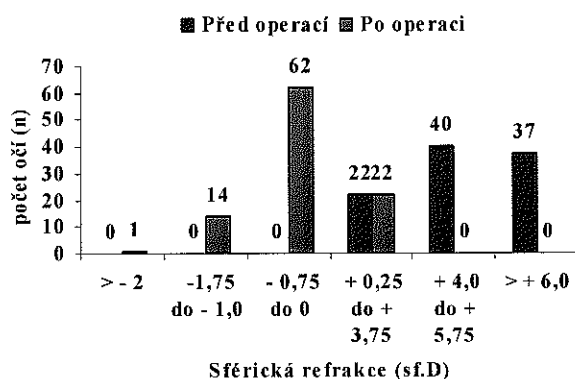
▪ Hypermetropie

Průměrná sférická vada před operací byla $+ 5,36 \pm 2,2$ sf. D (rozsah $+ 0,5$ sf. D až $+ 13,0$ sf. D). Lehký stupeň hypermetropie (od $+ 0,25$ sf. D do $+ 3,75$ sf. D) mělo 22 očí (22,22 %), 40 očí (40,40 %) mělo střední stupeň refrakční vady (od $+ 4,0$ sf. D do $+ 5,75$ sf. D) a 37 očí (37,38 %) mělo vysoký stupeň od $+ 6,0$ sf. D do $+ 13,0$ sf. D.

Průměrná sférická vada po operaci byla $+ 0,03 \pm 0,75$ sf. D (rozsah $+ 2,0$ sf. D až $- 2,0$ sf. D). Refrakční vadu od 0 sf. D do $- 0,75$ sf. D mělo 62 očí (62,63 %), od $- 1,0$ sf. D do $- 1,75$ sf. D mělo 14 očí (14,14 %), $- 2,0$ sf. D mělo 1 oko (1,01 %), od $+ 0,25$ sf. D do $+ 3,75$ sf. D mělo 22 očí (22,22 %).

Změna průměrné pooperační sférické dioptrické vady ve srovnání s průměrnou sférickou vadou před operací je statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 4 je srovnání sférické refrakce před a po EČČ.



Graf č. 4: Sférická refrakce před a po EČČ ve skupině HYPERMETROPIE.

▪ Katarakta s myopií

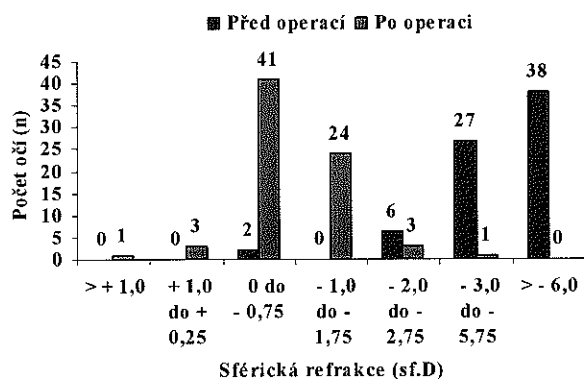
Průměrná sférická vada před operací byla $- 6,9 \pm 3,68$ sf. D (rozsah $- 14,5$ sf. D až $- 0,5$ sf. D). U 8 očí (10,96 %) byla sférická vada od $- 0,5$ sf. D do $- 2,75$ sf. D (lehký stupeň myopie), u 27 očí (36,99 %) byla od $- 3,0$ sf. D do $- 5,75$ sf. D (střední stupeň myopie), u 38 očí (52,05 %) byla od $- 6,0$ sf. D do $- 14,5$ sf. D (těžký stupeň myopie).

Průměrná sférická vada po operaci byla $- 0,55 \pm 0,86$ sf. D (rozsah $- 5,0$ sf. D až $+ 1,5$ sf. D). Refrakční vadu $+ 1,0$ sf. D mělo 1 oko (1,37 %), rozsah $+ 1,0$ sf. D - $+ 0,25$ sf. D měly 3 očí (4,11 %), rozsah 0 sf. D až $+ 0,75$ sf. D mělo 41 očí (56,16 %), rozsah $-$

1,0 sf. D až - 1,75 sf. D mělo 24 očí (32,88 %), od - 2,0 sf. D do - 2,75 sf. D měly 3 oči (4,11 %), více než - 5,0 sf. D mělo 1 oko (1,37 %).

Změna průměrné sférické dioptrické vady po operaci ve srovnání s průměrnou sférickou vadou před operací je statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 5 je srovnání sférické refrakce před a po operaci katarakty.



Graf č. 5: Sférická refrakce před a po operaci katarakty ve skupině KATARAKTA S MYOPIÍ.

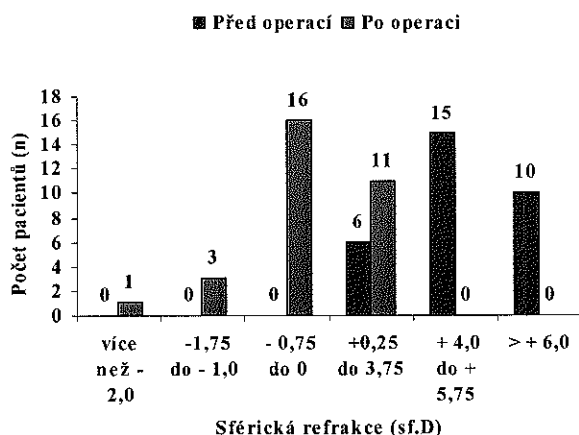
▪ Katarakta s hypermetropií

Průměrná sférická vada před operací byla $+ 4,6 \pm 1,6$ sf. D (rozsah + 2,0 sf. D až + 7,5 sf. D). Lehký stupeň hypermetropie (od + 2,0 sf. D do + 2,75 sf. D) mělo 6 očí (19,35 %), 15 očí (48,39 %) mělo střední stupeň refrakční vady (od + 3,0 sf. D do + 5,75 sf. D) a 10 očí (32,26 %) mělo vysoký stupeň hypermetropie (od + 6,0 sf. D do + 7,5 sf. D).

Průměrná sférická vada po operaci byla $+ 0,23 \pm 1,06$ sf. D (rozsah + 3,0 sf. D až - 2,0 sf. D). Sférickou vadu - 2,0 sf. D mělo 1 oko (3,23 %), od - 1,75 sf. D do - 1,0 sf. D měly 3 oči (9,68 %), od - 0,75 sf. D do 0 sf. D mělo 16 očí (51,61 %), od + 0,25 sf. D do + 3,75 sf. D mělo 11 očí (35,48 %).

Změna průměrné sférické dioptrické vady po operaci ve srovnání s průměrnou sférickou vadou před operací je statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 6 je srovnání sférické refrakce před a po operaci katarakty.



Graf č. 6: Sférická refrakce před a po operaci katarakty ve skupině KATARAKTA S HYPERMETROPIÍ.

12. 1. 2. Cylindrická refrakce

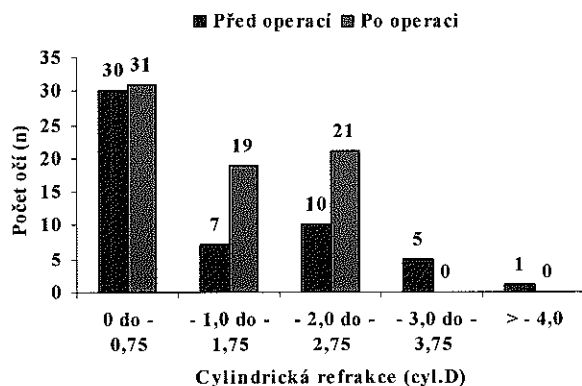
▪ Myopie

Průměrná cylindrická vada byla $-1,13 \pm 1,19$ cylindrických dioptrií (cyl. D) (rozsah $-4,0$ cyl. D - 0 cyl. D). Cylindrickou refrakci od 0 cyl. D do $-0,75$ cyl. D mělo 30 očí (56,6 %), 7 očí (13,2 %) mělo od $-1,0$ cyl. D do $-1,75$ cyl. D, 10 očí (18,9 %) mělo od $-2,0$ cyl. D do $-2,75$ cyl. D, 5 očí (9,4 %) mělo od $-3,0$ cyl. D do $-3,75$ cyl. D a jedno oko (1,9 %) mělo vyšší než -4 cyl. D.

Průměrná cylindrická vada po operaci byla $-0,63 \pm 0,7$ cyl. D (rozsah $-2,25$ cyl. D - 0 cyl. D). Cylindrickou vadu od 0 cyl. D do $-0,75$ cyl. D mělo 31 očí (58,5 %), rozsah $-1,0$ cyl. D až $-1,75$ cyl. D mělo 19 očí (35,84 %), rozsah $-2,0$ cyl. D až $-2,75$ cyl. D měly 3 očí (5,66 %).

Změna průměrné cylindrické dioptrické vady po operaci ve srovnání s průměrnou cylindrickou vadou před operací je statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,0046$).

V grafu číslo 7 je srovnání cylindrické refrakce před a po EČČ.



Graf č. 7: Cylindrická refrakce před a po EČČ ve skupině MYOPIE.

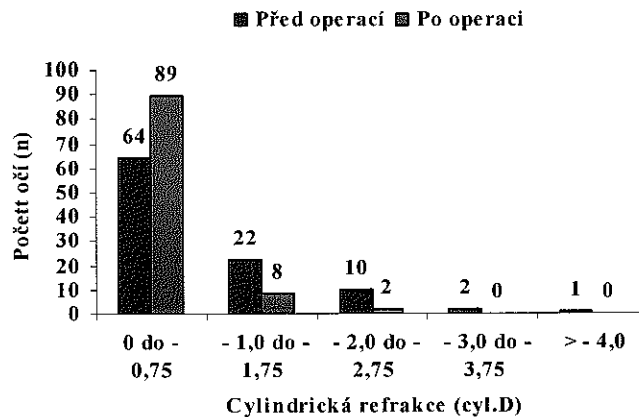
▪ Hypermetropie

Průměrná cylindrická vada před operací byla $- 0,66 \pm 0,85$ cyl. D (rozsah $- 4,0$ cyl. D - 0 cyl. D). U 64 očí (64,65 %) byla cylindrická refrakce od 0 cyl. D do $- 0,75$ cyl. D, u 22 očí (22,22 %) byla od $- 1,0$ cyl. D do $- 1,75$ cyl. D, u 10 očí (10,1 %) byla od $- 2,0$ cyl. D do $- 2,75$ cyl. D, u 2 očí (2,02 %) byla od $- 3,0$ cyl. D do $- 3,75$ cyl. D a jedno oko (1,01 %) mělo vyšší než $- 4$ cyl. D.

Průměrná cylindrická vada po operaci byla $- 0,16 \pm 0,42$ cyl. D (rozsah $- 2,5$ cyl. D až 0 cyl. D). Cylindrickou vadu od 0 cyl. D do $- 0,75$ cyl. D mělo 89 očí (89,9 %), rozsah $- 1,0$ cyl. D až $- 1,75$ cyl. D mělo 8 očí (8,08 %), rozsah $- 2,0$ cyl. D až $- 2,75$ cyl. D měly 2 očí (2,02 %).

Změna průměrné cylindrické dioptrické vady po operaci ve srovnání s průměrnou cylindrickou vadou před operací je statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 8 je srovnání cylindrické refrakce před a po EČČ.



Graf č. 8: Cylindrická refrakce před a po EČČ ve skupině HYPERMETROPIE.

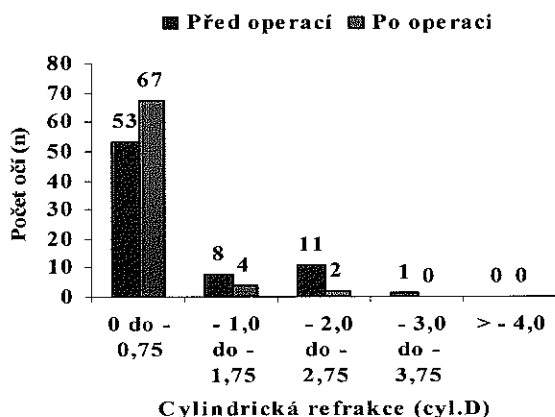
▪ Katarakta s myopií

Průměrná cylindrická vada před operací byla $- 0,54 \pm 0,88$ cyl. D (rozsah $- 3,0$ cyl. D - 0 cyl. D). Cylindrickou refrakci od 0 cyl. D do $- 0,75$ cyl. D mělo 53 očí (72,6 %), 8 očí (10,96 %) mělo od $- 1,0$ cyl. D do $- 1,75$ cyl. D, 11 očí (15,07 %) mělo od $- 2,0$ cyl. D do $- 2,75$ cyl. D a 1 oko (1,37 %) mělo od $- 3,0$ cyl. D do $- 3,75$ cyl. D.

Průměrná cylindrická vada po operaci byla $- 0,23 \pm 0,5$ cyl. D (rozsah $- 2,25$ cyl. D - 0 cyl. D). Cylindrickou vadu od 0 cyl. D do $- 0,75$ cyl. D mělo 67 očí (91,8 %), od $- 1,0$ cyl. D do $- 1,75$ cyl. D měly 4 očí (5,5 %), rozsah $- 2,0$ cyl. D až $- 2,75$ cyl. D měly 2 očí (2,7 %).

Změna průměrné cylindrické dioptrické vady po operaci ve srovnání s průměrnou cylindrickou vadou před operací je statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 9 je srovnání cylindrické refrakce před a po operaci katarakty.



Graf č. 9: Cylindrická refrakce před a po operaci katarakty ve skupině KATARAKTA S MYOPIÍ.

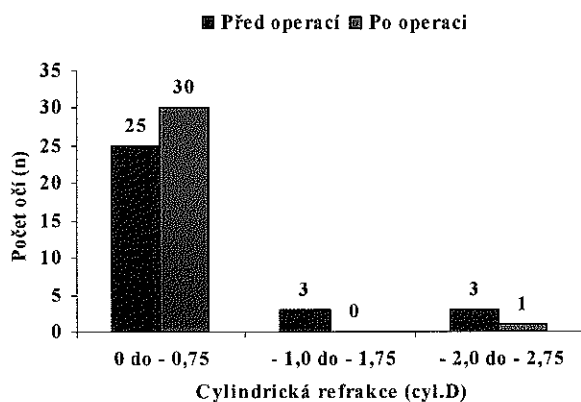
▪ **Katarakta s hypermetropií**

Průměrná cylindrická vada před operací byla $- 0,38 \pm 0,69$ cyl.D (rozsah $- 2,5$ cyl.D až 0 cyl.D). U 25 očí (80,64 %) byla cylindrická refrakce od 0 cyl.D do $- 0,75$ cyl.D, u 3 očí (9,68 %) byla od $- 1,0$ cyl.D do $- 0,75$ cyl.D a u 3 očí (9,68 %) byla od $- 2,0$ cyl.D do $- 2,75$ cyl.D.

Průměrná cylindrická vada po operaci byla $- 0,23 \pm 0,5$ cyl.D (rozsah $- 2,25$ cyl.D - 0 cyl.D). Cylindrickou vadu od 0 cyl.D do $- 0,75$ cyl.D mělo 30 očí (96,8 %), od $- 1,0$ cyl.D do $- 1,75$ cyl.D nemělo žádné oko, od $- 2,0$ cyl.D do $- 2,75$ cyl.D mělo 1 oko (3,2 %).

Změna průměrné cylindrické dioptrické vady po operaci ve srovnání s průměrnou cylindrickou vadou před operací není statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,227$).

V grafu číslo 10 je srovnání cylindrické refrakce před a po operaci katarakty.



Graf č. 10: Cylindrická refrakce před a po operaci katarakty ve skupině KATARAKTA S HYPERMETROPIÍ.

12. 2. Zraková ostrost do dálky - nekorigovaná (NZO)

Hodnoty ZO ve všech skupinách jsou uváděny v decimálních hodnotách.

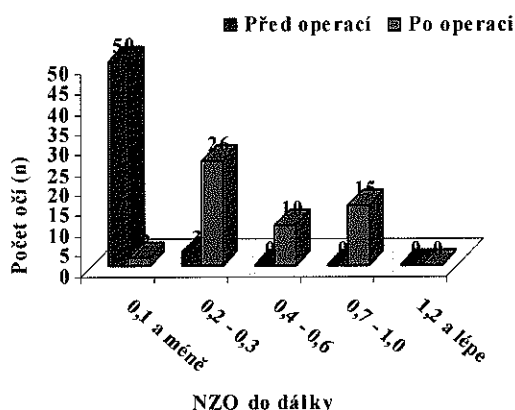
▪ Myopie

Průměrná NZO před operací byla $0,04 \pm 0,05$ (rozsah 0,01 až 0,2). NZO u 50 očí (94,34 %) byla 0,1 u 3 očí (5,66 %) byla v rozsahu 0,2 až 0,3.

Průměrná NZO po operaci byla $0,46 \pm 0,31$ (rozsah 0,1 až 1,0). NZO 0,1 měly 2 očí (3,77 %), rozsah 0,2 až 0,3 mělo 26 očí (49,06 %), rozsah 0,4 až 0,6 mělo 10 očí (18,87 %), rozsah 0,7 až 1,0 mělo 15 očí (28,30 %).

Změna průměrné pooperační hodnoty NZO ve srovnání s průměrnou předoperační hodnotou NZO je statisticky významná na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 11 je srovnání NZO před a po EČČ.



Graf č. 11: NZO před a po EČČ ve skupině MYOPIE.

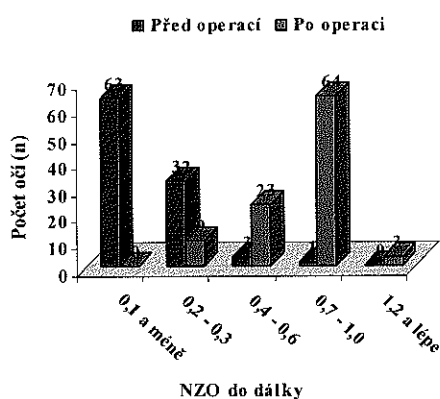
▪ Hypermetropie

Průměrná NZO před operací byla $0,13 \pm 0,12$ (rozsah 0,01 až 0,83). NZO 0,1 a méně mělo 63 očí (63,64 %), rozsah 0,2 až 0,3 mělo 32 očí (32,32 %), rozsah 0,4 až 0,6 měly 3 očí (3,03 %), rozsah 0,7 až 1,0 byl zaznamenán u 1 oka (1,01 %).

Průměrná NZO po operaci byla $0,78 \pm 0,26$ (rozsah 0,25 až 1,2). NZO 0,1 nemělo žádné oko, rozsah 0,2 až 0,3 mělo 9 očí (9,09 %), rozsah 0,4 až 0,6 mělo 23 očí (23,23 %), rozsah 0,7 až 1,0 mělo 64 očí (64,65 %), NZO 1,2 byl zjištěn u 3 očí (3,03 %).

Zlepšení průměrné pooperační NZO ve srovnání s průměrnou předoperační NZO je statisticky významné na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 12 je srovnání NZO před a po EČČ.



Graf č. 12: NZO před a po EČČ ve skupině HYPERMETROPIE.

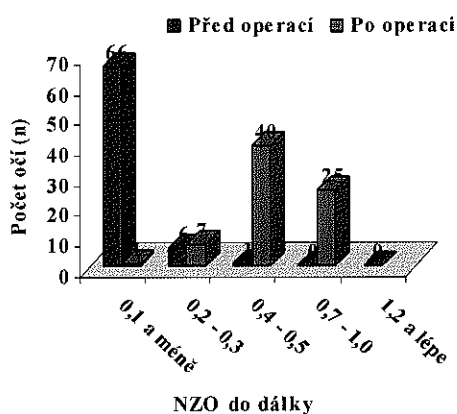
▪ Katarakta s myopií

Průměrná NZO před operací byla $0,07 \pm 0,1$ (rozsah 0,05 až 0,67). NZO 0,1 a méně mělo 66 očí (90,41 %), rozsah 0,2 až 0,3 mělo 6 očí (8,22 %), rozsah 0,4 až 0,6 mělo jedno oko (1,37 %).

Průměrná NZO po operaci byla $0,58 \pm 0,25$ (rozsah 0,1 až 1,0). NZO 0,1 mělo jedno oko (1,37 %), rozsah 0,2 až 0,3 mělo 7 očí (9,59 %), rozsah 0,4 až 0,6 mělo 40 očí (54,79 %), rozsah 0,7 až 1,0 mělo 25 očí (34,25 %).

Zlepšení průměrné NZO po operaci ve srovnání s průměrnou předoperační NZO je statisticky významné na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 13 je srovnání NZO před a po operaci katarakty.



Graf č. 13: NZO před a po operaci katarakty ve skupině KATARAKTA S MYOPIÍ.

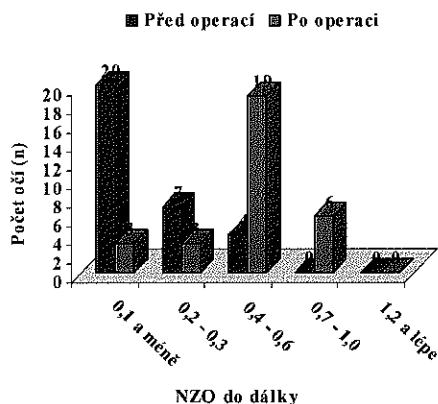
▪ Katarakta s hypermetropií

Průměrná NZO před operací byla $0,14 \pm 0,13$ (rozsah 0,02 - 0,4). NZO 0,1 a méně mělo 20 očí (64,52 %), rozsah 0,2 až 0,3 mělo 7 očí (22,58 %), rozsah 0,4 až 0,6 měly 4 očí (12,9 %).

Průměrná NZO po operaci byla $0,52 \pm 0,23$ (rozsah 0,02 - 1,0). NZO 0,1 měly 3 očí (9,68 %), rozsah 0,2 - 0,3 byl zaznamenán u 3 očí (9,68 %), rozsah 0,4 až 0,6 mělo 19 očí (61,29 %), rozsah 0,7 až 1,0 mělo 6 očí (19,35 %).

Zlepšení průměrné NZO po operaci ve srovnání s průměrnou NZO před operací je statisticky významné na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 14 je srovnání NZO před a po operaci katarakty.



Graf č. 14: NZO před a po operaci katarakty ve skupině KATARAKTA S HYPERMETROPIÍ.

12. 3. Zraková ostrost do dálky - s nejlepší korekcí (KZO)

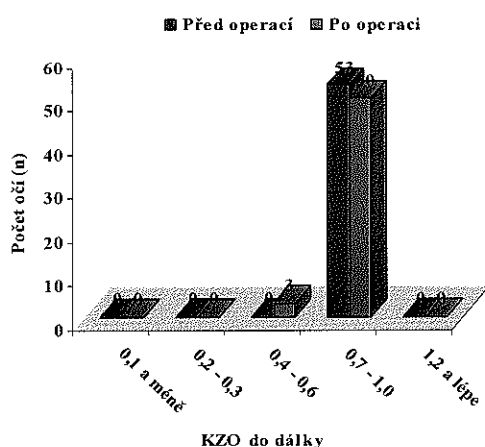
▪ Myopie

Průměrná KZO před operací byla $0,9 \pm 0,14$ (rozsah 0,7 - 1,0). Rozsah KZO 0,7 až 1,0 mělo 53 očí (100 %).

Průměrná KZO po operaci byla $0,97 \pm 0,10$ (rozsah 0,5 - 1,0). Rozsah KZO 0,4 až 0,6 měly 3 očí (5,66 %), rozsah KZO 0,7 až 1,0 mělo 50 očí (94,34 %).

Zlepšení průměrné pooperační KZO ve srovnání s průměrnou předoperační KZO je statisticky významné na 5 % hladině významnosti ($p = 0,0059$).

V grafu číslo 15 je srovnání KZO před a po EČČ.



Graf č. 15: Porovnání KZO před a po EČČ ve skupině MYOPIE.

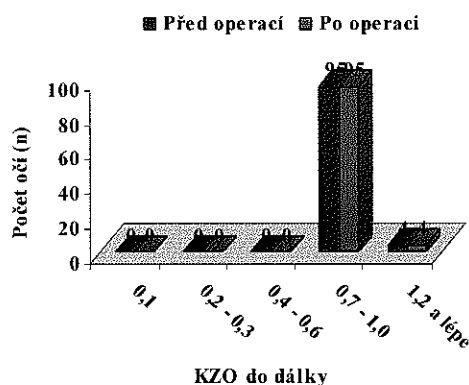
▪ Hypermetropie

Průměrná KZO před operací byla $0,98 \pm 0,07$ (rozsah 0,8 až 1,2). Rozsah KZO 0,7 až 1,0 mělo 95 očí (96,0 %), KZO 1,2 měly 4 oči (4,0 %).

Průměrná KZO po operaci byla $1,0 \pm 0,04$ (rozsah 0,8 - 1,2). Rozsah KZO 0,7 až 1,0 mělo 95 očí (96,0 %), KZO 1,2 a lepší byl zjištěn u 4 očí (4,0%).

Zlepšení průměrné pooperační KZO ve srovnání s průměrnou předoperační KZO je statisticky významné na 5 % hladině významnosti ($p = 0,0338$).

V grafu číslo 16 je srovnání KZO před a po EČČ.



Graf č. 16: KZO před a po EČČ ve skupině HYPERMETROPIE.

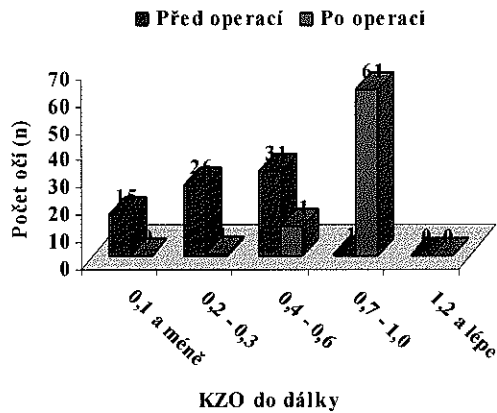
▪ Katarakta s myopií

Průměrná KZO před operací byla $0,33 \pm 0,21$ (rozsah 0,01 až 1,0). KZO 0,1 a méně mělo 15 očí (20,55 %), rozsah KZO 0,2 až 0,3 mělo 26 očí (35,62 %), rozsah KZO 0,4 až 0,6 mělo 31 očí (42,46 %) a KZO 1,0 mělo 1 oko (1,37 %).

Průměrná KZO po operaci byla $0,85 \pm 0,16$ (rozsah 0,3 až 1,0). Rozsah KZO 0,2 až 0,3 mělo 1 oko (1,37 %), rozsah 0,4 až 0,6 mělo 11 očí (15,07 %), rozsah 0,7 až 1,0 mělo 61 očí (83,56 %).

Zlepšení průměrné KZO po operaci ve srovnání s průměrnou předoperační KZO je statisticky významné na 5 % hladině významnosti ($p = 0,000$).

V grafu číslo 17 je srovnání KZO před a po operaci katarakty.



Graf č. 17: KZO před a po operaci katarakty ve skupině KATARAKTA S MYOPIÍ.

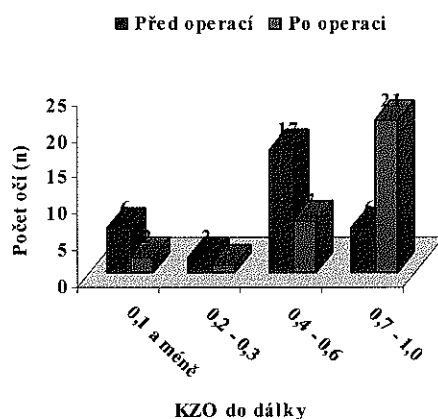
▪ **Katarakta s hypermetropií**

Průměrná KZO před operací byla $0,47 \pm 0,27$ (rozsah 0,02 až 1,0). KZO 0,1 a méně mělo 6 očí (19,35 %), rozsah KZO 0,2 až 0,3 byl zjištěn u 2 očí (6,45 %), rozsah KZO 0,4 až 0,6 mělo 17 očí (54,85 %), rozsah KZO 0,7 až 1,0 mělo 6 očí (19,35 %).

Průměrná KZO po operaci byla $0,76 \pm 1,06$ (rozsah 0,1 až 1,0). KZO 0,1 a méně byl zjištěn u 2 očí (6,45 %), rozsah 0,2 až 0,3 mělo 1 oko (3,22 %), rozsah 0,4 až 0,6 mělo 7 očí (22,58 %), rozsah 0,7 až 1,0 mělo 21 očí (67,75 %).

Zlepšení průměrné pooperační KZO ve srovnání s průměrnou předoperační KZO je statisticky významné na 5 % hladině významnosti ($p = 0,0013$).

V grafu číslo 18 je srovnání KZO před a po operaci katarakty.



Graf č. 18: KZO před a po operaci katarakty ve skupině KATARAKTA S HYPERMETROPIÍ.

12. 4. Komplikace

12. 4. 1. Operační komplikace

U žádného z našich pacientů nebyly zaznamenány peroperační komplikace.

12. 4. 2. Pooperační komplikace

Rozdělení: 1. časně (vznikají do 2 týdnů od nitrooční operace)

2. pozdní (vzniklé po 2 týdnech od nitrooční operace)

12. 4. 2. 1. Časně pooperační komplikace

V celém souboru byl u 10 očí (3,9 %) naměřen vyšší nitrooční tlak (do 32 mmHg) a u 2 očí (0,78 %) jsme zjistili krev v přední komoře. Vyšší nitrooční tlak jsme naměřili u 3 myopických očí, u 1 hypermetropického oka a u 6 očí z kontrolní myopické skupiny. Krev v přední komoře byla zjištěna u 2 myopických očí. Tyto komplikace byly zvládnuty medikamentózní terapií, bez nutnosti další intervence.

Tyto komplikace jsou statisticky nevýznamné, jak v kontrolní, tak ve zkoumané skupině.

12. 4. 2. 2. Pozdní pooperační komplikace

V celém souboru se vyskytlo u 72 očí (28,12 %) zkalení zadního pouzdra (ZP) a u 5 očí (3,97 %) bylo diagnostikováno odchlípení sítnice.

Zkalení ZP jsme zaznamenali u 44 očí (28,95 %) zkoumané podskupiny a u 28 očí (26,92 %) kontrolní podskupiny. Průměrná doba výskytu zkalení ZP celého souboru

byla $16,36 \pm 5,47$ měsíců (rozsah 7 - 27 měsíců). Řešení zkaleného zadního pouzdra Nd:YAG kapsulotomií podstoupilo celkem 48 ze 72 očí (66,67 %). Chirurgické čištění pouzdra bylo provedeno u 24 ze 72 očí (33,33 %).

Podrobné rozdělení je znázorněné v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Řešení zkalení ZP v jednotlivých skupinách.

SKUPINA	METODA			
	Nd:YAG kapsulotomie	CELKEM	SUKCE	CELKEM
	počet očí (n) (počet očí (%))		počet očí (n) (počet očí (%))	
Myopie	8 (15,09%)	30 (68,18%)	11 (20,75%)	14 (31,82%)
Hyperopie	22 (22,22%)		3 (3,03%)	
Katarakta a myopie	7 (9,6%)	18 (64,28%)	7 (9,6%)	10 (35,72%)
Katarakta a hyperopie	11 (35,48%)		3 (9,7%)	
CELKEM počet očí (n) (počet očí (%))	48 (66,67%)		24 (33,33%)	

Odchlípení sítnice se vyskytlo u 2 myopických očí (jeden pacient) a u 3 očí (dva pacienti) kontrolní myopické skupiny.

Pomocí Chí-kvadrát testu jsme u myopických pacientů po operaci čočky srovnávali přítomnost a nepřítomnost odchlípení sítnice. Výskyt odchlípení sítnice po operaci čočky je ze statistického hlediska zcela nevýznamný ($p = 0,92$).

U myopického pacienta (45 let) se OS na pravém oku vyskytlo po 1,5 měsíci (46. den) po EČČ. Axiální délka bulbu dle UZ A scanu byla 29,58 mm. Zde byla provedena episklerální plombáž, punkce subretinální tekutiny, kryopexe sítnice s insuflací plynu SF 6 intravitreálně. Na levém oku (OL) se OS vyskytlo po 26 měsících od EČČ. Axiální délka bulbu dle ultrazvukového A scanu (UZ) byla 28,43 mm. Zde byla provedena pars plana vitrektomie (PPV) s endotamponádou silikonovým olejem. Při poslední kontrole NZO obou očí byla 6/9. Subjektivně je pacient s NZO velmi spokojen.

V kataraktové skupině bylo OS zjištěno u obou očí jednoho pacienta a jednostranně u dalšího pacienta. U prvního pacienta (59letá žena) se odchlípení sítnice objevilo postupně na obou očích. Na pravém oku (OP) se vyskytlo 45 měsíců (přibližně

za 3 roky a 9 měsíců) od operace a po 40 dnech od provedení Nd:YAG kapsulotomie zadního pouzdra (ZP). Axiální délka bulbu dle UZ A scanu byla 25,38 mm. Byla provedena akcentovaná cerkláž, PPV s endolaserem, exokryem sítnice a s endotamponádou silikonovým olejem. Přibližně za 13 měsíců byl silikonový olej z oka vypuštěn. Pacientka se 19. den vrací s amocí OP. Stav byl řešen PPV s endotamponádou silikonovým olejem. V pravém oku je silikonový olej ponechán dosud. Odchlípení na druhém oku se vyskytlo 48 měsíců po operaci a 19 měsíců po provedení Nd:YAG kapsulotomie ZP. Axiální délka bulbu dle UZ A scanu byla 25,17 mm. Typ operace: PPV s endotamponádou silikonovým olejem. Vypuštění silikonového oleje z levého oka bylo naplánováno za 4 měsíce od operace. NZO pravého oka je 0,02, korekce ZO nelepší, NZO vlevo je 0,02, KZO s korekcí – 1,75 sf. D a s – 3,0 cyl. D je 0,6. Pacientka je s viděním levého oka spokojena.

U druhého 52-letého pacienta se OS vyskytlo na OL 2 roky a 7 měsíců od operace katarakty. Axiální délka bulbu dle UZ A scanu byla 24,74 mm. Byla provedena PPV s endotamponádou silikonovým olejem. Silikonový olej byl vypuštěn z oka za 11 měsíců od PPV. Při poslední kontrole je pacient s viděním levého oka spokojen. NZO je 0,2, KZO s plnou korekcí + 1,5 sf. D a s – 0,25 cyl. D je 0,6.

12. 5. Další výkony

U 3 očí (3,03 %) hypermetropické skupiny s průměrnou axiální délkou 18,23 mm (rozsah 18,06 - 18,42 mm) byly nitroočně implantovány 2 kusy IOL tzv. polypseudofakie (piggyback implantace, double implants) k dosažení optimální výsledné refrakce. Při poslední kontrole byla průměrná hodnota výsledné sférické vady $+ 0,17 \pm 1,23$ sf. D (rozmezí – 1,25 až + 1,0 sf. D). Průměrná hodnota NZO byla 0,5, hodnota průměrné KZO byla 1,0. Nezaznamenali jsme žádnou komplikaci ani kapsulosfinkter-syndrom. Obě IOL zůstaly dokonale centrovány. Všichni pacienti jsou s viděním spokojeni.

13. DISKUSE

13. 1. Zraková ostrost

Operace čočky v současné době již neznamená pouze extrakci zkalené čočky, ale stává se zároveň refrakčním výkonem s cílem dosáhnout vynikajících funkčních výsledků (64, 74, 90). Vidění se po operaci katarakty stabilizuje velmi rychle, řádově ve dnech. K úplnému ustálení stavu a stabilizaci refrakce dochází obvykle během 3 - 4 týdnů a zůstává dlouhodobě stabilní. K těmto výsledkům dospělo mnoho studií zaměřených na sledování zrakových funkcí a refrakce po operaci katarakty (22, 63, 58, 81, 85, 86, 94, 126). Po operaci katarakty dosáhne ZO do dálky 0,5 a lepší 90 - 92 % pacientů bez jiné oční patologie a 77 - 90 % pacientů s přidruženým očním onemocněním, rozsah ZO 0,3 až 0,1 do dálky dosáhne 12 - 20 % pacientů a ZO méně než 0,1 do dálky má po operaci 2 - 10 % pacientů. Po operaci katarakty ZO 0,5 a lepší do dálky má přibližně 96 % pacientů mladších 60 let a 75 - 85 % pacientů starších 80 let. Snížení ZO do dálky po operaci u starších pacientů je způsobené častějším výskytem věkem podmíněných očních onemocnění. K těmto výsledkům dospělo několik studií (22, 63, 58, 81, 85, 86, 94, 126).

Vynikající výsledky jsou pozorovány také po operaci katarakty u vysokých stupňů refrakčních vad, jak při vysoké myopii (5, 13, 37, 78, 87, 132), tak při vysoké hypermetropii (14, 15, 26, 63, 80, 137, 138).

U očí s vysokou hypermetropií pooperační NZO do dálky v rozsahu 0,1 až 0,3 a pooperační KZO do dálky v rozsahu 0,2 - 0,3 jsou publikovány v několika studiích (14, 15, 26, 63, 137). Jako hlavní důvod nižší pooperační ZO do dálky naprostá většina studií uvádí těžkou amblyopii a makulární hypoplasií. Dalšími důvody snížené ZO do dálky jsou uváděny senilní změny sítnice, poškození sítnice cukrovkou a glaukomové změny.

U očí s vysokou myopií NZO 0,5 a lepší do dálky po operaci katarakty dosahuje 40,5 % - 87,3 % očí, KZO 0,5 a lepší do dálky dosahuje 83,6 % - 80,4 % očí (5, 13, 37, 78, 87, 132). V této skupině pacientů jsou nižší hodnoty ZO do dálky způsobeny především myopickými změnami sítnice, především centrální krajiny sítnice.

Další důvody snížení ZO do dálky jsou stejné jako u hypermetropických očí, sítnicové změny podmíněné věkem, cukrovkou a změny při glaukomu.

Stejně vynikající výsledky po operaci katarakty jsme zaznamenali i u našich pacientů kontrolní skupiny.

Nekorigovanou ZO v rozsahu 1,0 až 0,5 do dálky po operaci katarakty mělo 25 hypermetropů (80,65 %) s průměrným věkem $56,17 \pm 7,54$ let a 50 myopů (68,5 %) s průměrným věkem $53,28 \pm 8,9$ let. Průměrná NZO do dálky po operaci katarakty u hypermetropie byla $0,52 \pm 0,23$ ve srovnání s průměrnou předoperační NZO $0,14 \pm 0,13$ do dálky. Průměrná NZO do dálky v myopické kontrolní skupině byla po operaci $0,58 \pm 0,25$ ve srovnání s průměrnou předoperační hodnotou $0,07 \pm 0,1$.

Po operaci katarakty se zlepšila také KZO do dálky. KZO v rozsahu 1,0 až 0,7 do dálky po operaci dosáhlo 61 myopických očí (83,56 %), před operací jí mělo 1 oko (1,37 %). U hypermetropických očí mělo KZO 1,0 až 0,7 do dálky po operaci 21 očí (67,75 %), ve srovnání s 6 očima (19,35 %) před operací. Průměrná hodnota KZO do dálky u myopů byla po operaci $0,85 \pm 0,16$ (rozsah 0,3 až 1,0), ve srovnání s předoperační průměrnou hodnotou $0,33 \pm 0,21$ (rozsah 0,01 až 1,0). Ve skupině hypermetropů průměrná KZO do dálky před operací byla $0,47 \pm 0,27$ (rozsah 0,02 až 1,0), po operaci byla $0,76 \pm 1,06$ (rozsah 0,1 až 1,0).

Zlepšení pooperační ZO (korigované a nekorigované) do dálky ve srovnání s předoperační ZO v obou podskupinách kontrolní skupiny je statisticky signifikantní na 5% hladině významnosti. Na zlepšení ZO do dálky po operaci se podílela ta skutečnost, že před operací měly všechny oči určitý stupeň katarakty. Odstranění zkalené čočky s následnou implantací IOL se proto nutně projevilo zlepšením výsledné ZO.

Stejný cíl jako operace katarakty si klade i refrakční chirurgie. Cílem refrakčního zákroku je nejen snaha o dosažení nejlepších zrakových funkcí (tj. nejlepší pooperační nekorigované zrakové ostrosti a minimální pooperační refrakce) ale i snaha o minimální výskyt komplikací. V posledních 20 letech jsou publikovány vynikající výsledky po EČČ ke korekci myopie (18, 19, 20, 28, 34, 36, 38, 47, 53, 59, 71, 77, 78, 103, 111, 132, 135) nebo hypermetropie (10, 16, 30, 66, 79, 102, 120, 134).

Zlepšení KZO do dálky po EČČ u myopů je pozorováno u 73 - 88% očí, přičemž 93 - 97% očí dosahuje po operaci KZO do dálky 0,5 a lepší ve srovnání s 23 -

63% očí před operací a nekorigovanou NZO 0,5 a lepší do dálky má přibližně 70 - 77% očí (19, 28, 38, 53, 78, 92, 111). Ravalico a spol. (106) zaznamenali zlepšení KZO do dálky u myopů po EČČ, z průměrné hodnoty $0,2 \pm 0,21$ před operací, na průměrnou hodnotu $0,58 \pm 0,32$ po operaci. Zlepšení pooperační KZO do dálky v průměru o jeden řádek na Snellenových optotypech referovali Pucci a kol. (103). Průměrná předoperační KZO do dálky u jejich pacientů byla $0,61 \pm 0,16$, po operaci dosáhla průměrná hodnota KZO do dálky hodnotu $0,68 \pm 0,15$. Güell a spol. (38) uvádějí ve své studii zlepšení průměrné hodnoty sférického ekvivalentu (SE) po EČČ při vysoké myopii z předoperační průměrné hodnoty SE $-15,77$ sf. D (rozsah $-3,5$ sf. D až $-29,00$ sf. D) na pooperační průměrnou hodnotu $-1,05$ sf. D (rozsah $+2,75$ sf. D až $-4,75$ sf. D). Podobné výsledky po EČČ u vysoké myopii jako Güell a spol. publikují i další autoři. Collin a spol. (20) zaznamenali zlepšení průměrné hodnoty SE z $-16,9 \pm 3,26$ sf. D před operací na průměrnou hodnotu $-1,01 \pm 0,94$ sf. D po operaci. Jiménez-Alfaro a spol. (59) uvádějí průměrný SE před operací $-20,85 \pm 5,48$ sf. D a po operaci $-0,5 \pm 0,67$ sf. D. Ve studii Griss a spol. (36) byl průměrný SE před operací $-16,05 \pm 5,01$ sf. D, po operaci $-0,96 \pm 0,86$ sf. D. Lee a spol. (71) také zaznamenali zlepšení průměrné hodnoty SE z $-16,60 \pm 3,75$ sf. D před operací, na průměrnou hodnotu SE $-1,53 \pm 1,30$ sf. D po operaci.

U hypermetropů je NZO 0,5 a lepší do dálky po EČČ pozorována od 75% do 93,2% očí (16, 30, 66, 79, 120). NZO 0,4 a lepší do dálky zaznamenali u 100 % hypermetropických očí po EČČ Kolahdouz-Isfahani a spol. (66). KZO 0,8 a lepší do dálky po EČČ popsali u všech hypermetropických očí Lyle a kol. (79). KZO 1,0 do dálky po EČČ u hypermetropických očí zaznamenali u všech očí (100 %) Buzard a kol. (16). Preetha a spol. (102) provedli EČČ u 20 hypermetropických očí s průměrnou předoperační NZO do dálky $0,10 \pm 0,09$ (rozsah 0,03 až 0,25) a po operaci byla průměrná NZO do dálky $0,45 \pm 0,25$ (rozsah 0,10 až 1,00), průměr se zlepšil o 3 řádky na Snellenových optotypech ve srovnání s předoperačními hodnotami. Fink a spol. (30) před EČČ rozdělili pacienty na dvě skupiny podle velikosti refrakční vady. V skupině A s průměrnou hodnotou předoperačního SE $+2,28 \pm 0,94$ sf. D byl průměrný pooperační SE $-0,18 \pm 0,73$ sf. D (rozsah $+1,5$ sf. D až $-1,75$ sf. D), průměrná hodnota NZO do dálky před operací byla $0,19 \pm 0,16$, po operaci byla průměrná hodnota NZO do dálky $0,81 \pm 0,30$, průměrná předoperační hodnota KZO do dálky byla $1,13 \pm 0,13$, po operaci

průměrná hodnota KZO do dálky byla $1,10 \pm 0,17$ (rozsah 0,67 až 1,25). Ve skupině B s průměrnou hodnotou předoperačního SE $+ 6,32 \pm 1,32$ sf. D byla průměrná pooperační hodnota SE $- 0,19 \pm 1,28$ sf. D (rozsah $+ 2,0$ sf. D až $- 2,25$ sf. D), průměrná hodnota NZO do dálky před operací byla $0,05 \pm 0,04$, po operaci byla průměrná hodnota NZO do dálky $0,58 \pm 0,33$, průměrná předoperační hodnota KZO do dálky byla $1,04 \pm 0,10$, po operaci průměrná hodnota KZO do dálky byla $1,02 \pm 0,16$ (rozsah $+ 0,67$ až $+ 1,25$). Vynikající výsledky publikovali Siganos a spol. (120), kteří provedli EČČ u očí s těžkou hypermetropií s průměrnou hodnotou SE $+ 9,19 \pm 2,01$ sf. D (rozsah $+ 6,75$ sf. D až $+ 13,75$ sf. D). Průměrný pooperační SE byl $+ 0,02 \pm 0,8$ sf. D (rozsah $- 2,50$ sf. D až $+ 3,00$ sf. D). Váša a spol. (134) také provedli EČČ u hypermetropie vysokého stupně s vynikajícími výsledky. Předoperační průměrná hodnota sférické refrakce byla $+ 7,2 \pm 1,76$, po operaci průměrná sférická refrakce dosáhla hodnotu $- 0,25 \pm 1,05$.

Výsledky naší studie jsou srovnatelné s výsledky výše uvedených autorů. U všech našich pacientů zkoumané skupiny po EČČ se statisticky zlepšila NZO i KZO do dálky zjištěná při poslední kontrole.

Před EČČ mělo rozsah KZO 0,7-1,0 do dálky všech 53 myopických očí (100 %), po operaci ji dosáhlo 50 očí (94,34 %). Rozsah KZO 0,7 až 1,0 do dálky před a po EČČ mělo 95 hypermetropických očí (95,96 %) a u 4 očí (4,04 %) byla KZO do dálky 1,2. Ve skupině hypermetropických pacientů rozsah NZO 1,2 až 0,7 do dálky po EČČ mělo 67 očí (67,68 %) v porovnání s 1 okem (1,01 %) před operací. V myopické skupině rozsah NZO 1,0 až 0,7 do dálky po EČČ mělo 15 očí (28,30 %). Před operací nemělo žádné myopické oko NZO do dálky v rozmezí 1,0 až 0,7.

Nižší procento myopických pacientů s NZO v rozsahu 1,0 až 0,7 do dálky je způsobeno skutečností, že cílem operace je většinou nízká myopie. Vysvětlit to lze tím, že lidé s vysokou myopií jsou zvyklí na relativně dobré vidění do blízka bez brýlové korekce před operací a brýle do dálky je neobtěžují. U myopů se při plánování pooperační refrakce musíme vyhnout výsledné hypermetropii – nejen proto, že nutí pacienta používat brýle do blízka i do dálky, ale zcela mění refrakční stav, na který byl pacient s myopií zvyklý. Na druhé straně, zlepšení ZO u vysoké myopie způsobuje ta skutečnost, že po odstranění vlastní čočky se sítnicový obraz zvětší. To umožňuje při stejném minimálním úhlu rozlišení (minimum separabile) přečíst menší znaky optotypů než před operací.

Naproti tomu u hypermetropických očí odstranění vlastní čočky má vliv na zmenšení sítnicového obrazu a proto může klesnout ZO a může dojít ke ztrátě řádků NZO i KZO na Snellenových optotypech.

U našich hypermetropických pacientů jsme ztrátu řádku NZO ani KZO na Snellenových optotypech nezaznamenali.

13. 2. Refrakce

Přesnost pooperační refrakce je závislá jak na precizní předoperační biometrii, tak na použití optimálního vzorce (43, 80, 114, 119). V roce 1990 Sander spol. (114) ve své studii srovnávali SRK/T vzorec s dalšími teoretickými a regresními vzorci. Zjistili, že u očí s axiální délkou menší než 22,0 mm je výsledná refrakce $\pm 0,5$ sf. D použitím SRK/T vzorce dosažená u 46% očí, zatím co použitím SRK II vzorce je tato refrakce dosažená u 41% očí a použitím Holladayova vzorce pouze u 37% očí. Dále zjistili, že u očí s axiální délkou v rozsahu od 24,5 mm do 27,0 mm jsou přesnější SRK/T a Holladayův vzorec, u očí s axiální délkou v rozsahu od 27,0 mm do 28,4mm jsou přesnější SRK II a SRK/T vzorce a u extrémně dlouhých očí (axiální délka větší než 28,4mm) je nejpřesnější SRK/T vzorec. Hoffer a spol. (43) ve své studii z roku 1993 srovnávali účinnost vzorců první (Hofferův a SRK I vzorce), druhé (SRK II vzorec) a třetí (SRK/T, Hofferův Q a Holladayův vzorce) generace. Zjistili, že Hofferův Q vzorec je při výpočtu dioptrické hodnoty IOL stejně přesný jako Holladayův vzorec ale SRK/T vzorec je přesnější než SRK II a SRK I vzorce. U očí s axiální délkou pod 22,0 mm je vhodnější použít Hofferův Q vzorec než Holladayův nebo SRK/T vzorec. Závěrem doporučuje u očí s axiální délkou od 24,5 mm do 26,0 mm používat Holladayův vzorec, u očí s axiální délkou méně než 22,0 mm používat Hofferův vzorec a u očí s axiální délkou více než 26,0 mm použít SRK/T vzorec.

V současnosti se u operací katarakt a hlavně u refrakčních nitroočních operací používají vzorce nové generace (Haigis, Hoffer, Hoffer-Q, Holladay vzorce) a biometrické měření se provádí na principu optické interferometrie (IOL Master). Na výpočet dioptrické síly je v Evropě často používaný vzorec Haigis, zatím co v USA jsou více rozšířené Hofferův, Hofferův-Q, Holladayův a SRK/T vzorce (70).

U myopických očí na výpočet dioptrické síly IOL použili SRK/T vzorec Güell a spol. (38) a Jimenez-Alfaro a spol. (59). Güell a spol. (38) zaznamenali u 52,7 % pacientů výslednou refrakci $\pm 1,0$ sf. D a u 94,1 % výslednou refrakci $\pm 2,0$ sf. D.

Jiménez-Alfaro a spol. (59) pozorovali vyšší procento pacientů s výslednou refrakcí $\pm 1,0$ sf. D (76,91 % očí) a s $\pm 2,0$ sf. D (96,16 % očí). Fernández Vega a spol. (28), Gris a spol. (36) a Lee a spol. (71) použili Sandersův-Retzlaffův-Kruffův II vzorec. Ve studii Fernández Vega a spol. (28) pooperační SE $\pm 1,0$ sf. D mělo 41 % očí a $\pm 2,0$ sf. D ho mělo 79 % očí. Gris a spol. (36) uvádějí 48,4 % očí s pooperační refrakcí $\pm 1,0$ sf. D 92,5 % očí s pooperační refrakcí $\pm 2,0$ sf. D. Lepší výsledky zaznamenal Lee a spol. (71), kteří popisují u 62,0 % očí výslednou refrakci $\pm 1,0$ sf. D a u 91,7 % očí výslednou refrakci $\pm 2,0$ sf. D. Zaldivar a spol. (135) zjistili, že u extrémně dlouhých očí (axiální délka větší než 27 mm) použití vzorců 3. a 4. generace, kde vychází IOL s minusovou hodnotou vede k pooperační hypermetropii. K stejným závěrům dospěli i Brandser a spol. (14) a MacLaren a spol. (80).

Několik prací poukazuje na obtížnost výpočtu emetropické IOL u pacientů s krátkou axiální délkou oka (9, 27, 41, 48, 67). Chyba výpočtu u těžkých hypermetropů je způsobena dvěma faktory. První příčinou je nevhodná konstrukce vzorců užívaných pro výpočet emetropizující IOL, druhou příčinou je větší nepřesnost při určování ACD než u myopů (48, 67). Pro zpřesnění výpočtu je potřebné zakalkulování proporcí předního segmentu oka, tedy nezávisle na axiální délce oka (41).

U hypermetropů několik autorů na výpočet dioptrické síly IOL použil 2 vzorce a po EČČ sledovali vliv jejich použití na výslednou pooperační refrakci (79, 120). Lyle a kol. (79) srovnávali účinnost Holladayův a SRK II vzorců. Zjistili, že Holladayův vzorec je přesnější a redukuje pooperační reziduální hypermetropii. Při použití Holladayova vzorce, kdy byla plánována pooperační refrakce - 1,0 sf. D, byl průměrný pooperační SE $- 0,21 \pm 0,89$ sf. D. Zatímco při použití SRK II vzorce, kdy byla plánována pooperační refrakce - 1,5 sf. D, byl průměrný pooperační SE $+ 0,43 \pm 1,10$ sf. D. Siganos a spol. (120) při výpočtu dioptrické síly IOL s použitím SRK II vzorce pozorovali u 100 % očí výslednou refrakci v rozsahu $\pm 1,0$ sf. D, při použití SRK/T výslednou refrakci v rozsahu $\pm 1,0$ sf. D mělo 83,34 % očí. Z výsledků vyvozují větší přesnost SRK II vzorce. Vicary a spol. (135) před EČČ rozdělili pacienty podle refrakční vady na skupinu myopů a na skupinu hypermetropů. V celém souboru na výpočet dioptrické hodnoty IOL použili SRK/T vzorec. Průměrný SE méně než $\pm 0,5$ sf. D mělo 56,0 % všech očí, méně než $\pm 1,0$ sf. D mělo 78,3 % všech očí a méně než $\pm 2,0$ sf. D mělo 93,5 % všech očí. Hoffer a spol. (43) s použitím SRK II vzorce na výpočet

dioptrické síly IOL zjistili u 11 % hypermetropických očí výslednou refrakci více než $\pm 2,0$ sf. D. Fink a spol. (30) k výpočtu dioptrické síly IOL použili vzorec Holladay II. Pacienty rozdělili do dvou skupin podle velikosti předoperační hypermetropie. Ve skupině očí s nižší hypermetropií (do $+ 4,0$ sf. D) výslednou refrakci v rozsahu $\pm 0,5$ sf. D dosáhlo 65,4 % očí, rozsah $\pm 1,0$ sf. D dosáhlo 88,5 % očí a rozsah $\pm 2,0$ sf. D dosáhlo 100 % očí. V skupině hypermetropie nad $+ 4,0$ sf. D byla předvídatelnost výsledné refrakce méně přesná, zde výslednou refrakci $\pm 0,5$ sf. D mělo 16,7 % očí, $\pm 1,0$ sf. D mělo 58,3 % očí a $\pm 2,0$ sf. D mělo 91 % očí. Holladayův vzorec použili také Preetha a spol. (102), přičemž průměrný SE 0 sf. D mělo 15 % očí, rozsah SE od $+ 0,12$ sf. D do $+ 2,5$ sf. D mělo 85 % očí, pooperační refrakci $\pm 0,5$ sf. D dosáhlo 70 % očí a 90 % očí mělo výslednou refrakci $\pm 1,0$ sf. D.

Kolahdouz-Isfahani a spol. (66) u nanoftalmických očí s axiální délkou menší než 20,5 mm, u kterých implantovali 2 IOL (tzv. polypseudofakie, piggyback IOLs nebo double implants) použili Holladayův vzorec. U zbytku hypermetropických očí (zde byla implantována 1 IOL) výpočet dioptrické síly IOL prováděli podle Hofferova -Q vzorce. Pooperační ZO s korekcí $- 0,5$ sf. D mělo 28 % očí a s korekcí $- 1,0$ sf. D mělo 39 % očí. Pooperační NZO 20/40 a lepší dosáhlo 75 % očí.

Několik autorů k dosažení optimální pseudofakické korekce u nanoftalmických očí vyžadujících vysokou dioptrickou hodnotu IOL také implantovali dva kusy IOL a průměrná pooperační refrakce se pohybovala v rozsahu $- 0,24$ sf. D až $- 0,41$ sf. D (10, 26, 32, 45, 83, 98). Další výhodou implantace dvou nebo více IOL k dosažení vysoké dioptrické síly IOL je snížení sférické aberace oproti užití jedné IOL stejné celkové dioptrické hodnoty, což je jednou z hlavních předností polypseudofakie (10, 118). Ve všech studiích byli pacienti s pooperačním viděním spokojeni (10, 26, 32, 45, 83, 98). Gayton a spol. (33) implantovali druhou IOL k úpravě pooperační zbytkové refrakce. Před operací byl SE od $- 5,12$ sf. D do $+ 7,5$ sf. D, po operaci byl SE od $- 2,75$ sf. D do $+ 0,5$ sf. D. Před operací mělo 7 % pacientů NZO 20/40 a lepší, po operaci ji dosáhlo 50 % pacientů.

V naší studii byly nitroočně implantovány 2 IOL u 3 očí (3,03 %) hypermetropické skupiny s průměrnou axiální délkou 18,23 mm (rozsah 18,06 až 18,42 mm). Při poslední kontrole byla průměrná hodnota výsledného SE $+0,17 \pm 1,23$ sf. D, v rozmezí $- 1,25$ sf. D až $+ 1,0$ sf. D. Průměrná hodnota NZO do dálky byla 0,5,

hodnota KZO do dálky dosahovala 1,0. Nezaznamenali jsme žádnou z tak často v literatuře diskutovaných komplikací, ani interlentikulární opacifikací ani žádnou změnu refrakce v pooperačním průběhu. Obě IOL zůstaly dokonale centrovány u obou pacientů, s pooperačním viděním jsou spokojeni.

U našich pacientů se v roce 1999–2000 měření oka provádělo kontaktní ultrazvukovou metodou a na výpočet dioptrické síly nitrooční čočky se používal SRK/II vzorec. Naše možnosti aktivně ovlivnit cílovou refrakci tak byly v tomto období omezené. Hodnotu konečné refrakce v intervalu $\pm 1,0$ sf. D mělo 12 myopických očí (22,6 %) a 33 hypermetropických očí (33,33 %) zkoumané skupiny. Výslednou refrakci $\pm 1,0$ sf. D mělo v kontrolní skupině 34 myopických očí (46,6 %) a 15 hypermetropických očí (48,39 %). Hodnotu konečné refrakce v intervalu $\pm 2,0$ sf. D mělo 33 myopických očí (62,26%) a 44 hypermetropických očí (44,44%) zkoumané skupiny. V kontrolní skupině jsme výslednou refrakci $\pm 2,0$ sf. D zaznamenali u 44 myopických očí (60,3 %) a u 19 hypermetropických očí (61,3 %). Rozptyl cílové refrakce našich pacientů je ve srovnání s výsledky autorů, kteří také použili SRK/II vzorec větší.

Pooperační refrakci 0 sf. D mělo ve zkoumané skupině 15 myopických (28,30 %) a 55 hypermetropických očí (55,56 %), v kontrolní skupině 28 myopických (38,36 %) a 10 hypermetropických očí (32,26 %).

Hlavním důvodem „nenulové“ refrakce byla obava z pooperačního překorigování, což vyplývá z menší přesnosti biometrického měření a výpočtu IOL při vysokých stupních refrakčních vad. Dalším důvodem byla záměrná snaha o navození pooperační anisometropie, která částečně kompenzuje ztrátu akomodace (navození tzv. MONOVISION). Tato reziduální myopie nebyla u pacientů důvodem k nespokojenosti v žádné skupině.

Rozdíl předoperační a pooperační refrakce je statisticky významný na 5% hladině významnosti, což dokazuje, že EČČ je účinná metoda ke snížení počtu dioptrií. Dále lze z výsledků naší a zahraničních studií tvrdit, že EČČ je metoda s dobrou předvídatelností výsledné refrakce, která zůstává dlouhodobě stabilní.

13. 3. Komplikace

Operace čočky patří v současné době k velmi efektivním, bezpečným a pacienta nezatěžujícím nitroočním výkonům. Přesto se i dnes setkáváme v průběhu operace nebo po ní s komplikacemi, i když u stále se snižujícího počtu pacientů.

Operační komplikace se mohou vyskytnout v kterékoliv fázi operace čočky. Mezi tyto komplikace patří retrobulbární hematom či perforace očního bulbu při aplikaci anestetika, odtržení descemetové membrány při manipulaci v operační ráně, radiální trhliny předního pouzdra při provádění CCC, ruptura zadního pouzdra s či bez prolapsu sklivce a s či bez ztráty čočkových hmot do sklivce v průběhu fakoemulzifikace (21, 42, 49, 88, 106). Vzácnou, ale vysoce devastující a velmi obávanou peroperační komplikací je subchorioidální krvácení s uveální efúzí (42, 88). Dělí se na neexklusivní a na exklusivní (bez ztráty či se ztrátou nitroočních struktur). Masivní subchorioidální krvácení může vyplnit až 50 % sklivcového prostoru a vede až k trvalé ztrátě zrakových funkcí. Výskyt se udává v rozmezí 0,2 % až 0,9 %. Po ECCE s expresí jádra je její výskyt popisován přibližně v 1,2 %, po fakoemulzifikaci její výskyt klesá na 0,81 % (42, 88). Jedním z predisponujících rizikových faktorů je i myopie s axiální délkou nad 25 mm. Až 52 % pacientů s touto komplikací tvoří myopové (88).

Ke komplikacím, které vznikají do 2 týdnů po operaci katarakty (tzv. *časné pooperační komplikace*) řadíme zvýšený nitrooční tlak, edém rohovky, netěsnící sáknoucí ránu, fibrinovou reakci, prolaps duhovky ze špatně konstruované rány a akutní bakteriální endoftalmitidu (42, 51, 57, 68).

K pozdním pooperačním komplikacím řadíme stavy spojené s decentrací IOL, dekompenzací rohovky, vznik sekundární katarakty, chronickou uveitidu, chronickou endoftalmitidu, odchlípení sítnice, CME a komplikace vzniklé v souvislosti s netěsností operační rány (6, 20, 21, 25, 42, 53, 73, 75, 89, 116, 128).

Ng a spol. (88) zaznamenali výskyt několika druhů peroperačních a pooperačních komplikací při operaci katarakty fakoemulzifikací u 1000 očí. U 1 oka (0,1 %) pozorovali uvolněný závěsný aparát očí, radiální trhlinu předního pouzdra zaznamenali u 38 očí (3,8 %), ruptura zadního pouzdra se ztrátou sklivce pozorovali u 14 (1,4 %) a bez ztráty sklivce u 7 očí (0,7 %).

Iatrogenní perforaci jednoho oka při retrobulbární injekci anestetika zaznamenali Ravalico a spol. (106) a Ho a spol. (42). Hycl a spol. (44) museli u jednoho oka provést opětovné přešíť operační rány pro filtraci pod spojivkový lalok.

Subchorioidální krvácení se vyskytlo u 0,1 % očí ve studii Desai a spol. (22) a u 1 oka ve studii Jacobi a spol. (57). Subchorioidální krvácení s uveální efúzí pozorovali v průběhu EČČ u 2 očí Ripandelli a spol. (108). Ablaci chorioidei popisují u 3 očí (11,53 %) Jiménez a spol. (58) a u 1 oka (0,35 %) Izák a spol. (53).

V naší studii žádné peroperační komplikace po EČČ a po operaci katarakty nebyly nepozorovány.

Několik autorů zaznamenalo peroperační výskyt radiální trhliny pouzdra bez ztráty sklivce či se ztrátou sklivce a s provedením přední vitrektomií (51, 21, 49, 53, 88). Ve studiích Fink a spol. (30) a Kolahdouz-Isfahani a spol. (66) se trhlinou pouzdra vyskytla u jednoho oka. Ochi a spol. (92) pozorovali trhlinu zadního pouzdra u 8 očí. Fernández-Vega a spol. (28) tuto komplikaci zaznamenali u 0,53 % očí, Chitkara a spol. (51) u 0,8 % očí (12 očí), Gris a spol. (36) u 1,17 % očí, Izák a spol. (53) u 5,28 % očí (se ztrátou sklivce) a u 1,14 % očí (bez ztráty sklivce).

Poškození duhovky v průběhu operace se vyskytla v několika studiích. Izák a spol. (53) tuto komplikaci popisuje u 0,7 % očí, Gris a spol. (36) dokonce u 39,95 % očí. Prolaps duhovky s následnou repozicí zaznamenává u 0,07 % očí Dasai a spol. (22), u 2,17 % očí Gris a spol. (36), u jednoho oka Pucci a spol. (103), u 6 očí (0,6 %) Ng a spol. (88), u 1,3 % očí Chitkara a spol. (51), a u 2 očí (0,51 %) Ravalico a spol. (106).

Rohovkovou striatu pozorovali Rozsival a spol. (111) u 21 očí, Dasai a spol. (22) u 9,5 % očí a Kuchynka a spol. (69) u 4 % očí první skupiny pacientů (bez zkušeností s metodou fakoemulzifikace). Po zvládnutí techniky fakoemulzifikace Kuchynka a spol. rohovkovou striatu nezaznamenali u žádného oka z druhé skupiny pacientů (69).

Zvýšený nitrooční tlak pozorovali Jiménez-Alfaro a spol. (59) u 5 očí, Juhás a spol. (61) u 4 % očí, Rozsival a spol. (111) u 10 očí a Güell a spol. (38) u 2 očí, přičemž u jednoho z těchto očí provedli autoři argonovou trabekuloplastiku. Ostatní autoři přechodně zvýšený nitrooční tlak léčili lokálně podávanými antiglaukomatiky. Güell a spol. (38) dále pozorovali u jednoho oka fibrin v PK a edém rohovky. Pro bulosní poškození rohovky Chilkara a spol. (51) provedli u 0,06% očí perforující keratoplastiku.

Krev v PK popisují u 1,76 % očí Izák a spol. (53), u 0,5 % očí Dasai a spol. (22) a u 3 očí (9,7 %) Lyle a spol. (78).

Z dalších komplikací byla v časném pooperačním období popsána uveitida u 2 očí ve studii Ochi a spol. (92), u 1,76 % očí ve studii Izák a spol. (53), u 5,6 % očí ve studii Dasai a spol. (22). Chronickou uveitidu po EČČ pozorovali u jednoho hypermetropického oka (0,7 %) Vicary a spol. (135).

V našem kontrolním souboru byl z časných pooperačních komplikací zjištěn zvýšený nitrooční tlak u 6 myopických očí (5,77 %) po operaci katarakty, který byl zvládnut lokální antiglaukomovou terapií. Ve zkoumané skupině jsme zvýšený nitrooční tlak pozorovali celkem u 4 očí (2,63 %), z toho u 3 myopických očí (1,97 %) a u jednoho hypermetropického oka (0,65 %). U 2 myopických očí (1,31 %) jsme dále zaznamenali krev v přední komoře. Obě tyto komplikace byly zvládnuty lokální a celkovou medikamentózní terapií. Jiné časné pooperační komplikace po EČČ jsme neměli.

Za nejobávanější potenciální pozdní komplikaci operace čočky lze považovat odchlípení sítnice (OS). Tato komplikace se vyskytuje mnohem častěji než pooperační expluzivní krvácení, pooperační endoftalmitida nebo CME (75).

Rizikové faktory OS se obecně dělí na **předoperační** (pohlaví, věk, myopie, myopické degenerativní změny sítnice a sklivce, trhliny či díry sítnice, abnormální vitreoretinální adheze, odchlípení zadní sklivcové membrány, odchlípení sítnice druhého oka), **peroperační** (RZP, ztráta sklivce, afakie - chybění čočky, pseudofakie) a **pooperační** (inkarcerace sklivce v operační ráně, provedení Nd:YAG kapsulotomie) (12, 17, 24, 28, 58, 62, 75, 93, 95, 104, 105, 108, 131, 133).

Výskyt rhegmatogenního OS v běžné fakické populaci je v rozmezí od 0,005 % do 0,018 % ročně. U fakických myopů je výskyt uváděn kolem 1 % (tj. ve srovnání s běžnou fakickou populací je výskyt 100x vyšší), přičemž u vyšší myopie je výskyt 34x vyšší než u myopie nižšího stupně (1, 8, 11, 57, 106).

Dalšími z rizikových faktorů rhegmatogenní OS jsou sítnicové trhliny a díry. V těch případech, kdy trhliny a díry sítnice způsobují subjektivní potíže (tzv. symptomatické trhliny a díry), se rhegmatogenní OS vyskytuje v rozmezí od 31 % do 57 % (17). Při existenci symptomatických děr a trhlín sítnice se provádí argonová laserová fotokoagulace (LK) či kryoretinopexie. Je otázkou, do jaké míry lze tímto preventivním

zárokem a selekcí pacientů potenciální výskyt rhegmatogenního OS ovlivnit (12). O správnosti indikace LK u těchto symptomatických děr, trhlin a degenerací sítnice není v literatuře pochyb a oficiálně je podporováno Americkou Oftalmologickou Akademií (AAO), (vyjma trakčních odchlípení sítnice v horních kvadrantech sítnice, kde je indikovaná spíše kryoretinopexie s episklerální plombáží) (17, 62, 75). Carvounis a spol. (17) dále zdůrazňují důležitost preventivního ošetření symptomatických sítnicových děr či trhlin a degenerací i na druhém oku.

Několik autorů před operací čočky LK děr či trhlin provedlo, a přesto u těchto očí byl po operaci čočky zaznamenán výskyt OS (20, 46, 53, 106, 109, 121). V 7-letém sledování Colin a spol. (20) pozorovali OS u 4 ze 49 myopických očí (8,1 %). Pouze u 1 z těchto 4 očí provedli LK před EČČ. Autoři konstatují, že provedení LK před EČČ nesnižuje výskyt OS a není prevencí OS po EČČ. Ravalico a spol. (106) provedli LK před operací u 55 z 388 očí a OS pozorovali u 1 pacienta (0,26 %) 14 měsíců po operaci čočky metodou ICCE. Tento pacient měl Marfanův syndrom se subluzovanou čočkou. Horgan a spol. (46) provedli LK u 3 očí, OS diagnostikovali u 2 očí v druhém a v pátém měsíci po operaci. Izák a spol. (53) vždy provádějí LK degenerací sítnice před EČČ, stejně tak i Pucci a spol. (103).

Rozdílné jsou názory na vhodnost a správnost LK u děr, trhlin a degenerací sítnice, které nezpůsobují subjektivní potíže (tzv. asymptomatické díry a trhliny). Tyto rozdílné názory jsou dány tím, že samotná LK může vést ke vzniku jiných očních komplikací – cystoidního makulárního edému, epimakulární membrány, rohovkové keratopatie a k nekróze předního segmentu oka (17, 28, 62). Carvounis a spol. (17) a Kazahaya a spol. (62) doporučují po operaci čočky sledovat asymptomatické díry či trhliny a sítnicové degenerace, na druhé straně, AAO doporučuje LK či kryoretinopexii jakékoliv léze sítnice (symptomatické i asymptomatické). Tuft a spol. (133) sledovali 183 očí s asymptomatickými retinálními dírami (80 % z těchto pacientů mělo OS na druhém oku) a u 11 % pacientů se po operaci čočky vyskytlo OS ve srovnání s 5 % očí s OS bez operace. Protože nejsou k dispozici výsledky randomizované studie, preventivní laserové ošetření či kryopexie asymptomatických děr a sítnicových „lattice“ degenerací se doporučuje.

U našich pacientů s výskytem OS jsme vyšetřením před operací nezjistili výskyt děr, trhlin či myopických degenerací sítnice, a proto jsme LK či kryoretinopexi před operací katarakty či před EČČ neprováděli.

Dalším z rizikových faktorů rhegmatogenního OS je nitrooční operace. Po operaci katarakty se v literatuře uvádí výskyt OS mezi 0,4 % a 9,2 % (38, 39, 55, 75, 133). Norregard a spol. (89) zaznamenali 5,5-krát vyšší výskyt OS u pacientů po operaci šedého zákalu ve srovnání s pacienty bez nitrooční operace. Stejně závěry uvádějí ve své studii i Lois a spol. (75). Ripandelli a spol. (107) pozorovali OS u 72 z 930 očí (8,0 %) po operaci katarakty a u 11 z 930 očí (1,2 %) bez operace katarakty.

Rozptyl ve výskytu OS po operaci čočky závisí na operační technice. Před 20 až 30 lety, při používání ICCE techniky, byl výskyt OS mezi 1 % a 8,1 % (8, 12, 55, 57, 75, 107). Zavedením nových operačních postupů a metod (ECCE, fakoemulzifikace, AquaLase, mikroincize) výskyt OS klesá, a pohybuje se v rozmezí 0 % až 7,5 % po ECCE a v rozmezí 0 % až 3,6 % po fakoemulzifikaci (12, 20, 24, 29, 39, 109).

Dalšími příčinami velmi rozdílného výskytu OS po operaci čočky je uváděn různý charakter studií, rozdílná charakteristika pacientů souboru. Mnoho výzkumů ze své studie vyřazuje pacienty s předoperačním onemocněním očí nebo dokonce s anamnestickým údajem předchozí OS u téhož nebo druhého oka (38, 75, 89, 106, 107, 113).

Jako příčina OS po operaci katarakty se uvádějí změny anatomických podmínek v oku po odstranění čočky operací. Snižuje se stabilita čočko-duhovkového diafragmatu, zvětšuje se nitrooční objem a operací se urychluje zkapalnění sklivce a odchlípení jeho zadní plochy. Vznikají abnormální trakce za sítnici, což způsobuje vznik sítnicových děr či trhlin, které spolu s preexistujícími sítnicovými atrofickými děrami u „lattice“degenerací vedou k odchlípení sítnice. Zachováním čočko-zonulárního diafragmatu s implantací IOL (implantace IOL se doporučuje, i když z refrakčního hlediska není potřebná, tj. implantace nulové eventuálně negativní dioptrické síly IOL) se snižují pohyby pouzdra, tím se snižuje trakce sklivce s odchlípením zadní sklivcové membrány (ZSM), čímž se zabrání vzniku sítnicových děr a vzniku OS (34, 36, 55, 59, 132). V našem celém souboru všech myopických pacientů byla po EČČ implantována IOL, přičemž IOL negativní hodnoty jsme nepoužili. Nejnižší hodnota IOL, kterou jsme

implantovali do myopického oka s axiální délkou 31,48 mm a se SE – 18,0 sf. D, byla + 3,0 sf. D.

Tielsch a spol. (131) v rozsáhlé 20 leté studii zjistili, že OS na druhém oku, které je bez operace, odchlípení zadní sklivcové membrány a „lattice“ degenerace sítnice na operovaném oku signifikantně zvyšují riziko OS po operaci čočky. U odchlípení ZSM se riziko OS zvyšuje 2,2-násobně a u „lattice“ degenerace až 11-násobně. Dále zjistili 8-násobně vyšší riziko OS u délky očí nad 26,0 mm a 3-násobně vyšší riziko u myopie vyšší než – 4,0 sf. D. Úraz oka po operaci čočky zvyšuje riziko OS 4-násobně, Nd:YAG kapsulotomie bez předchozí ruptury pouzdra 4-násobně, s předchozí rupturou pouzdra v průběhu operace katarakty až 13-násobně. Nepotvrdili zvýšení výskytu OS v souvislosti s použitou metodou ECCE fakoemulzifikací ve srovnání s ECCE s expresí jádra. Dospěli k závěru, že axiální délka oka, refrakční vada, sítnicové myopické degenerace, OS na druhém oku, ruptura zadního pouzdra a úraz oka významně korespondují s OS po operaci katarakty. Autoři proto doporučují poučit všechny pacienty, zvláště myopické pacienty, kteří měli operaci katarakty komplikovanou rupturou zadního pouzdra nebo podstoupili Nd:YAG kapsulotomii, o příznacích OS a okamžitého vyhledání očního lékaře při jakémkoliv příznaku OS.

Dalším z rizikových faktorů OS je ruptura zadního pouzdra (RZP) čočky. Její výskyt je v literatuře popisován v rozmezí 0,45 % - 11,9 % (21). RZP se vyskytuje bez ztráty či se ztrátou sklivce. Výskyt ztráty sklivce při RZP je popisován v rozmezí 0 % až 4 %, přičemž riziko OS při RZP se zvyšuje 10 až 20-násobně (21, 42). RZP u 1 oka pozorovali Fink a spol. (30), Kolahdouz-Isfahani a spol. (66), Gris a spol. (36) a Fernández-Vega a spol. (28). RZP u 2 očí zaznamenali Gross a spol. (37) a Rozsival a spol. (111). RZP u 3 očí ve studii uvedli Pucci a spol. (103), Navon a spol. (87) a Lyle a spol. (71). RZP u 0,8 % očí uvádějí Chitkara a spol. (51), u 0,02 % očí Dasai a spol. (22), u 5 % očí Mangione a spol. (81). Ochi a spol. (92) RZP pozorovali u 17 očí. Izák a spol. (53) RZP bez ztráty sklivce pozorovali u 1,41 % očí, se ztrátou sklivce u 5,28 % očí. Ve studii Kuchynka a spol. (69) se RZP bez ztráty sklivce vyskytla v 7 %, se ztrátou sklivce v 4 %. Ng a spol. (88) uvádějí výskyt RZP bez ztráty sklivce 0,7 %, se ztrátou sklivce 1,4 % očí.

Porušení zadního pouzdra vzniká také při extrémním prohloubení přední komory při tzv. lens-iris diaphragm retropulsion syndrome (LIDRS, popsaném v r.1992

Zambermanem a v r.1994 Wilbrandtem). Při napojení infúze s přední komorou vzniká v rozsahu 360° iridokapsulární kontakt s pupilárním blokem a posunem čočky a duhovky hluboko do sklivcového prostoru, což ztěžuje fakoaspiraci a I/A. Daly a spol. (21) doporučuje řešení v podobě tzv. inflow-splitting technique. Irigace z fakoemulzifikační handpiece či I/A koncovky je doplněna udržovačem přední komory, napojeným na další infuzní láhev. Obě infuzní láhve jsou umístěny nízko nad okem. To umožňuje dosáhnout stejného průtoku tekutiny při nižším hydrostatickém tlaku v přední komoře. LIDRS častěji vzniká u mladších lidí, u myopů, u očí s pseudoexfoliačním syndromem a u očí po předchozí vitrektomii.

V našem souboru očí s OS nebyla v průběhu operace zaznamenána RZP, ztráta sklivce ani LIDRS.

Z pozdních pooperačních komplikací se nejčastěji vyskytuje opacifikace zadního pouzdra – sekundární katarakta, která snižuje pooperační visus. Vznik sekundární katarakty je proces multifaktoriální a je ovlivněn technikou operace, věkem pacienta, délkou sledovacího období a typem IOL (jejím materiálem, velikostí, tloušťkou a tvarem) (6, 53, 128). Údaje o výskytu sekundární katarakty se v literatuře značně různí. Velký procentuální rozptyl výskytu sekundární katarakty je do značné míry dán odlišnými kritérii hodnocení vzniku opacifikací pouzdra a odlišnými kritérii pro indikaci Nd: YAG kapsulotomie (6). Pozorována je v rozpětí měsíců až několika let po operaci s výskytem mezi 7 % až 53 %, což odpovídá i našemu pozorování.

V celém našem souboru se sekundární katarakta vyskytla u 72 očí (28,12 %), přičemž 28 očí (26,92 %) tvořili pacienti zkoumané skupiny (15 myopických očí a 13 hypermetropických očí). Průměrná doba výskytu opacit zadního pouzdra byla $6,36 \pm 5,47$ měsíců (rozsah 7 - 27 měsíců).

Léčbou opacifikací pouzdra je zadní kapsulotomie, která může být provedena chirurgickou discizí nebo Nd:YAG laserem. Jednou z nevýhod Nd: YAG laserové kapsulotomie je, že zvyšuje riziko vzniku OS až 4-násobně v porovnání s pseudofakickými pacienty bez provedené YAG kapsulotomie a to zejména u myopie (104, 105, 131).

My jsme Nd: YAG laserovou kapsulotomií provedli celkem u 48 očí (66,67 %) a chirurgická sukce byla provedena u 24 očí (33,33 %). Sukci jsme k čištění zadního pouzdra použili častěji u myopických očí (18 myopických očí proti 6 hypermetropickým

očím), pro obavu ze zvýšeného výskytu OS po YAG kapsulotomii při vysoké myopii. U hypermetropických očí obou skupin byla námi častěji provedena Nd: YAG kapsulotomie (33 hypermetropických očí proti 15 myopickým očím). Náš postup řešení sekundární katarakty je tak v souladu s publikacemi českých i světových autorů (11, 12, 57, 96).

V našem souboru se OS po Nd: YAG kapsulotomii vyskytlo u 2 myopických očí z kontrolní skupiny (4,17 %). U prvního oka (axiální délka 25,38 mm) se OS vyskytlo 40. den od provedené Nd: YAG kapsulotomie, u druhého oka s axiální délkou 25,27 mm jsme OS pozorovali 19 měsíců po Nd: YAG kapsulotomii. Ve zkoumané skupině OS po Nd: YAG kapsulotomii nebylo pozorováno u žádného oka.

Odchlípení sítnice po Nd: YAG kapsulotomii pozorovali u 4 očí (2,1 %) Fernández-Vega a spol. (28), u 5 očí (20 %) Pucci a spol. (103), u 1 oka Gris a spol. (36), u 10 očí (30 %) Rodriguez a spol. (109).

Více autorů po provedení Nd: YAG kapsulotomii nezaznamenali výskyt OS (24, 38, 46, 53, 57, 59, 71, 77, 111, 133, 135).

Výskyt OS se úměrně zvyšuje časem, proto je důležité dlouhodobé a pravidelné sledování pacientů po operaci čočky (11, 12, 57, 96). Tosi a spol. (132) retrospektivně sledovali 48 až 78 měsíců 73 myopických očí. Nezaznamenali žádné peroperační ani časné pooperační komplikace. Po 26 měsících po EČČ pozorovali u jednoho oka (1,3 %) OS. U tohoto oka neprováděli před EČČ LK ani pooperačně Nd: YAG laserovou kapsulotomii. Barraquer a spol. (8) zaznamenali OS u 7,3 % očí ve sledovacím období 30,7 měsíce od operace metodou ECCE. Nezaznamenali statistickou významnost OS u pacientů, kdy v průběhu operace došlo k ruptuře zadního pouzdra (8 % očí mělo OS) v porovnání s pacienty bez ruptury pouzdra (7,7 % OS), ale zaznamenali dvojnásobně vyšší výskyt OS u pacientů po YAG laserové kapsulotomii (11 % OS) ve srovnání s 5,5 % výskytu OS bez Nd:YAG laserové kapsulotomie. Ripandelli a spol. (107) zaznamenali OS u 41 očí v období od 1 měsíce do 4 let po EČČ. U 22 očí byla před EČČ provedená LK a u 4 očí byla provedena kryoretinopexie. Autoři zdůrazňují i vliv Nd:YAG laserové kapsulotomie na zvýšení rizika výskytu OS a důležitost implantace IOL. Collin a spol. (20) 7 let sledovali po EČČ pacienty s vysokou myopií, přičemž OS zaznamenali u 8,1 % očí (2,0 % očí s OS za 4 roky). U 1 pacienta zjistili oboustranné

OS. Ravalico a spol. (106) sledovali 8 až 46 měsíců 388 myopických očí po EČČ a OS se vyskytlo u jednoho oka (0,26 %).

V naší studii se v průběhu 4 letého sledování OS vyskytlo u 5 myopických očí (1,95 %), v kontrolní skupině u 3 očí a ve zkoumané skupině u 2 očí.

Mezi závažné komplikace patří akutní a chronická pooperační endoftalmitida, která může vést až ke ztrátě zrakových funkcí (101, 112, 127). Výskyt je udáván od 0,08 % do 0,58 % (21, 25, 42, 115). Rozdílný výskyt je závislý na typu pracoviště. Klinická centra s velkým počtem operací udávají menší výskyt endoftalmitid než pracoviště s menším počtem operovaných katarakt (25, 73, 127). Určitá nepřesnost v mapování výskytu endoftalmitid též vyplývá z nedokonalé bakteriologické diagnostiky, udávaný záchyt je v 50 - 80% (101, 115). Příčiny selhání jsou různé, od špatného odběru, doby zpracování, nevhodného kultivačního média až po ovlivnění užívanými antibiotiky (25, 101, 112). Výsledky bakteriologických vyšetření ukazují, že příčinou jsou většinou bakterie normálně přítomné na víčkách a spojivkách. Taban a spol. (130) v roce 2003 na AAO kongresu prezentovali výskyt pooperačních endoftalmitid, jejichž výskyt sledovali od roku 1963 do roku 2003. Po roce 1992, kdy se začal používat rohovkový řez, zaznamenali až 23-násobný nárůst výskytu pooperačních endoftalmitid. K podobným závěrům dospěli Jabir a spol. (54). Několik autorů uvádí dvě příčiny vzniku endoftalmitid (73, 76, 127). Primárně, z kontaminace ze spojivkového vaku pacienta a sekundárně, z vnějšího prostředí. Před a po operaci doporučují jako prevenci aplikovat do spojivkového vaku lokálně antibiotické kapky. Dále doporučují před operací dezinfekci kůže a okrajů víček a výplach spojivkového vaku dezinfekčním roztokem. Jejich postup dezinfekce a dodržování sterilních podmínek se shoduje s postupem naší kliniky. Léčba endoftalmitid spočívá v intenzivním podávání antibiotik (lokálně, intravenózně a intraokulárně) a při rozvíjející se zánětu v provedení PPV.

Pooperační endoftalmitidu pozorovali u jednoho oka Leong a spol. (73), Kershner a spol. (63), u 5 očí Hakenová a spol. (40), u 0,03 % očí Dasai a spol. (22), u 3 očí (0,2 %) Chitkara a spol. (51), u 20 očí (0,84 %) Strmeň a spol. (127). Endoftalmitidu způsobenou *Propionibacterium acnes* zachytili u 3 pacientů Kocur a spol. (65). Ernest a spol. (25) odoperovali 13 247 katarakt v průběhu 10 let a v tomto období endoftalmitidu diagnostikovali u 34 pacientů (0,26 %). Sandvig a spol. (115) zpracovali 3-letý výskyt endoftalmitid z celého Norska a zachytili 111 případů (0,16 %) výskytu endoftalmitid.

Lundström a spol. (76), stejně jako Sandvig a spol. (115), zpracovali 3-letý výskyt endoftalmitid v celém Švédsku a zjistili 109 případů (0,048 %) výskytu endoftalmitid z 225 471 provedených operací katarakt.

Všichni autoři jako původce endoftalmitid uvádějí v 80 % až 90 % gram-pozitivní bakterie, zbytek (20 % - 10 %) jsou jako původci endoftalmitid kultivací diagnostikovány gram-negativní bakterie, kvasinky a houby.

V naší studii endoftalmitida nebyla zaznamenána v průběhu celého sledovacího období u žádného ze sledovaných pacientů.

K dalším pozdním komplikacím patří cystoidní makulární edém (Irvine-Gass syndrom) (21, 42, 116). Vzniká nahromaděním serózního exsudátu v intercelulárním prostoru vnější plexiformní a vnitřní nukleární vrstvě, nebo vrstvě gangliových buněk či ve vrstvě nervových vláken při porušené hematookulární bariéře (124). Je příčinou poklesu zrakových funkcí na 20/40 a méně, objevuje se obvykle mezi 4 - 16 týdny, s maximem mezi 4 - 6 týdnem po operaci katarakty (42). Po ICCE je odhadován v rozmezí 5 - 15 %, u afakie po ICCE v rozmezí 36 - 60 %, po ECCE v rozmezí 1 - 3 %, chronický CME je popisován u 1 % očí (21). Vyšší riziko vzniku CME se vyskytl^o u pacientů po komplikované operaci katarakty, při ruptuře přední sklivcové membrány, při ruptuře zadního pouzdra čočky se ztrátou sklivce, při zbylých kortikálních hmotách v pouzdře, při špatné pozici IOL, při inkanceraci duhovky nebo sklivce v operační ráně (49). Po Nd:YAG kapsulotomii se objevuje za několik měsíců přibližně v 0,4 % až 3 % (116). Po provedení fluorescenční angiografie (FAG) se CME odhalí až v 13 % (21, 42). Častěji je popisován u hypermetropických očí (26). Edém se ve většině případů spontánně vstřebá do 6 měsíců nebo ho lze léčit acetazolamidem, kortikosteroidy či přerušením sklivcových adhezí YAG laserem (42). CME u jednoho oka pozorovali Fink a spol. (30) a Ochi a spol. (92). U 2 očí se vyskytnul ve studii Kuchynky a spol. (69) a ve studii Lyle a spol. (78). Ve studii Kershner a spol. byl pozorován u 3 očí (0,43 %) (63). U 0,3 % očí ho zachytili Chitkara a spol. (51). Dasai a spol. ho zjistili u 0,05 % očí (22). Mangione a spol. potvrdili FAG vyšetřením přítomnosti CME u 5 % očí (81).

V našem souboru se tato komplikace nevyskytla. Připisujeme to bezproblémovému průběhu operací.

13. 4. Operační průběh

Bezproblémový průběh operací lze vysvětlit následujícími skutečnostmi:

1. Operace EČČ fakoemulzifikací je rutinní operace, jejíž bezchybného zvládnutí je možné docílit provedením velkého počtu standardních operací katarakty („učební křivka chirurga“). Nevyžaduje speciální implantační dovednosti, neklade zvýšené nároky na speciální techniku.
2. Čirá nebo mírně zkalená čočka umožňuje v průběhu operace jasný červený reflex od očního pozadí, který zaručuje dobrou vizualizaci stavu předního segmentu a obou pouzder čočky v průběhu operace.
3. Měkké jádro umožňuje rychlou fakoemulzifikaci a fakoaspiraci s minimální energií, což zkracuje čas manipulace s pouzdrém a vznikem komplikací souvisejících s pouzdrém.

Při operaci katarakty je potřebná vyšší energie a delší čas pro fakoaspiraci, což zvyšuje riziko vzniku komplikací souvisejících s pouzdrém. Fakoemulzifikace tvrdého jádra vyžaduje delší endokapsulární manipulaci při méně přehledném operačním prostředí, což zvyšuje zonulární stres a pravděpodobnost porušení zadního pouzdra.

V našem souboru se ruptura pouzdra nevyskytla. Operace ve skupině našich kataraktových pacientů proběhla bez komplikací.

4. Nižší věk a dobrý fyzický stav pacientů podstupujících EČČ nevede v průběhu operace ke vzniku náhlých, operátorem obtížně ovlivnitelných stavů pro ne spolupráci pacienta, podmíněné somatopsychickými obtížemi starších pacientů podstupujících operaci katarakty. Náhlý pohyb hlavy nebo pohyb operovaným okem v průběhu CCC může vyvolat vznik radiální trhliny pouzdra až do periferie.

Tuto komplikaci jsme v souboru nezaznamenali.

Také přirozená konvexita předního pouzdra, která je více výrazná u krátkých očí a očí s mělkou přední komorou má v průběhu kapsulorhexe tendenci ke vzniku radiální trhliny až do periferie.

V souboru hypermetropických očí jsme tuto komplikaci nezjistili.

14. ODPPOVĚDI NA ZÁKLADNÍ OTÁZKY

Ad. č. 1.

Výsledná nekorigovaná ZO po EČČ je přinejmenším stejná jako ZO korigovaná silnou myopickou nebo hypermetropickou korekcí před operací.

Předpověditelnost výsledné refrakce není ideální, zvláště při velmi vysokých refrakčních vadách, ale lze ji označit za maximálně možnou. Další zlepšení pooperační refrakce lze očekávat vývojem nových biometrických postupů včetně vzorců k výpočtu optické mohutnosti nitroočních implantátů.

EČČ je účinná a efektivní metoda ke snížení refrakční vady. Poskytuje rychlou zrakovou rehabilitaci s dlouhodobou stabilitou zrakových funkcí.

Ad. č. 2.

Výskyt vzniku peroperačních, krátkodobých či dlouhodobých pooperačních komplikací, včetně odchlípení sítnice, které bývá hlavním argumentem odpůrců a kritiků korekce refrakčních vad EČČ, není po EČČ statisticky významný.

Dosažený výsledek lze považovat za významný přínos této práce.

Ad. č. 3.

Pečlivá předoperační příprava pacientů, šetrné provedení EČČ nejnovějšími metodami a postupy a dlouhodobé pooperační sledování pacientů snižuje výskyt předoperačních, peroperačních a pooperačních rizikových faktorů, a proto EČČ nepředstavují větší riziko pro pacienta.

EČČ je tedy bezpečnou metodou i u pacientů s vysokými refrakčními vadami, kteří se ji rozhodli podstoupit.

15. ODPOVĚDI NA CÍLE DISERTACE

Všechny cíle práce byly dosaženy.

1. Výsledná NZO zkoumané skupiny po EČČ je přinejmenším stejná jako KZO silnou myopickou nebo hypermetropickou korekcí před operací. Ani u jednoho oka EČČ nezpůsobila pokles ZO (nekorigované a korigované), což dokumentuje BEZPEČNOST METODY. Výsledná refrakce zkoumané skupiny ukazuje, že EČČ je schopna velmi významně snížit refrakční vadu, a to bez nárůstu negativně působící cylindrické vady. Hodnota dosažené refrakce ukazuje, že EČČ je metoda s dobrou předvídatelností výsledku. Další zlepšení předvídatelnosti výsledné refrakce je možné v budoucnu očekávat vývojem nových biometrických postupů a jejich zavedením do klinické praxe, zvyšujícím ÚČINNOST METODY.
2. Operací katarakty při vysokých stupních refrakčních vad se zlepšuje ZO a snižuje refrakční vada. Zrakové funkce jsou po odstranění zkalené čočky vynikající. Operační a pooperační komplikace jsou zanedbatelné. Výsledky naší práce tak přinesly pozitivní informace pro pacienty s kataraktou při vysokém stupni refrakční vady. Tito pacienti tvoří nezanedbatelný počet všech operovaných pacientů pro kataraktu. U těchto pacientů se operace často léta odkládá z obavy před možným vznikem operačních a pooperačních komplikací. Operaci katarakty fakoemulzifikací u pacientů s vysokými stupni refrakčních vad tak lze indikovat mnohem dříve a s mnohem menšími obavami před vznikem peroperačních a pooperačních komplikací než v dřívější době.
3. Specifické operační komplikace se ve zkoumaném souboru nevyskytly. Specifické časné pooperační komplikace, které se vyskytly v této skupině, nezpůsobily trvalé zhoršení zrakových funkcí.
4. Výskyt standardních peroperačních a časných pooperačních komplikací a jejich charakter v kontrolním souboru nás opravňuje k tvrzení, že míra peroperačních a časných pooperačních rizik není v našem souboru faktorem, který by řadil operaci katarakty jako rizikovou.
5. Zhodnocení dlouhodobých komplikací:

EČČ na výskyt odchlípení sítnice v našem souboru nemá vliv a je ze statistického hlediska zcela nevýznamná ($p = 0,92$). Tato obávaná komplikace bývá hlavním argumentem odpůrců a kritiků korekce refrakčních vad EČČ, dosažený výsledek lze považovat za významný.

Výskyt sekundární katarakty byl v našem souboru zaznamenán u 72 očí (28,12 %). Řešení sekundární katarakty Nd:YAG kapsulotomií bylo provedeno celkem u 48 ze 72 očí (66,67%). U 2 z těchto očí se v průběhu sledovaného období vyskytlo odchlípení sítnice.

6. EČČ fakoemulzifikací s implantací IOL lze považovat v přísně individuálně indikovaných případech za účinnou, bezpečnou a efektivní metodu ke snížení refrakční vady, zejména u pacientů s vysokými stupni hypermetropie nebo myopie, u kterých jiná metoda refrakční chirurgie není vhodná. Lze konstatovat, že EČČ má své místo v refrakční chirurgii jako metoda korekce vysokých stupňů refrakčních vad.
7. V diskusi byly zhodnoceny a porovnány výsledky naší studie s výsledky ostatních autorů. Závěry naší studie jsou srovnatelné se závěry prací tuzemských a zahraničních autorů.

16. ZÁVĚR

Výsledky naší práce vedou k závěru, že extrakce čiré čočky fakoemulzifikací s implantací IOL lze považovat v přísně individuálně indikovaných případech za účinnou a efektivní metodu ke snížení refrakční vady, zejména u osob s vysokou hypermetropií nebo myopií, u kterých není jiná metoda refrakční chirurgie vhodná, s přijatelným rizikem. Po operaci dochází rychle ke stabilizaci a rehabilitaci zrakových funkcí, s minimálním výskytem nežádoucích komplikací. Tato metoda se stále více prosazuje také při řešení presbyopie.

17. LITERATURA

1. **Aldredge, C. D., Elkins, B., Aldredge, O. C.:** Retinal detachment following phacoemulsification in highly myopic cataract patients. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1998; 24: 777 - 780.
2. **Anluain, D. Ó.:** Refractive lens exchange may be an option in highly myopic presbyopes. *Eur. J. Ophthalmol.* 2006; 1: 14.
3. **Argento, C. J., Cosentino, M. J.:** Laser in situ keratomileusis for hyperopia. *J. Catar. Refract. Surg.* 1998; 24: 1050 - 1058.
4. **Arne, J. L.:** Phakic intraocular lens implantation versus clear lens extraction in highly myopic eyes of 30 to 50-year-old- patients. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2004; 30: 2092 - 2096.
5. **Badr, I. A., Hussan, H. M., Jabak, M., Wagner, M. D.:** Extracapsular Cataract Extraction with or without Posterior Chamber Intraocular Lenses in Eyes with Cataract and High Myopia. *Ophthalmology.* 1995; 102: 1139 - 1143.
6. **Baráková, D., Kuchynka, P., Klečka, D., Šimůnková, J.:** Srovnání frekvence sekundární katarakty u silikonových a PMMA čoček. *Čs. Oftal.* 1998; 4: 246 - 249.
7. **Baráková, D., Kuchynka, P., Šimůnková, J., Klečka, D.:** Limbální relaxační incize jako chirurgické řešení předoperačního astigmatismu při operaci katarakty. *Čs. spol. refrakční a kataraktové chirurgie.* 1999; 1: 10 - 11.
8. **Barraquel, C., Cavelier, C., Mejía, L. F.:** Incidence od Retinal Detachment Following Clear-Lens Extraction in Myopic Patients. Retrospective Analysis. *Arch. Ophthalmol.* 1994; 112: 336 - 339.
9. **Bartke, T. U., Auffarth, G. U., Uhl, J. C., Völcker, H. E.:** Reliability of intraocular lens power calculation after cataract surgery in patients with relative anterior microphthalmos. *Graefe Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2000; 238: 38 - 142.
10. **Benda, F., Mašek, P.:** Primární polypseudofakie u pacientů s kataraktou a hypermetropií. *Čs. Oftal.* 2001; 4: 226 - 230.

11. **Bhagwandien, A. C. E., Cheby, Y. Y. Y., Wolfs, R. C. W., Meurs, J. C., Luyten, G. P. M.:** Relationship between Retinal Detachment and Biometry in 4262 Cataractous Eyes. *Ophthalmology*. 2006; 113: 643 - 649.
12. **Boberg-Ans, G., Villumsen, J., Henning, V.:** Retinal Detachment after phacoemulsification cataract extraction. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2003; 29: 1333 - 1338.
13. **Bossi, G. M., Casprini, F., Malandrini, A., Balestrazzi, A., Quercioli, P. P., Caporossi, A.:** Fakoemulsification without intraocular lens implantation in patients with high myopia. Long-term results. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2003; 29: 1127 - 1131.
14. **Brandser, R., Haaskjold, E., Drolsum, L.:** Accuracy of IOL calculation in cataract surgery. *Acta Ophthalmol. Scand.* 1997; 75: 161 - 165.
15. **Brockhurst, R.:** Cataract Surgery in Nanophthalmic eyes. *Arch. Ophthalmol.* 1990; 108: 965 - 967.
16. **Buzard, K. A., Fundingsland, B. R.:** Clear lens exchange for hyperopia. *Cataract. Refract. Surg.* 1999; 2: 35 - 40.
17. **Carvounis, P. E., Holz, E. R.:** Management of Retinal Breaks and Conditions Predisposing to Retinal Detachment. *Clinical Practice. Compr. Ophthalmol. Update.* 2006; 7: 13 - 22.
18. **Colin, J., Robinet, A.:** Clear Lensectomy and Implantation of a Low-power Posterior Chamber Intraocular Lens for Correction of High Myopia. *Ophthalmology*. 1994; 101: 107 - 119.
19. **Colin, J., Robinet, A.:** Clear Lensectomy and Implantation of a Low-power Posterior Chamber Intraocular Lens for Correction of High Myopia. A four-year Follow-up. *Ophthalmology*. 1997; 104: 73 - 80.
20. **Colin, J., Robinet, A., Cochener, B.:** Retinal Detachment after Clear Lens Extraction for High Myopia. Seven-year follow-up. *Ophthalmology*. 1999; 106: 2281 - 2285.
21. **Daly, M., Tuft, S. J.:** Posterior Capsule Tear During Cataract Surgery. *Clinical Practice. Comp. Ophthalmol. Update.* 2006; 5: 61 - 86.

22. **Dasai, P., Minassian, D. C., Reidy, A.:** National cataract surgery survey 1997 - 8: A report of the results of the clinical outcomes. *Brit. J. Ophthalmol.* 1999; 83: 1336 - 1340.
23. **Duke-Elder, S., Abrams, D.:** Anomalies of the optical system. *Syst. Ophthalmology.* 1970; 5: 234 - 239.
24. **Erie, J. C., Raecker, M. A., Baratz, K. H., Schleck, C. ., Burke, J. P., Robertson, D. M.:** Risk of Retinal Detachment after Cataract Extraction, 1980 - 2004. A Population-Based Study. *Ophthalmology.* 2006; 113: 2026 - 2032.
25. **Ernest, J., Rejmont, L., Pašta, J., Němec, P.:** Endoftalmitida po operaci katarakty. *Čs. Oftal.* 2000; 6: 351 - 356.
26. **Faucher, A., Hasanee, K., Rootman, D. S.:** Phacoemulsification and intraocular lens implantation in nanophthalmic eyes. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2002; 28: 837 - 842.
27. **Fenzl, R. E., Gills J. P, Cherchio, M.:** Refractive and Visual Outcome of Hyperopic Cataract Cases Operated on Befor and After Impementation of the Holladay II Formula. *Ophthalmology.* 1998; 105: 1759 - 1764.
28. **Fernández-Vega, L., Alfonso, J. F., Villacampa, T.:** Clear Lens Extration for the Correction of High Myopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2003; 110: 2349 - 2354.
29. **Fine, H.:** Bimanual MICS has much to offer over coaxial. *EuroTimes.* 2006; 11: 5.
30. **Fink, A. M., Gore, Ch., Rosen, E. S.:** Refractive Lensectomy for Hyperopia. *Ophthalmology.* 2000; 107: 1540 - 1548.
31. **Franchini, A., Haustermans, A.:** Bimanual MICS offers benefits in safety and efficiency. *EuroTimes.* 2006; 11: 6.
32. **Gayton, J. L.:** Implantation two posterior chamber intraocular lenses in microphthalmos. *Oc. Surg. News.* 1994; 1: 64 - 65.
33. **Gayton, J. L., Sanders, V., Van Der Karr, M., Raanan, M., Raanan, M. G.:** Piggybacking Intraocular Implants to Correct Pseudophakic Refractive Error. *Ophthalmology.* 1999; 106: 56 - 59.
34. **Gills, J. P., Fenzl, R. E.:** Minus-power intraocular lenses to correct refractive errors in myopic pseudophakia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1999; 25: 1205 - 1208.

35. **Goldberg, M. F.:** Clear Lens Extraction for Axial Myopia. An Appraisal. *Ophthalmology*. 1987; 94: 571 - 582.
36. **Gris, O., Güell, J. L., Manero, F., Müller, A.:** Clear lens extraction to correct high myopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1996; 22: 686 - 689.
37. **Gross, K. A., Pearce, J. L.:** Modern cataract surgery in a highly myopic population. *Brit. J. Ophthalmol.* 1987; 71: 215 - 219.
38. **Güell, J. L., Rodriguez-Arenas, A. F., Gris, O., Malecaze, F., Velasco, F.:** Phakoemulsification of crystalline lens and implantation of an intraocular lens for the correction of moderate and high myopia: Four-year follow-up. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2003; 29: 34 - 38.
39. **Hakenová, J., Rozsival, P.:** Vitreoretinální komplikace operace katarakty. I. Odchlípení sítnice. *Čs. Oftal.* 1997; 6: 363 - 367.
40. **Hakenová, J., Rozsival, P.:** Vitreoretinální komplikace operace katarakty. II. Luxace čočky, endoftalmitida. *Čs. Oftal.* 1997; 6: 368 - 370.
41. **Hložánek, M., Koryta, J.:** Výpočet emetropické IOČ u hypermetropů. *Čs. Oftal.* 2002; 3: 153 - 157.
42. **Ho, T. T., Kaiser, R., Benson, W. E.:** Retinal Complications of Cataract Surgery. *Clinical Practice. Comp. Ophthalmol. Update.* 2006; 7: 1 - 10.
43. **Hoffer, K.:** **The Hoffer Q:** A comparison of the theoretic and regression formulas. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1993; 19: 700 - 712.
44. **Hoffman, R. S, Fine, I. H., Packer, M.:** Refractive lens exchange as a refractive surgery modality. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2004; 15: 22 - 28.
45. **Holladay, J. T., Gills, J. P., Leidlein, J.:** Achieving emmetropia in extremely short eyes with piggyback posterior chamber intraocular lenses. *Ophthalmology*. 1996, 103, 7: 1118 - 1123.
46. **Horgan, N., Condon, P. I., Beatty, S.:** Refractive lens exchange in high myopia: long term follow up. *Scientific Report. Br. J. Ophthalmol.* 2005; 89: 670 - 672.
47. **Hycl, J., Filipec, M.:** Fakoemulzifikace u vysoké myopie. *Čs. Oftal.* 1996; 52: 20 - 25. Supplementum.
48. **Hycl, J., Koryta, J., Křepelková, S.:** Biometrie velmi krátkých bulbů. *Čs. Oftal.* 1998; 54: 109 - 114.

49. **Chan, F. M., Mathur, R., Ku, J. J. K. et al.:** Short-term outcomes in eyes with posterior capsule rupture during cataract surgery. *J. Cat. Refract. Surg.* 2003; 29: 537 - 541.
50. **Cheng, C. J., Terrence, P. O'B.:** Phakic intraocular lens implantation and refractive lensectomy for high myopia. *Contemp. Ophthalmol.* 2004; 31: 1 - 7.
51. **Chitkara, D. K., Smerdon, D. L.:** Risk factors, complications, and results in extracapsular cataract extraction. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1997; 23: 570 - 574.
52. **Choleva, M.:** Mikroincizní chirurgie katarakty. *Trendy soudobé oftalmologie.* Svazek 2. 1. vyd. Galen, Praha 2005, 286 s.
53. **Izák, M., Oslanec, J., Gáfriková, J., Nikel, J.:** Extrakcia čírej šošovky – katarakty ako refrakčná operácia pri ťažkej krátkozrakosti. *Čs. Oftal.* 1996; 2,: 82 - 87.
54. **Jabir, M., Yagan, A.:** Preventing endophthalmitis: can we reach a consensus? Assessing povidone-iodine as a preparation for cataract surgery. *Ophthalmol. Times Europe.* 2007; 4: 5 - 8.
55. **Jaffe, N. S., Clyman, H. M., Jaffe, M. S.:** Retinal detachment in myopic eyes after intracapsular and extracapsular cataract extraction. *Am. J. Ophthalmol.* 1984; 97: 48 - 52.
56. **Jaffe, N. S.:** History of Cataract Surgery. *Ophthalmology.* 1996; 108: 5 - 15. Supplement.
57. **Jakobi, F. K., Hessemer, V.:** Pseudophakic retinal detachment in high axial myopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1997; 23: 1095 - 1102.
58. **Javit, J. C., Brenner, M. H., Curbow, B., Lergo, M. W., Street, D. A.:** Outcomes of Cataract Surgery. Improvement in Visual Acuity and Subjective Visual Function After Surgery in the First, Second, and Both Eyes. *Arch. Ophthalmol.* 1993; 111: 686 - 691.
59. **Jiménez-Alfaro, I., Miguélez, S., Bueno, J. L., Puy, P.:** Clear lens extraction and implantation of negative-power posterior chamber intraocular lenses to correct extreme myopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1998; 24: 1310 - 1316.
60. **Jirásková, N.:** Měkké nitrooční čočky – nový trend v implantologii. *Čs. Oftal.* 1997; 4: 337 - 341.

61. **Juhás, T.:** Implantácia silikonových vnútroočných šošoviek – dlhodobé výsledky. Čs. Oftal. 1998, 4: 241 - 245.
62. **Kazahaya, M.:** Prophylaxis of retinal detachment. Semin. Ophthalmology. 1995; 10: 79 - 86.
63. **Kershner, R. M.:** Clear Corneal Cataract Surgery and Correction of Myopia, Hyperopia, and Astigmatism. Ophthalmology. 1997; 104: 381 - 389.
64. **Kershner, R. M.:** Refractive cataract surgery. Curr. Opin. Ophthalmology. 1998; 9: 46 - 54.
65. **Kocur, I., Baráková, D., Kuchynka, P., Fišer, I.:** Chronická pooperační endoftalmitida způsobená Propionibacterium acnes. Čs. Oftal. 1998; 4: 250 - 257.
66. **Kolahdouz-Isfahani, A., Rostamian, K., Wallace, D., Salz, J. J.:** Clear lens extraction with intraocular lens implantation for hyperopia. J. Refract. Surg. 1999; 15: 316 - 323.
67. **Koryta, J., Hycl, J., Křepelková, S.:** Biometrie velmi krátkých bulbů. Čs. Oftal. 1998; 2: 109 - 114.
68. **Kraus, H.:** Kompendium očního lékařství. Grada Publishing, 1. vydání 1997. 152 - 154.
69. **Kuchynka, P., Křepelková, J., Novák, P., Sedláček, K.:** FAKOEMULZIFIKACE metoda volby v chirurgii katarakty. Čs. Oftal. 1992; 5: 321 - 324.
70. **Langenbacher, A., Haigis, W., Seitz, B.:** Difficult lens power calculations. Curr. Opin. Ophthalmol. 2004, 15: 1 - 9.
71. **Lee, K. H., Lee, J. H.:** Long-term results of clear lens extraction for severe myopia. J. Cataract. Refract. Surg. 1996; 22: 1411 - 1415.
72. **Lehmann, R. P.:** Aqualase for Refractive Lens Exchange. Cataract. Refract. Surg. Today. 2005; 6: 65 - 68.
73. **Leong, J. K., Shah, R., Shah, R., McCluskey, P. J., Benn, R. A., Taylor, R. F.:** Bacterial contamination of the anterior chamber during phacoemulsification cataract surgery. J. Cataract. Refract. Surg. 2002; 28: 826 - 833.
74. **Levy, S. G.:** Refractive cataract surgery. Optometry. 2000; 24: 28 - 35.

75. **Lois, N., Wong, D.:** Pseudophakic Retinal Detachment. Major Review. *Surv. Ophthalmol.* 2003; 48: 467 - 487.
76. **Lundström, M., Wejde, G., Stenevi, U., Thorburn, W., Montan, P.:** Endophthalmitis after Cataract Surgery. A Nationwide Prospective Study Evaluating Incidence in Relation to Incision Type and Location. *Ophthalmology.* 2007; 114: 866 - 870.
77. **Lyle, W. A., Jin, G. J. C.:** Clear lens extraction for the correction of high refractive error. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1994; 20: 273 - 276.
78. **Lyle, W. A., Jin, G. J. C.:** Phacoemulsification with intraocular lens implantation in high myopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1996; 22: 238 - 242.
79. **Lyle, W. A., Jin, G. J.:** Clear lens extraction to correct hyperopia: *J. Cataract. Refract. Surg.* 1997; 23: 1051 - 1056.
80. **MacLaren, R. E., Sagoo, M. S., Restori, M., Allan, B. D. S.:** Biometry accuracy using zero- and negative-powered intraocular lenses. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2005; 31: 280 - 290.
81. **Mangione, C. M., Phillips, R. S., Lawrence, M. G., Seddon, J. M, Orav, E. J., Goldman, L.:** Improved Visual Function and Attenuation of Declines in Health-Related Quality of Life After Cataract Extraction. *Arch. Ophthalmol.* 1994; 112: 1419 - 1425.
82. **Mantry, S., Yeung, I., Shaan, S.:** Clear lens extraction: A suitable refractive surgery option? *Optometry.* 2004; 23: 36 - 39.
83. **Masket, S.:** Piggyback intraocular lens implantation. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1998; 24: 569 - 570.
84. **McGhee, C. N., Ormonde, S., Kohnen, T., Lawless, M., Brahma, A., Comaish, I.:** The surgical correction of moderate hypermetropia: the management controversy. *Brit. J. Ophthalmol.* 2002; 86: 815 - 822.
85. **Moriarty, A. P., Warburton, T. J.:** Cataract surgery. Counselling considerations and complications. *Optometry.* 2003; 14: 32 - 34.
86. **Murphy, CH., Tuft, S. J., Minassian, D. C.:** Refractive error and visual outcome after cataract extraction. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2002; 28: 62 - 66.
87. **Navon, S. E., Edge, R.:** Outcome of cataract surgery associated with posterior staphyloma. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1999; 25: 83 - 90.

88. **Ng, D. T., Rowe, N. A., Francis, I. C. et al.:** Intraoperative complications of 1000 phacoemulsification procedures: A prospective study. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1998; 24: 1390 - 1395.
89. **Norregard, J. C., Thoning, H., Andersen, T. F.:** Risk of retinal detachment following cataract extraction: results from the International Cataract Surgery Outcome Study. *Brit. J. Ophthalmol.* 1996; 80: 689 - 93.
90. **Novák P., Kuchynka P.:** Současný pohled na problematiku refrakční chirurgie. *Trendy soudobé oftalmologie. Svazek 1. 1. vyd. Galen, Praha 2000, 191 s.*
91. **Novák, P., Kuchynka, P.:** Fakické nitrooční čočky – další z možností refrakční chirurgie u myopie. *Čas. Čes. spol. refrakč. katarakt. chirurgie.* 1999; 1: 12 - 14.
92. **Ochi, T., Gon, A., Kora, Y., Kakai, K., Fujaro, Y.:** Intraocular lens implantation and high myopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1988; 14: 403 - 408.
93. **Olsen, G., Olson, R. J.:** Update on a long-term, prospective study of capsulotomy and retinal detachment rates after cataract surgery. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2000; 26: 1017 - 1021.
94. **Olsen, T., Bargum, R.:** Outcome monitoring in cataract surgery. *Arch. Ophthalmol. Scand.* 1995; 73: 433 - 437.
95. **Ondřejková, M., Izák, M., Čerman, P., Hložka, B.:** Rhegmatogénne odlúpenie sietnice a jeho liečba. *Čs. Oftal.* 2004; 2: 149 - 154.
96. **Osher, R. H.:** Clear lens extraction. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1994; 20: 674 - 677.
97. **Osher, R. H.:** Discussant on management of patients with high ametropie a who seek refractive surgical correction. *Eur. J. Implant. Ref. Surg.* 1994; 6: 298.
98. **Oshika, T., Imamura, A., Amanos, S. et al.:** Piggyback foldable intraocular lens implantation in patients with microphthalmos. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2001; 27: 841 - 844.
99. **Packard, R.:** Refractive lens exchange for myopia: a new perspective? *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2005; 16: 53 - 56.
100. **Packer, M.:** The age of refractive lens surgery. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2005; 16: 1.
101. **Pašta, J., Ernest, J.:** Infekční endoftalmitidy a současné názory na jejich léčbu. *Trendy soudobé oftalmologie. Svazek 2. 1. vyd. Galen, Praha 2005, 286 s.*

102. **Preetha, R., Goel, P., Patel, N. et al.:** Clear lens extraction with intraocular lens Implantation for hyperopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2003; 29: 895 - 899.
103. **Pucci, V., Morselli, S., Romanelli, F., Pignatto, S., Scandellari, F., Bellucci, R.:** Clear lens fakoemulsification for correction of high myopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2001; 27: 896 - 900.
104. **Ranta, P., Kivelä, T.:** Retinal Detachment in Pseudophakic Eyes with and without Nd:YAG Laser Posterior Capsulotomy. *Ophthalmology.* 1998; 105: 2127 - 2133.
105. **Ranta, P., Tommila, P., Kivelä, T.:** Retinal breaks and detachment after neodymium : YAG laser posterior capsulotomy. Five-year incidence in a prospective cohort. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2004; 30: 58 - 66.
106. **Ravalico, G., Michieli, C., Vattovani, O., Tognetto, D.:** Retinal detachment after cataract extraction and refractive lens exchange in highly myopic patients. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2003; 29: 39 - 44.
107. **Ripandelli, G., Billi, B., Fedeli, R., Stirpe, M.:** Retinal Detachment After Clear Lens Extraction in 41 Eyes with High Axial Myopia. *Retina.* 1996; 16: 3 - 6.
108. **Ripandelli, G., Scassa, C., Parisi, V., Gazzaniga, D., D'Amico, D. J., Stirpe, M.:** Cataract Surgery as a Risk Factor for Retinal Detachment in Very Highly Myopic Eyes. *Ophthalmology.* 2003; 110: 2355 - 2361.
109. **Rodriguez, A., Gutierrez, E., Alvira, G.:** Complications of Clear Lens Extraction in Axial Myopia. *Arch. Ophthalmol.* 1987; 105: 1522 - 1523.
110. **Rozsival, P., Jirásková, N.:** Implantace měkké silikonové nitrooční čočky. *Čs. Oftal.* 1996; 4: 210 - 214.
111. **Rozsival, P., Kaňa, V.:** Implantace nitrooční čočky při myopii. *Čs. Oftal.* 1996; 2: 104 - 108.
112. **Rozsival, P.:** Infekce oka. Monografie. Grada Publishing. 2003, 189 - 194.
113. **Russell, M., Gaskin, B., Russell, D., Polkinghorne, P. J.:** Pseudophakic retinal detachment after phacoemulsification cataract surgery. Tens-year retrospective review. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2006; 32: 442 - 445.
114. **Sanders, D. R., Retzlaff, J. A., Kraff, M. C., Gimbel, H. V., Raanan, M. G.:** Comparison of the SRK/T formula and other theoretical and regression formulas. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1990; 16: 341 - 346.

115. **Sandvig, K. U., Dannevig, L.:** Postoperative endophthalmitis: Establishment and results of a national registry. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2003; 29: 1273 - 1280.
116. **Sanford, L. S.:** Clinical Cystoid Macular Edema With Intracapsular Cataract Extraction and Posterior Chamber Lens Implantation. *Ann. Ophthalmology.* 1983; 6: 631 - 633.
117. **Seiler, T.:** Clear Lens Extraction in the 19th Century An Early Demonstration of Premature Dissemination. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1999; 15: 70 - 73.
118. **Shugar, J. K.:** Microphthalmos and Piggyback IOLs.
<http://www.opthalmic.hyperguides.com>.
119. **Schelenz, J., Kammann, J.:** Comparison of contact and immersion techniques for axial length measurement and implant power calculation. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1989; 15: 425 - 428.
120. **Siganos, D. S., Pallikaris, I. G.:** Clear Lensectomy and Intraocular Lens Implantation For Hyperopia from +7 to +14 Diopters. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1999; 15: 70 - 73.
121. **Skorkovská, Š., Synek, S.:** Pseudofakické odchlípení sítnice ve vztahu ke komplikacím operace katarakty. *Čs. Oftal.* 58, 2002, 2: 117 - 121.
122. **Spalton, D. J., Masket, S., Stein, J.:** The surgical correction of presbyopia: Accommodation, pseudo-accommodation or multifocality? Surgical innovations inch ever closer to solving the presbyopic challenge. *EuroTimes.* 2006; 11: 16 - 18.
123. **Spalton, D.:** Outcome in cataract surgery. *Optometry.* 2001; 5: 27 - 29.
124. **Stamper, R. L., Sugar, A., Ripkin, D. J.:** Intraocular Lenses. Basics and Clinical Applications. *Ophthalmology Monographs.* American Academy of Ophthalmology, San Francisco 1993, 180 s.
125. **Steidl, S. M., Pruett, R. C.:** Macular Complications Associated With Posterior Staphyloma. *Amer. J. Ophthalmology.* 1997; 123: 181 - 187.
126. **Stenevi, U., Lundström, M., Thorburn, W.:** An outcome study of cataract surgery based on a national register. *Arch. Ophthalmol. Scand.* 1997; 75: 688 - 691.

127. **Strmeň, S., Hlaváčková, K., Ferková, S., Vavrová, K., Jakabovičová, E., Vraštilová, M.:** Endoftalmitída po operáciách šošovky. *Čs. Oftal.* 1998; 3: 141 - 147.
128. **Strmeň, S., Mendosa – Bravo, F. A.:** Opacifikácia zadného puzdra šošovky po extrakapsulárnej extrakcii – Náčrt problematiky a možnosti liečby. Souborný referát. *Čs. Oftal.* 2001; 5: 345 - 350.
129. **Stromberg, R.:** Refraction and axial length of human eyes. *Acta Ophthalmol.* 1996; 14: 281 - 285.
130. **Taban, M., Behrens, A., Newcomb, R. L. et al.:** Acute endophthalmitis following cataract surgery: a systematic review of the literature. *Arch. Ophthalmol.* 2005;123: 613 - 620.
131. **Tielsch, J. M., Legro, M. W., Cassard, S. D. at al.:** Risk Factors for Retinal Detachment after Cataract Surgery. A Population-based Case-Control Study. *Ophthalmology.* 1996; 103: 1537 - 1545.
132. **Tosi, G. M., Casprini, F., Malandrini, A., Balestrazzi, A., Quercioli, P. P., Caporossi, A.:** Phacoemulsification without intraocular lens implantation in patients with high myopia. Long-term results. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2003; 29: 1127 - 1131.
133. **Tuft, S. J., Minassian, D., Sullivan, P.:** Risk Factors for Retinal Detachment after Cataract Surgery. A Case-Control Study. *Ophthalmology.* 2006; 113: 650 - 656.
134. **Váša, M., Kaňa, V., Rozsival, P.:** Refrakční lensektomie s implantací nitrooční čočky u hypermetropia gravis. *Čs. Oftal.* 1997; 5: 305 - 308.
135. **Vicary, D., Sun, X-Y., Montgomery, P.:** Refractive lensectomy to correct ametropia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1999; 25: 943 - 948.
136. **Wallace, R. B.:** Refractive and Cataract Surgery and multifocal IOLs. SLACK Danvers USA 2001, 243 s.
137. **Wu, W., Dawson, D. G., Sugar, A. et al.:** Cataract surgery in patients with nanophthalmos: Results and complications. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2004; 30: 584 - 590.

- 138. Zaldivar, R., Schultz, M. C, Davidorf, J. M., Holladay, J. T.:** Intraocular lens power calculations in patients with extreme myopia. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2000; 26: 668 - 674.