



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Oční klinika 1. LF UK a ÚVN

Tereza Smržová

**Refrakční výměna čočky a
prevence glaukomu**

*Refractive lens exchange and
glaucoma prevention*

Diplomová práce

Praha, 2009

Autor práce: Tereza Smržová

Studijní program: Všeobecné lékařství s preventivním zaměřením

Vedoucí práce: **MUDr. Iveta Němcová, PhD.**

Pracoviště vedoucího práce: **Oční klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a Ústřední vojenské nemocnice**

Datum a rok obhajoby: 8.6. 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 28.května 2009

Tereza Smržová

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat především vedoucí své diplomové práce MUDr. Ivetě Němcové, Ph.D., za vstřícnost a obětavost při řešení práce a za přínosné konzultace při vyhodnocování studie a dále MUDr. Kateřině Hladíkové za příjemnou spolupráci a výpomoc při vyhledávání údajů z dokumentace pacientů. Velmi si vážím i obětavosti paní Ing. Jany Vránové, CSc., za pomoc při podrobném statistickém zpracování dat. V neposlední řadě patří dík také plk. doc. MUDr. Jiřímu Paštovi, CSc., přednostovi oční kliniky ÚVN, za umožnění zpracovávat data na půdě 1. LF UK a MUDr. Jaroslavu Madunickému, vedoucímu lékaři Refrakčního a laserového centra, za poskytnutí zázemí na jeho oddělení.

Obsah

OBSAH	5
1. CÍLE PRÁCE	7
2. ÚVOD	8
2.1. Historický přehled	9
2.1.1. Vývoj nitroočních čoček.....	9
2.1.2. Vývoj multifokálních nitroočních čoček.....	11
2.2. Multifokální nitrooční čočky	13
2.2.1. Vlastnosti a materiál	13
2.2.2. Refrakční výměna čočky	15
2.2.3. Typy multifokálních nitroočních čoček.....	18
3. PACIENTI A METODIKA	21
4. VÝSLEDKY	23
4.1. Nitrooční tlak v závislosti na jeho předoperační výši	23
4.2. Nitrooční tlak v závislosti na věku	27
4.3. Nitrooční tlak v závislosti na přítomnosti katarakty	30
5. DISKUZE	32
5.1. Diskuze k nitroočnímu tlaku v souvislosti s předoperačními hodnotami tlaku	32
5.2. Diskuze k nitroočnímu tlaku v závislosti na věku pacientů	33
5.3. Diskuze k výši nitroočního tlaku a kataraktě	34
5.4. Závěr diskuze	34

6. ZÁVĚR	36
7. SOUHRN	37
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	39
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	43
PŘÍLOHY	45

1. CÍLE PRÁCE

Cíle této diplomové práce byly:

- shrnout a zpřehlednit dosavadní vývoj a možnosti implantace nitroočních čoček s důrazem na použití multifokálních nitroočních čoček u pacientů s refrakčními vadami,
- shromáždit data týkající nitroočního tlaku naměřeného v rámci předoperačního a pooperačního vyšetření u pacientů s implantovanými multifokálními nitroočními čočkami,
- zhodnotit a porovnat výsledky pooperačních vyšetření s výsledky pořízenými v rámci vyšetření předoperačního se zaměřením na velikost nitroočního tlaku v závislosti na implantaci multifokálních nitroočních čoček,
- zhodnotit význam prevence zvýšení nitroočního tlaku v rámci léčby refrakčních vad a šedého zákalu za použití multifokálních nitroočních čoček u pacientů,
- srovnat výsledky získané z vlastní studie s dosud publikovanými studiemi jak v České republice, tak v zahraničí.

2. ÚVOD

Tématem diplomové práce je hodnocení vlivu implantace multifokálních nitroočních čoček u pacientů s refrakčními vadami na vývoj výsledků pooperačních vyšetření ve srovnání s výsledky vyšetření uskutečněných u týchž pacientů v rámci předoperačního vyšetření. V posledních letech byl zaznamenán velký rozmach ve vývoji nitroočních čoček a to jak v použití nových materiálů, tvaru jednotlivých implantátů i způsobu jejich aplikace. Pokaždé vyvstává otázka, zda nemají nové materiály neblahý vliv na následný visus pacienta, zda nezpůsobují jiné komplikace či zda jejich použití nemůže hrát roli v prevenci jiných očních onemocnění a samozřejmě i jako zábrana progresu zhoršování zraku. Vzhledem k tomuto je hodnocení výsledků u jednotlivých pacientů aktuálním tématem v dopadu na prevenci vzniku komplikací a pooperační kvalitu visu.

Hlavním cílem práce je vliv implantovaných multifokálních nitroočních čoček na velikost nitroočního tlaku, jehož zvýšení je jedním z hlavních rizikových faktorů vzniku glaukomu. Otázkou je tedy, zda umělé nitrooční čočky hrají určitou roli v prevenci zvyšování nitroočního tlaku a popřípadě jak velkou úlohu mají.

2.1. Historický přehled

2.1.1. Vývoj nitroočních čoček

Zprávy o použití nitroočních čočkových implantátů se objevili již v roce 1975. Z důvodu nepříznivých pooperačních výsledků byly ovšem pro další použití odmítnuty a teprve v roce 1949, 29. listopadu, prof. Harold Ridley (Obr. 1) úspěšně implantoval první nitrooční čočku v nemocnici St. Thomas v Londýně. Přesto, že čočka, kterou Ridley použil, byla tvrdá a neohebná, zajímavým faktem bylo použití polymetylmetakrylátu, který se po prvních nevelkých úspěších nakonec používá nejčastěji i v dnešní době [14, 15]. Idea použít tohoto materiálu k výrobě nitroočních čoček napadla prof. Ridleyho za 2. světové války, kdy si všiml, že někteří letci, aniž by měli jakékoli poruchy vidění, mají v očích zasekané kousky plexiskla, ze kterého byly vyrobeny kabiny britských stíhaček.

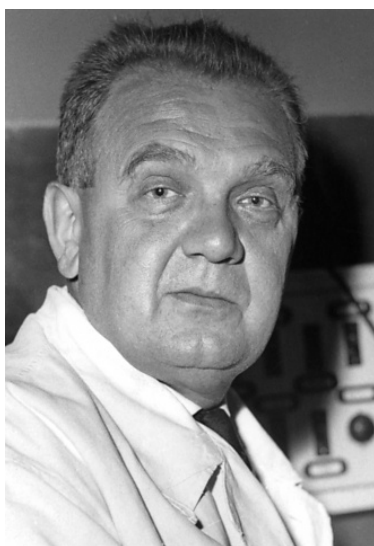
Obr. 1 Prof. Harold Ridley



Vývoj nových operačních technik a mikrochirurgických nástrojů vedl k potřebě vytvořit měkké ohebné nitrooční čočky implantovatelné i malým řezem. V roce 1984 Thomas R. Mazzocco aplikoval první rolovatelnou měkkou intraokulární čočku, vyrobenou STAAR Surgical Company, řezem velkým 3,2 mm [5, 16]. První nitrooční čočkou, kterou bylo možné použít pro řez okolo dvou milimetrů byla AcriSmart (Acri.Tec) vyvinutá K. Krainer v Německu. Následovaly čočky ThinLens (ThinOptx) určené dokonce pro řez menší než dva milimetry a vyvinuté W. Calahamem v USA [24].

V České republice byl prvním, kdo technikou extrakapsulární extrakce implantoval nitrooční čočku, prof. MUDr. Jan Vanýsek, DrSc. (Obr. 2), bývalý děkan Lékařské fakulty MU v Brně, který tuto operaci provedl v roce 1954 na oční klinice v Hradci Králové [8].

Obr. 2 Prof. MUDr. Jan Vanýsek, DrSc.



2.1.2. Vývoj multifokálních nitroočních čoček

První zmínky o multifokálních nitroočních čočkách byly zaznamenány na přelomu osmdesátých a devadesátých let. Čočky byly vyráběny z polymethylmetakrylátu a jejich povrch byl tvořen dvěma až třemi refrakčními zónami. Výsledky tehdejších studií však ukazovaly na mnoho problémů, a to jak v souvislosti s operační technikou, tak s používanými materiály. Pacienti, kteří jako první podstoupili operaci, při níž jim do oka byly implantovány multifokální nitrooční čočky si následně stěžovali na snížení kontrastní citlivosti a oslnění při větším světle. Často také docházelo k decentraci umělé čočky a v mnoha případech se vyskytl pooperačně indukovaný astigmatismus.

Po té vyšlo několik článků [9], ve kterých vědci poukazovali na to, že indikace k použití nitroočních multifokálních čoček je limitována specifickými vlastnostmi, podobně jako je tomu při potřebě bifokálních čoček, a že není vhodné tyto čočky doporučovat profesionálním řidičům. Od této první generace multifokálních nitroočních čoček bylo nakonec postupně upuštěno [20].

V polovině devadesátých let pak došlo k širokému rozvoji silikonových multifokálních nitroočních čoček Array (AMO, Allergan Surgical, Irvine, California, USA), které ovšem následně také zanikly [7].

Navzdory prvním velkým neúspěchům většina refrakčních chirurgů věřila, že postupně se vyvíjející technologie přispěje i ke zlepšení kvality materiálů nitroočních čoček. Další progresivní krok na sebe nenechal dlouho čekat a počátkem 21. století se

spolu s novou operační technikou, tzv. technikou malého řezu, objevily i nové multifokální nitrooční čočky s multizonální progresivní technologií, které první neúspěchy pomohly překonat [6].

Nyní se na trhu vyskytuje více jak 30 typů nitroočních čoček a další výzkumy pokračují především v redukci nechtěných fotonických fenoménů jako je haló efekt a v dalším zlepšování kontrastní citlivosti.

2.2. Multifokální nitrooční čočky

2.2.1. Vlastnosti a materiál

Multifokální nitrooční čočky jsou umělé intraokulární implantáty, které se používají k řešení refrakční vady u pacientů s presbyopií a po operaci katarakty, a jsou určeny pro implantaci do zadního pouzdra čočky. Mají dvě části. Část haptickou, která slouží k uchycení čočky do pouzdra a část optickou, která nahrazuje funkci vlastní původní čočky.

Multifokální nitrooční čočky nahrazují určitým způsobem akomodační schopnost oka, v čemž tkví jejich hlavní výhoda oproti monofokálním čočkám především u pacientů nad 40 let věku (Obr. 3, 4). Pacientům s šedým zákalem či kataraktou nabízí osvobození od brýlí na čtení či bifokálních brýlových čoček, bez kterých se po samotné operaci či implantaci monofokálních čoček jinak neobejdou. Jediným negativním faktorem po implantaci multifokálních čoček je, oproti čočkám monofokálním, mírné snížení kontrastní citlivosti a výskyt fotopických fenoménů jako je haló efekt a glare, které mohou být buď přechodné či v menší míře přetrvávají a mohou tak snižovat kvalitu visu. Většina pacientů si na ně ale po čase zvykne a přestane je vnímat [3].

Obr. 3 *Visus s multifokální nitrooční čočkou.*



Obr. 4 *Visus s monofokální nitrooční čočkou.*



Materiály, které se dnes pro výrobu čoček používají, jsou dvojího druhu - silikonové a akrylátové. Podle toho, zda jsou čočky složeny pouze z jednoho či více kusů materiálu, je rozdělujeme na tzv. "one piece" a "multi piece". V této studii byly pacientům do oka implantovány měkké akrylátové čočky. Mezi výhody měkkých akrylátových čoček patří jejich dobrá ohebnost a stabilita při normální pokojové teplotě, plynulé rozvinutí v oku, vysoký refrakční index umožňující provedení ve velmi tenké formě, možnost modifikace optických a mechanických vlastností

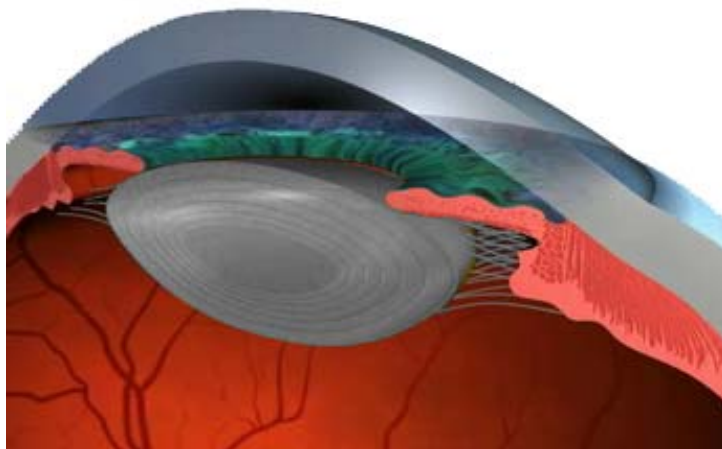
změnou vedlejších skupin vázaných na základní polymer, nízká bakteriální adherence a nízký výskyt opacit zadního pouzdra čočky a indukovaného astigmatismu [12, 19]. Čočky běžně obsahují UV filtr pohlcující záření 200-400 nm. Některé z nich dokonce absorbují i modré světlo o vlnové délce 400-475 nm. Určité druhy čoček mají navíc žluté zbarvení, které redukuje intenzitu světla vstupující do oka.

2.2.2. Refrakční výměna čočky

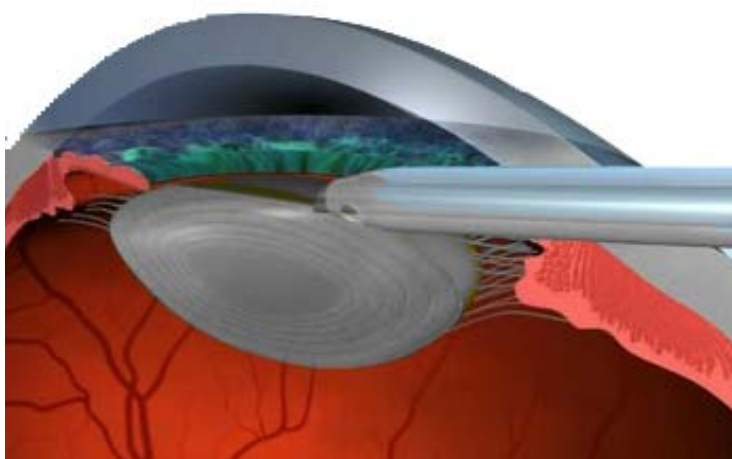
Pro zvolení ideální čočky určené pro konkrétního pacienta je třeba brát v úvahu nejen velikost dioptrií, ale také vhodný materiál, optické vlastnosti a rozměry čočky. Z pohledu pacienta nás kromě zdravotního stavu zajímá především jeho profese a na jakou vzdálenost potřebuje mít dobrý visus.

Postup operace, při které je provedena výměna lidské čočky za umělý implantát, tzv. refrakční výměna čočky (RLE), je znázorněn na obrázcích 5-9 [26]. Operace se provádí ambulantně v topické a intrakamerální anestezii. Nejprve jsou drobným řezem v rohovce do oka zavedeny mikrochirurgické nástroje, kterými operatér otevře přední pouzdro čočky. Následně je pomocí ultrazvukové sondy odstraněna vlastní tkáň čočky (Obr. 6) a po té je do oka pomocí speciálního zavaděče implantována umělá čočka (Obr. 7, 8), která se po zavedení plynule rozvine a svými haptiky se fixuje do ponechaného původního čočkového pouzdra (Obr. 9). Jsou-li u jednoho pacienta plánované operace obou očí, jsou tyto zákroky provedeny den po sobě. Celý výkon netrvá déle jak půl hodiny.

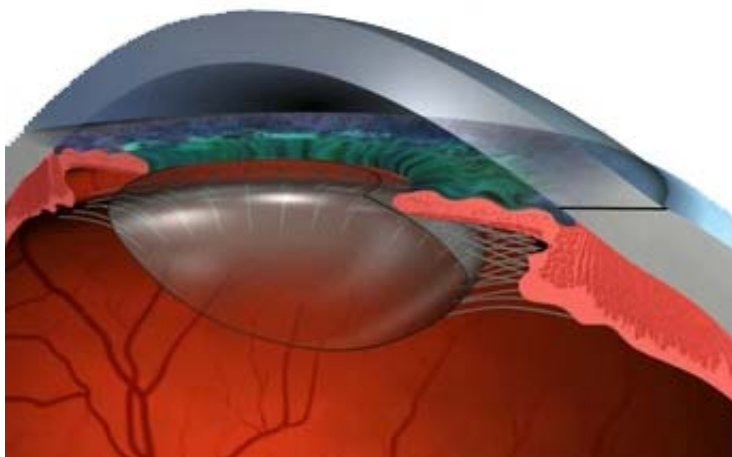
Obr. 5 *Transverzální řez okem.*



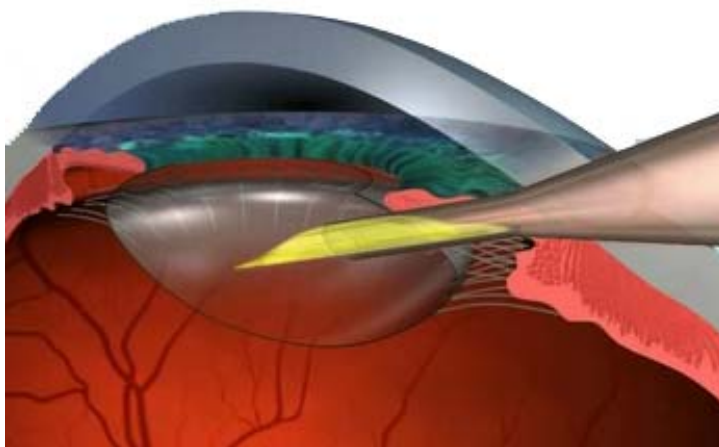
Obr. 6 *Odstranění obsahu čočky ultrazvukovou sondou.*



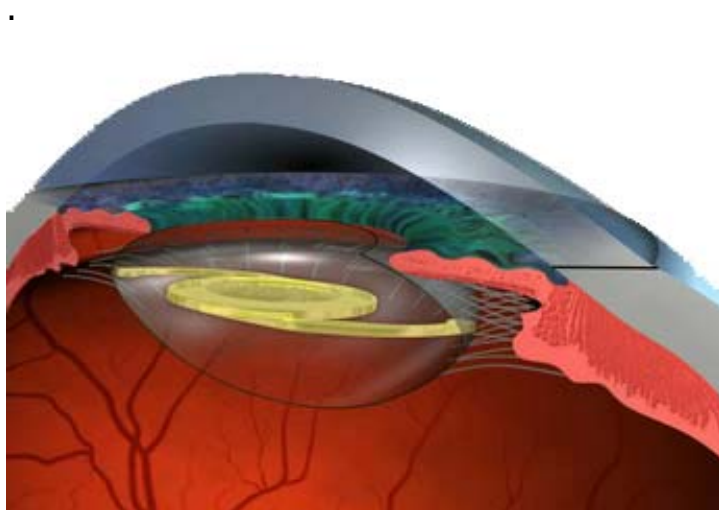
Obr. 7 *Pohled na prázdné pouzdro čočky.*



Obr. 8 Implantace umělé nitrooční čočky zavaděčem.



Obr. 9 Rozvinutá umělá nitrooční čočka v pouzdru původní čočky.



V dnešní době se operace vlastní čočky s následnou aplikací implantátu stala spolu s laserovým ošetřením rohovky jedním z hlavních směrů refrakční chirurgie.

2.2.3. Typy multifokálních nitroočních čoček

Na oční klinice 1. LF a ÚVN se používá pět druhů multifokálních nitroočních čoček. Jsou to:

1) AcrySof ReSTOR, Alcon (Obr. 10) [4] – jsou čočky určené pro pacienty, kteří vyžadují dobrou kvalitu visu zároveň na dálku i do blízka. Jsou to "one piece" hydrofóbní akrylátové čočky s centrální difrakční oblastí širokou 3,7 mm rozdělenou na 12 apodizačních zón a periferní monofokální oblastí. Apodizace graduje spolu s rozšířením zornice a zajišťuje tak kompenzaci změn světelné intenzity za šera. Limitovaná oblast difrakce redukuje velikost haló efektu okolo světel a periferní monofokální zóna umožňuje lepší visus při rozšířené zornici při pohledu do dálky.

Obr. 10 Multifokální nitrooční čočka AcrySof ReSTOR, Alcon.



2) AcrySof ReSTOR aspheric, Alcon [4] – jejich design je shodný s čočkami AcrySof ReSTOR. Jediným rozdílem je sféricita čočky. ReSTOR aspheric mají negativní sférickou aberaci, která kompenzuje pozitivní sférickou aberaci rohovky, tak jak to za normálních podmínek dělá vlastní čočka. Výsledkem je menší

tvorba fotonických fenoménů a menší snížení kontrastní citlivosti. Tyto vlastnosti lze velmi dobře uplatnit např. u profesionálních řidičů.

3) ReZoom, AMO (Obr. 11) [1] - jsou akrylátové refrakční multifokální nitrooční čočky s 5 koncentrickými optickými zónami s různou optickou mohutností a s centrální dominantní areou. Tyto čočky poskytují výborný visus především na velkou a střední vzdálenost, ale oproti difrakčním čočkám je u těchto čoček kvalita visu závislá na velikosti zornice.

Obr. 11 Multifokální nitrooční čočka ReZoom (AMO).



4) Tecnis, AMO (Obr. 12) [1] – jejich povrch je tvořen pouze jedním optickým systémem. Jsou tzv. celodifrakční čočky vhodné hlavně pro pacienty pracující na malou vzdálenost.

Obr. 12 Multifokální nitrooční čočka Tecnis (AMO).



5) Acri.LISA, Acri.Tec (Obr. 13) [2] – rovněž akrylátové celodifrakční čočky s hladkými přechody.

Obr. 13 Multifokální nitrooční čočka Acri.LISA (Acri.Tec, Zeiss).



3. PACIENTI A METODIKA

V této práci bylo porovnáno 88 očí 44 pacientů (44 pravých a 44 levých očí), kteří podstoupili refrakční výměnu vlastní původní čočky za čočku umělou (RLE – Refractive Lens Exchange). Všechny operace byly provedeny jedním operátorem z Refrakčního a laserového centra Oční kliniky 1. LF a ÚVN v roce 2007. Do studie byly zavzati jak pacienti s normální hodnotou nitroočního tlaku, tak pacienti s nitrooční hypertenzí. Předpokladem bylo absolvování preoperačního a tří postoperačních vyšetření (jeden den, půl roku a jeden rok po operaci), při nichž byl krom jiného změřen nitrooční tlak. Měření nitroočního tlaku probíhalo na automatickém bezkontaktním tonometru NT-2000 (NIDEK).

V 74 případech byly na místo původní čočky použity syntetické multifokální čočky od firmy Alcon Laboratories Inc., z čehož 73 čoček typu AcrySof ReSTOR natural a jedna čočka AcrySof ReSTOR aspheric. Během 12 operací byly implantovány čočky firmy Advance Medical Optics (AMO) – Allergan Surgical, z toho 6 čoček typu ReZoom a 6 čoček typu Tecnis multifocal. Jeden pacient podstoupil refrakční výměnu obou vlastních čoček čočkami AcriLisa vyvinutých firmou Acri.Tec Clare Vision, Zeiss.

U každého z pacientů bylo sledováno pohlaví, věk v době operace, lateralizace oka, typ aplikované nitrooční čočky včetně velikosti dioptrie, nitrooční tlak před, jeden den, půl roku a rok po operaci, velikost změny nitroočního tlaku po roce a přítomnost katarakty. Hodnoty naměřené za více než jeden rok nebyly do studie zahrnuty vzhledem k tomu, že tlak, kterého pacienti dosáhnou po roce, je doba, kdy je již jeho velikost

považována za stabilní, respektive neměnnou v závislosti na předešlé operaci. Jednotlivá měření a data nashromážděná z osobní dokumentace pacienta a elektronické databáze Refrakčního a laserového centra Oční kliniky 1. LF a ÚVN byla zaznamenána do tabulky.

Následně byly specifikovány tři hlavní oblasti, ve kterých byl vývoj změn nitroočního tlaku u pacientů porovnáván buď podle stáří v době operace, přítomnosti katarakty nebo velikosti nitroočního tlaku před operací. K vyhodnocení souboru byl použit průměr a směrodatná odchylka, ke statistickému zhodnocení pak studentův T-test.

4. VÝSLEDKY

Celkový přehled nasbíraných dat je uveden v příloze 1. V celém souboru pacientů se vyskytovalo 36 (41%) žen a 52 (59%) mužů.

4.1. Nitrooční tlak v závislosti na jeho předoperační výši

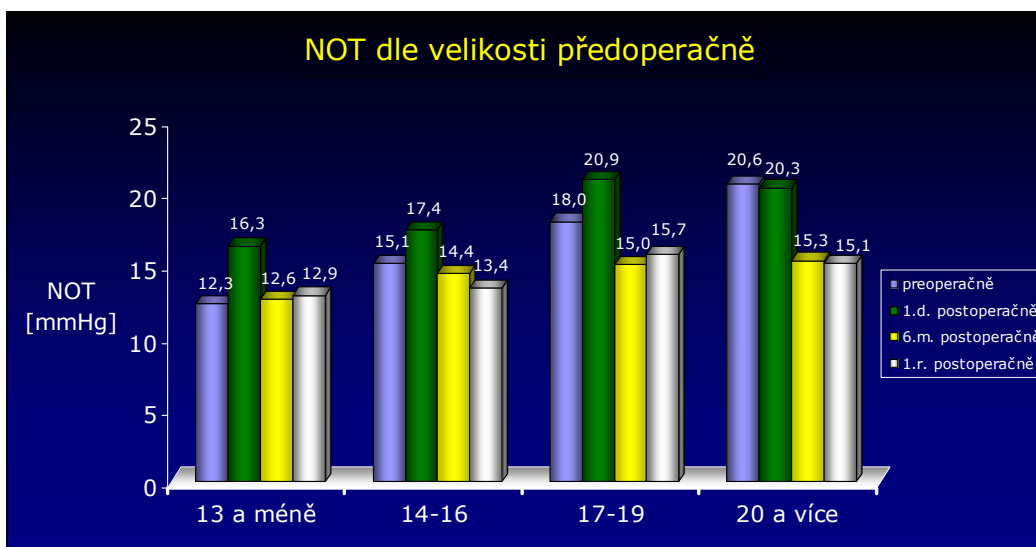
Jako první jsme se zaměřili na srovnání nitroočního tlaku u pacientů rozdělených do skupin podle výše nitroočního tlaku, který byl u nich zaznamenán v průběhu předoperačního vyšetření (Tab. 1). Celkem byly vytvořeny čtyři skupiny, ve kterých se nacházeli pacienti s tlakem v rozmezí mezi 10 a 22 mmHg. Do první skupiny byli zařazeni pacienti s velikostí nitroočního tlaku 13 mmHg a méně, druhou skupinu tvořili pacienti s tlakem 14-16 mmHg, ve třetí skupině tlak kolísal mezi 17 a 19 mmHg a v poslední čtvrté skupině převyšoval naměřených 20 mmHg. Průměrná velikost tlaku se ve skupině s původně nejnižšími hodnotami nepatrně zvýšila a to v průměru o 0,6 mmHg. Největšího rozdílu bylo dosaženo u pacientů s původně nejvyššími hodnotami a to průměrně o 5,5 mmHg. Ve zbylých dvou skupinách se nitrooční tlak po roce, oproti tlaku naměřeném před refrakční výměnou, rovněž snížil, ale již ne tak výrazně. Ve skupině číslo dva snížení činilo v průměru 1,7 mmHg, ve skupině číslo tři došlo k snížení průměrně o 2,3 mmHg. Podle statistického zhodnocení došlo, rok od aplikace multifokální nitrooční čočky, ve všech skupinách k signifikantnímu snížení nitroočního tlaku ($p_{14-16}=0,000$, p_{17-

$p_{19}=0,001$, $p_{>20}=0,000$) kromě skupiny s tlakem 13 mmHg a méně, kde výsledné minimální zvýšení nebylo významné ($p_{<13}=0,212$). Vývoj změn nitroočního tlaku je přehledně zobrazen v grafu 1. Výrazně nejvyšší byly hodnoty tlaků první den po operaci. Do půl roku od zákroku následně došlo k velkému poklesu a po té se již hodnoty výrazně neměnily.

Tab. 1 Nitrooční tlak u pacientů rozdělených dle výše vstupního nitroočního tlaku.

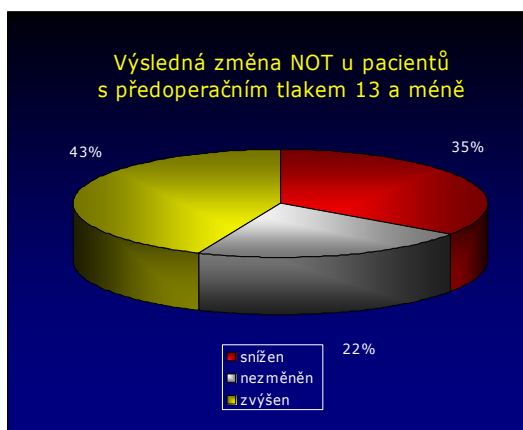
NOT [mmHg]	Oči (n)	NOT [mmHg]	NOT 1.d [mmHg]	NOT 6.m [mmHg]	NOT 1.r [mmHg]	NOT 1.r - NOT [mmHg]
13 a méně	23 (26%)	12,3±0,9	16,3±4,9	12,6±2,1	12,9±2,1	+0,6
14-16	35 (40%)	15,1±0,7	17,4±6,1	14,4±2,5	13,4±2,2	-1,7
17-19	21 (24%)	18,0±0,7	20,9±5,2	15,0±2,6	15,7±2,7	-2,3
20 a více	9 (10%)	20,6±0,8	20,3±5,9	15,3±1,9	15,1±3,2	-5,5

Graf 1 Vývoj změn nitroočního tlaku u pacientů dle výše vstupního nitroočního tlaku.

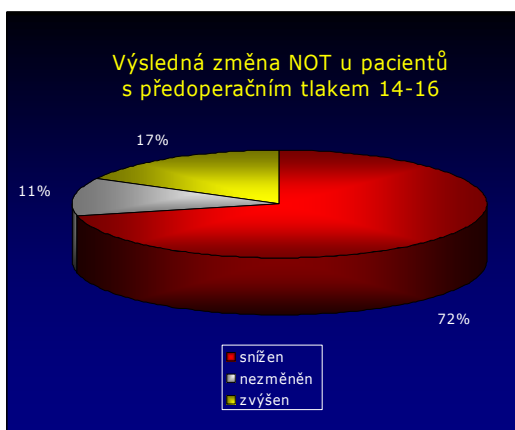


Četnost pacientů, u kterých se nitrooční tlak výsledně snížil, byla nejmenší v první skupině (35%). Naopak nejčastěji ze všech skupin docházelo v této skupině pacientů jeden rok po operaci ke zvýšení nitroočního tlaku (43%) (Graf 2). Deprese tlaku se nejvíce objevovala ve skupině čtvrté (89%), kde nebyl žádný pacient se zvýšeným nitroočním tlakem (Graf 5). V prostředních dvou skupinách, tedy ve skupinách s normálními hodnotami tlaků, došlo ke snížení u necelých tří čtvrtin pacientů (Graf 3, 4).

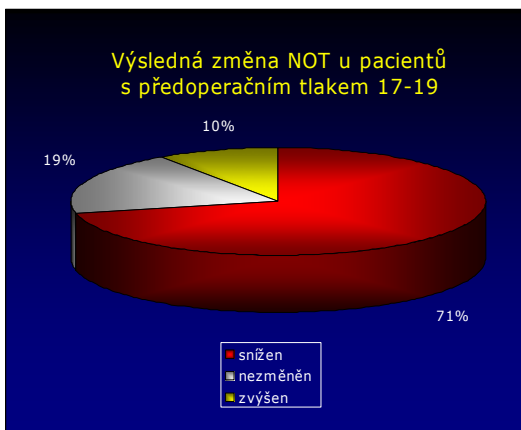
Graf 2 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 13 a méně.



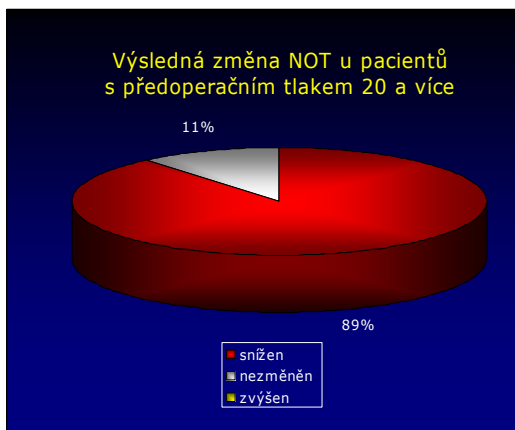
Graf 3 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 14-16.



Graf 4 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 17-19.

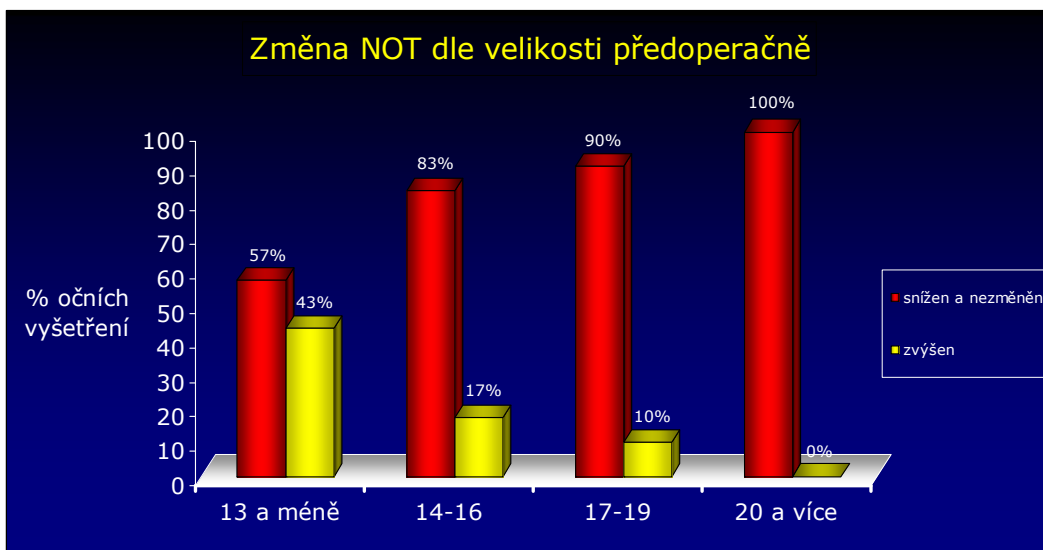


Graf 5 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 20 a více.



V grafu 6 je znázorněno procentuální zastoupení očí s nárůstem a poklesem či nezměněnou hodnotou tlaku v porovnání mezi danými skupinami pacientů. Jak je z obrázku patrné hodnoty se proporčně mění v závislosti na velikosti předoperačně naměřeného tlaku.

Graf 6 Procentuální zastoupení očí se sníženým nebo nezměněným a zvýšeným nitroočním tlakem u skupin dle vstupního nitroočního tlaku.



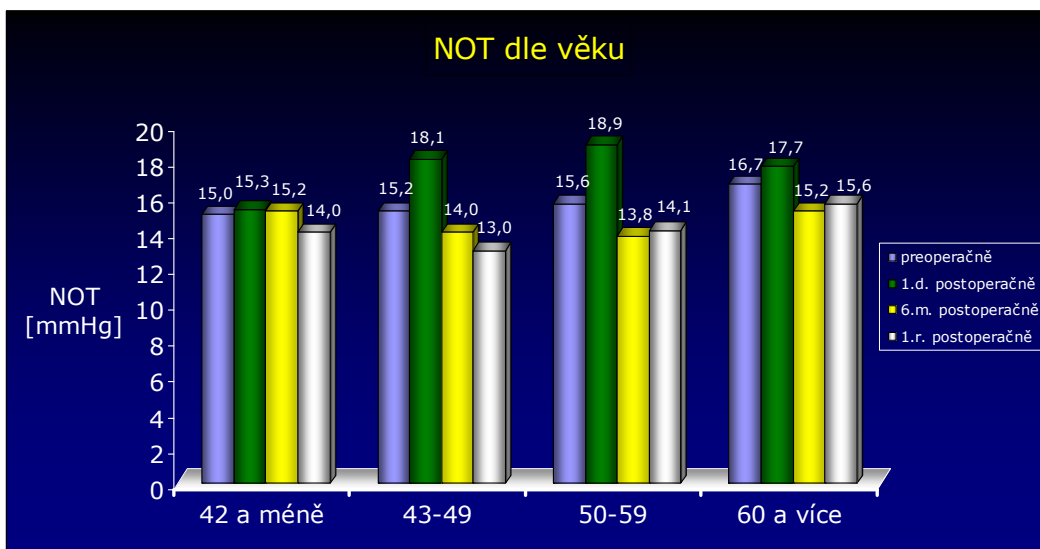
4.2. Nitrooční tlak v závislosti na věku

V další části jsme se zabývali změnami nitroočního tlaku v závislosti na stáří jednotlivých pacientů (Tab. 2). Pacienti byli opět porovnáváni ve čtyřech skupinách. Nejmladšímu pacientovi bylo 39 let, nejstarší měl 77 let. Průměrný věk se pohyboval okolo 52,6 let. Nejvíce došlo k poklesu tlaku ve skupině mezi 43 a 49 lety, kde se tlak průměrně snížil o 2,2 mmHg. V ostatních skupinách již nebyla velikost snížení tak nápadná. Ve skupině pod 42 let podobně jako nad 60 let došlo k průměrnému snížení o 1 mmHg. Nepříliš odlišně na tom byli i pacienti mezi 50 a 59 lety, kde se tlak průměrně snížil o 1,5 mmHg. Vstupní velikosti nitroočních tlaků se vzájemně mezi danými věkovými kategoriemi statisticky nelišili. Signifikantně se nitrooční tlak po roce od aplikace multifokální čočky snížil pouze ve střední věkové skupině, tedy u pacientů mezi 43 a 49 lety ($p=0,002$) a u pacientů mezi 50 a 59 lety ($p=0,019$). Výsledné nitrooční tlaky, naměřené po roce, byly mezi jednotlivými skupinami opět srovnatelné. Časový vývoj velikosti tlaku u daných skupin je zřehledněn na grafu 7.

Tab. 2 Nitrooční tlak u pacientů dle jejich stáří.

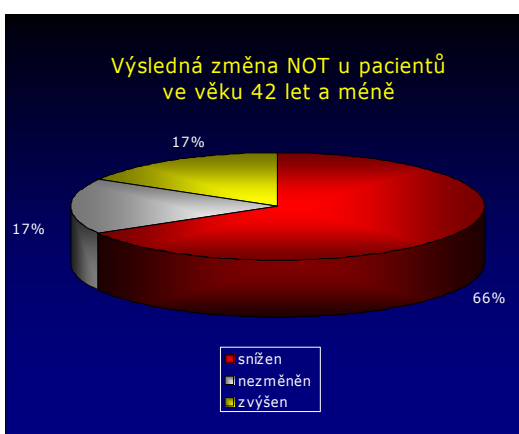
Věk	Oči (n)	NOT [mmHg]	NOT 1.d [mmHg]	NOT 6.m [mmHg]	NOT 1.r [mmHg]	NOT 1.r - NOT [mmHg]
42 a méně	6 (7%)	15,0±1,6	15,3±2,5	15,2±2,4	14,0±1,9	-1,0
43-49	26 (29%)	15,2±2,7	18,1±4,3	14,0±2,1	13,0±1,9	-2,2
50-59	42 (48%)	15,6±2,7	18,9±7	13,8±2,6	14,1±2,9	-1,5
60 a více	14 (16%)	16,7±2,8	17,7±5,3	15,2±2,9	15,6±2,4	-1,1

Graf 7 Vývoj změn nitroočního tlaku u pacientů dle jejich stáří.

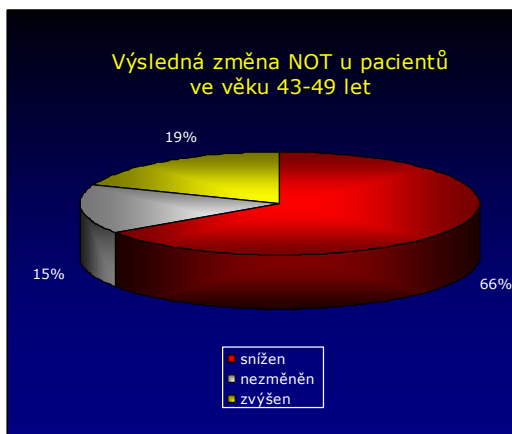


Počet pacientů, u kterých došlo ke snížení nitroočního tlaku, byl největší ve druhé skupině (72%) (Graf 9). U pacientů pod 42 let a pacientů starších 50 let pak docházelo ke snížení přibližně u dvou třetin z nich (Graf 8, 10, 11). Naopak zvýšení nitroočního tlaku bylo nejčastější ve třetí skupině (24%) (Graf 10).

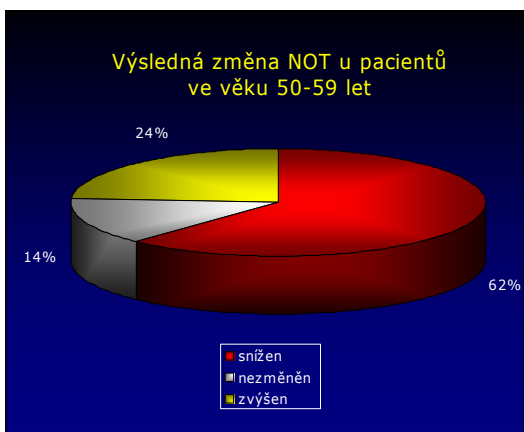
Graf 8 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 42 let a méně.



Graf 9 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 43-49 let.



Graf 10 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 50-59 let.

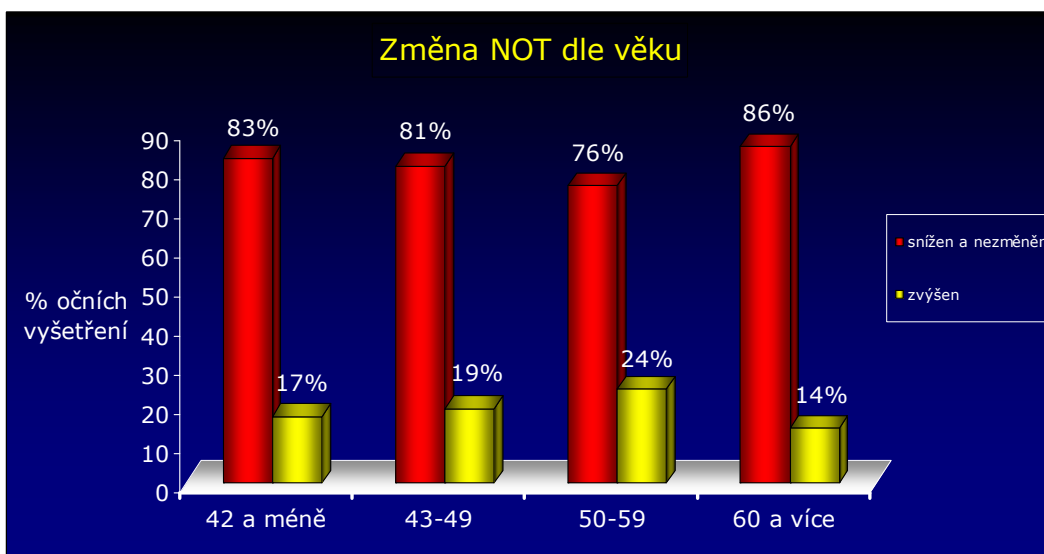


Graf 11 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 60 let a více.



Z grafu 12 vyplývá závislost snížení nitroočního tlaku na stáří pacientů v době operace. Do 60. roku věku se počet pacientů, u kterých došlo po refrakční výměně čočky ke snížení nitroočního tlaku a u kterých byla hodnota tlaku neměnná, snižuje proporcčně se zvyšujícím se věkem. Po 60. roce věku se počet pacientů se sníženým nitroočním tlakem opět zvyšuje.

Graf 12 Procentuální zastoupení očí se sníženým nebo nezměněným a zvýšeným nitroočním tlakem u skupin dle věku.



4.3. Nitrooční tlak v závislosti na přítomnosti

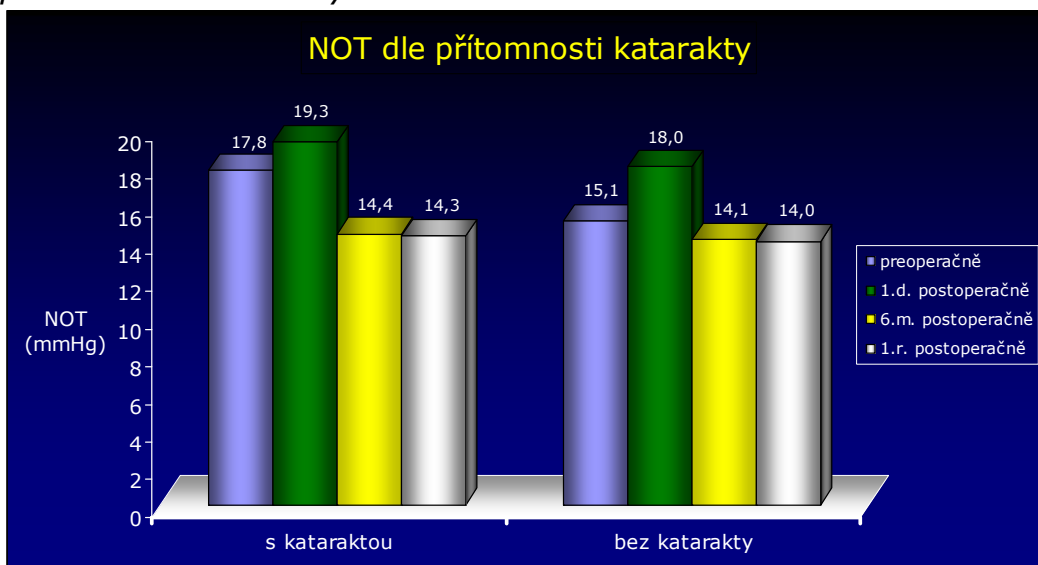
katarakty

V poslední řadě jsme srovnávali vliv katarakty na pooperační hodnoty nitroočního tlaku. Celkem osm pacientů mělo diagnostikovanou oboustrannou kataraktu. V souboru se tedy nacházelo 16 očí s onemocněním šedého zákalu. U pacientů s diagnostikovanou kataraktou byla změna tlaku při konečném vyšetření markantnější než u pacientů bez katarakty (Tab. 3). Pacienti z obou skupin dosáhli po roce průměrně stejné výše nitroočního tlaku. Rozdíl byl tedy v počáteční velikosti tlaku obou skupin. Pacienti s kataraktou dosáhli snížení průměrně o 3,5 mmHg, u pacientů bez katarakty se tlak snížil průměrně o 1,1 mmHg. U pacientů s kataraktou byla vstupní hodnota nitroočního tlaku signifikantně vyšší než u pacientů bez katarakty ($p=0,000$). V obou skupinách došlo rok po implantaci multifokální nitrooční čočky k signifikantnímu snížení hodnot ($p_{kat}=0,003$, $p_{bez}=0,006$) a to tak, že výsledný nitrooční tlak byl v obou skupinách srovnatelný. Na grafu 13 je vidět časový vývoj změn u jednotlivých skupin pacientů.

Tab. 3 Nitrooční tlak u pacientů dle přítomnosti katarakty.

	Oči (n)	NOT [mmHg]	NOT 1.d [mmHg]	NOT 6.m [mmHg]	NOT 1.r [mmHg]	NOT 1.r - NOT [mmHg]
s kataraktou	16 (18%)	17,8±3,3	19,3±6,4	14,4±2,1	14,3±2,8	-3,5
bez katarakty	72 (82%)	15,1±2,3	18,0±5,7	14,1±2,7	14,0±2,6	-1,1

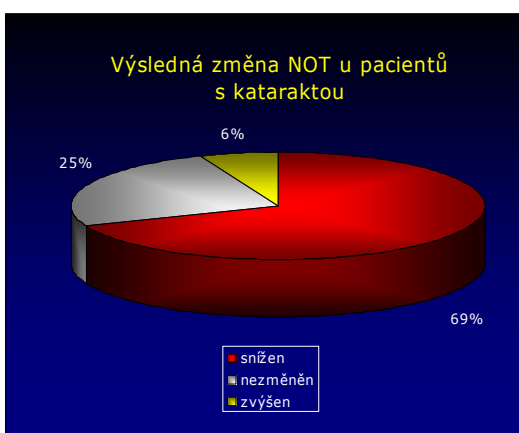
Graf 13 Vývoj změny nitroočního tlaku u pacientů dle přítomnosti katarakty.



Přestože výsledný tlak se u obou skupin pohyboval v rámci normálních hodnot, u pacientů s kataraktou docházelo ke snížení nitroočního tlaku častěji (69%) než u pacientů bez šedého zákalu (62%) (Graf 14, 15).

Graf 14 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině s kataraktou.

Graf 15 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině bez katarakty.



5. DISKUZE

5.1. Diskuze k nitroočnímu tlaku v souvislosti s předoperačními hodnotami tlaku

Výsledky práce, které jsou dopodrobna popsány v kapitole 4.1., ukazují na zlepšení nitroočního tlaku po implantaci multifokálních nitroočních čoček. Jak vyplývá z tabulky 1, aplikace multifokálních nitroočních čoček směřuje velikost nitroočního tlaku ke středním hodnotám v normativní oblasti. To znamená, že u pacientů s předoperačně nižšími fyziologickými hodnotami nitroočního tlaku, nitrooční tlak po operaci vystoupil do oblasti středních normativních hodnot či se významně nezměnil. U pacientů se středními hodnotami nitroočního tlaku nedošlo po roce od implantace čočky k výrazné změně a u pacientů, jejichž nitrooční tlak se pohyboval v oblasti vyšších normativních hodnot či je přesahoval, došlo ke snížení a rovněž ke stabilizaci hodnot ve fyziologickém rozmezí. Z textu vyplývá, že čím více se předoperačně naměřený nitrooční tlak lišil od středních hodnot, k tím větší změně pooperačně po roce došlo a naopak.

S tímto výstupem se shodujeme s autory Issa, SA. et al. [11], Poley, BJ et al. [21] a Shingelton, BJ et al. [23], kteří ve svých studiích rovněž popisují větší redukci tlaku po fakoemulzifikaci spojené s implantací nitrooční čočky u pacientů s vyšším vstupním nitroočním tlakem. Výsledné hodnoty, ke kterým jsme dospěli v naší studii, se s výsledky v daných člancích shodují v řádu desetinných míst.

Z našich výsledků a porovnávaných studií lze tedy usoudit, že multifokální nitrooční čočky mají pozitivní vliv na velikost nitroočního tlaku a tudíž je můžeme s výhodou doporučit při léčbě šedého zákalu a vetchozrakosti hlavně u pacientů s vyšším nitroočním tlakem.

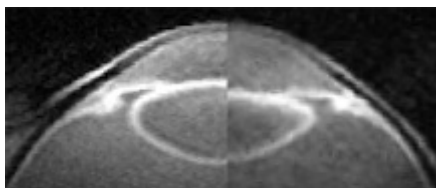
5.2. Diskuze k nitroočnímu tlaku v závislosti na věku pacientů

Pokud se zaměříme na stáří pacientů, můžeme z našich výsledků uvedených v kapitole 4.2. konstatovat, že příznivě působí multifokální nitrooční čočky pouze u pacientů ve střední věkové kategorii, to je dle našeho rozdělení mezi 43 a 59 lety. Závislost na věku ovšem není dostatečně statisticky významná, jak by se dalo předpokládat, a tudíž nelze tento fenomén zcela potvrdit ani vyvrátit.

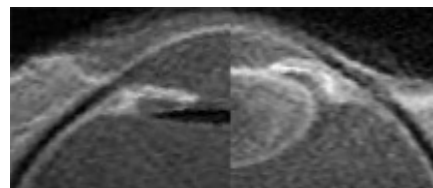
Existují studie [25], které dokazují, že velikost vlastní nitrooční čočky roste s věkem, což vede k dislokaci uveálního traktu směrem dopředu a zúžení sklerokorneálního úhlu (Obr. 14). Po zavedení čočkového implantátu se pak uvea dostává do relativně dobré posteriorní pozice (Obr. 15). Samotný tento fakt by znamenal, že čím je starší pacient, tím větší je tloušťka vlastní čočky a tím větší bude pooperační snížení tlaku. Ovšem v roli velikosti nitroočního tlaku je třeba uvážit také s věkem nastupující atrofii a prodlužování ciliárního svalu s jeho následným vlivem na tah zonulárních vláken a další faktory mající významnou úlohu ve zvyšování tlaku. Čistou závislost

fakoemulzifikace a následné implantace multifokální nitrooční čočky na velikost nitroočního tlaku tak nelze zcela potvrdit.

Obr. 14 MRI očního bulbu 25 letého (vpravo) a 49 letého pacienta (vlevo).



Obr. 15 MRI očního bulbu 74 letého pacienta před (vpravo) a po (vlevo) implantaci nitrooční čočky.



5.3. Diskuze k výši nitroočního tlaku a kataraktě

Šedý zákal je jedním z faktorů hrající velkou roli v růstu nitroočního tlaku. Ve výsledcích zpracovaných v kapitole 4.3. je popsán značný rozdíl předoperačního nitroočního tlaku mezi pacienty, kteří měli diagnostikovanou kataraktu a těmi, kteří ji diagnostikovanou neměli. V obou skupinách bylo rok po operaci dosaženo přibližně stejných hodnot pohybujících se ve fyziologickém rozmezí hladin nitroočního tlaku. Vzhledem k podstatnému snížení pooperačního tlaku u pacientů s kataraktou bychom tak, co se týče nitroočního tlaku, mohli u těchto pacientů aplikaci multifokálních čoček doporučit.

5.4. Závěr diskuze

Zvýšení nitroočního tlaku následující den po operaci může být důsledkem obstrukce trabekulární sítě čočkovou debris či sekundárního zánětu způsobeného absorpcí ultrazvukového záření během zákroku. Rizikovými faktory pro toto časně

pooperační navýšení jsou jak vysoký nitrooční tlak předoperačně, tak katarakta. Nedispenzarizovaný velký nárůst nitroočního tlaku pak může vést ke glaukomatickému poškození očního nervu, bolesti oka či edému rohovky. S faktem, že velikost pooperačně naměřeného nitroočního tlaku je závislá na velikosti tlaku naměřeném před operací, se shodujeme s dalšími autory [11, 18, 21, 23].

Někteří autoři dávají do souvislosti s velikostí nitroočního tlaku pouze účinek operace jako takové, bez významnosti aplikace nitroočních čoček [18]. Naše studie orientovaná na implantaci multifokálních nitroočních čoček tento názor nepotvrzuje ani ho nevyvrací. Jednotlivá měření mohou být lehce modifikována časem v době vyšetření.

Naše studie byla zaměřena na vyšetření pacientů v průběhu jednoho roku od operace, jelikož po roce lze nitrooční tlak považovat již za stabilní. Toto také potvrzují četné studie [21, 23]. Tomuto názoru ovšem stojí v opozici Strenk v práci *In vivo MRI visualizing the haptics* [25], kde uvádí, že efekt snížení nitroočního tlaku mizí jeden až dva roky po operaci. Svoji teorii dává do souvislosti s pooperačním vývojem Summering's ring jako prekursoru opacity zadního pouzdra čočky a následné iritace iris se vznikem glaukomu.

Je třeba mít na paměti, že s každým vzestupem tlaku o jeden milimetr rtuti narůstá riziko vzniku glaukomu o 10%. Rovněž velká fluktuace tlaku během dne může přispět k rozvoji tohoto onemocnění [27].

6. ZÁVĚR

Stále se vyvíjející technika, mikrochirurgické přístroje a nové materiály, stejně jako množství a typy čoček, které jsou nyní na trhu, dávají podněty k porovnání jednotlivých druhů čoček a jejich výhod či nevýhod.

Tato práce jako celek představuje komplexní náhled na problematiku implantace nitroočních čoček a podporuje teorii, že kromě refrakčních výsledků, odstranění dioptrií do blízka i do dálky, má výměna nitrooční čočky význam i pro snížení nitroočního tlaku. Z výsledků je možné dovodit, že efektu lze s výhodou využít u pacientů s kataraktou a pacientů s vyššími předoperačními hodnotami nitroočního tlaku a předejít tak poškození zrakového nervu.

7. SOUHRN

Refrakční výměna čočky mikroincizní operací s použitím multifokálních nitroočních čoček jako umělého implantátu je moderní metodou umožňující jak řešení katarakty tak refrakčních vad především u pacientů ve vyšším věku.

Na souboru 88 očních bulbů byl sledován vliv implantace multifokálních nitroočních čoček na velikost nitroočního tlaku naměřeného pooperačně a jeho časový vývoj porovnávaný z různých pohledů u pacientů rozdělených do předem vymezených skupin.

V úvodní části je zpřehledněna historie vývoje nitroočních čoček a možností jejich použití v časové souslednosti. Dále pak vývoj použití samotných multifokálních čoček, jejichž vliv na nitrooční tlak je hlavním předmětem práce. Další část úvodu je věnována obecnému popisu multifokálních čoček, možnosti jejich použití u jednotlivých pacientů v závislosti na potřebě visu, používaných materiálech a vlastností vybraných typů čoček, které jsou součástí studie. V neposlední řadě je zde zmíněn také postup operace, jakým se čočky do oka implantují.

Po počátečním úvodě následuje část věnovaná vlastnostem studovaných pacientů a metodice, použité při hodnocení nasbíraných dat. Dále jsou zde uvedeny druhy čoček, se kterými jsme se ve studii setkali, hlavní rysy vytyčených skupin pacientů a použitá statistika.

V další kapitole se zabýváme vlastními výsledky práce. Tato kapitola je rozdělena do dalších třech podkapitol podle vytvořených skupin pacientů, ve kterých je sledován nitrooční tlak v porovnání ku vlastnostem daného souboru. Data nasbíraná za jeden kalendářní rok jsou statisticky vyhodnocena a výsledky přehledně zobrazené v tabulkách. Vývoj změn během celého roku je názorně ukázán na popisovaných grafech.

Diskuze je vztažena k jednotlivým subkapitolám ve výsledcích práce. Jsou zde zmíněny vlastní závěry a ty porovnány s údaji z literárních zdrojů. V závěru diskuze je popsán celkový názor na vztah nitroočního tlaku a refrakční výměny multifokálních nitroočních čoček v souvislosti s možným vznikem glaukomu.

Následuje stručný závěr k dané problematice přinášející ucelený pohled a možnosti využití multifokálních nitroočních čoček v prevenci zeleného zákalu.

Seznam použité literatury

1. Abbott Medical Optics. [on-line]. Illinois, U.S.A: Abbott Laboratories, 2009. Dostupnost z [www:<http>//www.amo-inc.com/products](http://www.amo-inc.com/products)>
2. Acri.Tec Clare Vision. [on-line]. Hennigsdorf, Berlin: Zeiss, 2009. Dostupnost z [www:<http>//www.zeiss.acritec.eu/Bifokale-Optik.47.0.html](http://www.zeiss.acritec.eu/Bifokale-Optik.47.0.html)>
3. Alcon Laboratories, inc. Informace o příbalovém letáku AcrySof ReSTOR appodized diffractive aspheric IOL, s. 7-11.
4. Alcon Worldwide Site. [on-line]. Hünenberg, Switzerland: Alcon, Inc., 2009. Dostupnost z [www:<http>//www.alcon.com/en/alcon-products/surgical.asp](http://www.alcon.com/en/alcon-products/surgical.asp)>
5. ASCRS. [on-line]. Fairfax, VA, 2009. Dostupnost z [www:<http>//www.ascrs.org/Awards/Thomas-R-Mazzocco-MD.cfm](http://www.ascrs.org/Awards/Thomas-R-Mazzocco-MD.cfm)>
6. AUFFARTH, G., DICK, B. Multifocal intraocular lenses: a review (in German). *Ophthalmologe*, 2001, no. 98, p. 127-137
7. EISENMANN, D., JACOBI, FK., DICK, B., JACOBI, KW. The Array silicone multifocal lens: experiences after 150

- implantations. *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 1996, no. 208, p. 270-272.
8. HEJCMANOVÁ, D. Hradecké medicínské priority (4) – Implantace nitrooční čočky. *Časopis fakultní nemocnice a LF UK v Hradci Králové*, 2008, č. 4, s. 7-8.
 9. HESSEMER, V., EISENMANN, D., JACOBI, K. Multifocal intraocular lenses: an assessment of current status (in German). *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 1993, no. 203, p. 19-33.
 10. CHANG, DF., et al. *Mastering Refractive IOLs: the art and science*. NJ : SLACK Incorporated, 2008., 915 s., ISBN 978-1-55642-859-3.
 11. ISSA, SA., PACHECO, J., MAHMOOD, U., et al. A novel index for predicting intraocular pressure reduction following cataract surgery. *Br J Ophthalmol*, 2005, no. 89, p. 543-546.
 12. JIRÁSKOVÁ, N., ROZSÍVAL, P., et al. Výsledky prospektivní klinické studie 150 implantovaných AcrySof čoček. *Čs Oftal*, 2001, roč. 57, č. 2, s. 88-91.
 13. JIRÁSKOVÁ, N., ROZSÍVAL, P., LILÁKOVÁ, D. Klinické výsledky 150 implantovaných MemoryLens. *Čs Oftal*, 2000, roč. 56, č. 1, s. 43-47.
 14. KOAY, P. Developments in foldable biomaterials and intraocular lenses. *Eye News*, 1995, No. 5, p. 13-18.

15. KOAY, P. Foldable intraocular lenses: design, delivery, developments and choices. *Eye News*, 1996, no. 6, p. 15-19.
16. KOHNEN, T. The variety of foldable intraocular lens materials. *J Cataract Ref Surg*, 1996, vol. 22, no. 2, p. 1255-1258.
17. KUCHYNKA, P. et al. *Oční lékařství*. Praha: Grada, 2007. 768 s. ISBN 978-80-247-1163-8
18. O'BRIEN, PD. et al. Risk factors for a postoperative intraocular pressure spike after phacoemulsification. *Can J Ophthalmol*, 2007, vol. 42, no. 1, p. 51-55.
19. ONER, FH., GUNENC, Ü., FERLIEL, ST. Posterior capsule opacification after phacoemulsification: Foldable acrylic versus poly (methyl metacrylate) intraocular lenses. *J Cataract Ref Surg*, 2000, no. 29, p. 722-726.
20. PEARCE, JL. Multifocal intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol*, 1997, no. 8, p. 2-5.
21. POLEY, BJ., LINDSTROM, RL., SAMUELSON, TW. Long-term effects of phacoemulsification with intraocular lens implantation in normotensive and ocular hypertensive eyes. *J Cataract Ref Surg*, 2008, no. 34, p. 735-742.
22. ROZSÍVAL, P. et al. *Oční lékařství*. Praha: Galén, 2006. 373 s. ISBN 80-7262-404-0

23. SHINGLETON, BJ. et al. Three and five year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open angle glaucoma patients, glaucoma suspects, and normal patients. *J Glaucoma*, 2006, no. 15, p. 494-498.
24. STODŮLKA, P. Mikroincizní operace. In ROZSÍVAL, P. *Trendy soudobé oftalmologie, svazek čtvrtý*. Praha: Galén, 2007, s. 307-319.
25. STRENK, SA., STRENK, LM. In vivo MRI visualizing the haptics. *EyeWorld* [on-line]. 2009, p. 49-51 [2008-01-24].
Dostupnost
z [www:<http>//www.eyeworld.org/article.php?sid=4004](http://www.eyeworld.org/article.php?sid=4004)>
26. UCLA Laser Refractive Center. [on-line]. L.A., California: Jules Stein Eye Institute, 2009. Dostupnost
z [www:<http>//www.uclaser.com/lasik-los-angeles/eye_conditions/cataracts.htm](http://www.uclaser.com/lasik-los-angeles/eye_conditions/cataracts.htm)>
27. WEINREB, RN. IOP and the risk of progression to glaucoma. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2005, no. 243, p. 511-512.

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obr. 1 Prof. Harold Ridley.....	9
Obr. 2 Prof. MUDr. Jan Vanýsek, DrSc.....	10
Obr. 3 Visus s multifokální nitrooční čočkou.	14
Obr. 4 Visus s monofokální nitrooční čočkou.....	14
Obr. 5 Transverzální řez okem.	16
Obr. 6 Odstranění obsahu čočky ultrazvukovou sondou.	16
Obr. 7 Pohled na prázdné čočkové pouzdro.....	16
Obr. 8 Implantace umělé nitrooční čočky zavaděčem.....	17
Obr. 9 Rozvinutá umělá nitrooční čočka v čočkovém	17
Obr. 10 Multifokální nitrooční čočka AcrySof ReSTOR, Alcon. ...	18
Obr. 11 Multifokální nitrooční čočka ReZoom (AMO).	19
Obr. 12 Multifokální nitrooční čočka Tecnis (AMO).....	20
Obr. 13 Multifokální nitrooční čočka Acri.LISA (Acri.Tec, Zeiss).	20
Obr. 14 MRI očního bulbu 25 letého 49 letého pacienta	34
Obr. 15 MRI očního bulbu 74 letého pacienta před a po implantaci nitrooční čočky	34
Tab. 1 Nitrooční tlak u pacientů rozdělených dle výše vstupního nitroočního tlaku.	24
Tab. 2 Nitrooční tlak u pacientů dle jejich stáří.	27
Tab. 3 Nitrooční tlak u pacientů dle přítomnosti katarakty.....	30
Graf 1 Vývoj změn nitroočního tlaku u pacientů dle výše vstupního nitroočního tlaku.....	24
Graf 2 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 13 a méně.....	25
Graf 3 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního	

tlaku ve skupině 14-16..	25
Graf 4 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 17-19	26
Graf 5 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 20 a více	26
Graf 6 Procentuální zastoupení očí se sníženým nebo nezměněným a zvýšeným nitroočním tlakem u skupin dle vstupního nitroočního tlaku.....	26
Graf 7 Vývoj změn nitroočního tlaku u pacientů dle jejich stáří.	28
Graf 8 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 42 let a méně	28
Graf 9 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 43-49	28
Graf 10 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 50-59	29
Graf 11 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině 60 a více	29
Graf 12 Procentuální zastoupení očí se sníženým nebo nezměněným a zvýšeným nitroočním tlakem u skupin dle věku.	29
Graf 13 Vývoj změny nitroočního tlaku u pacientů dle přítomnosti katarakty.	31
Graf 14 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině s kataraktou	31
Graf 15 Procentuální zastoupení očí dle změny nitroočního tlaku ve skupině bez katarakty.....	31

Seznam příloh

Příloha č. 1: Celkový přehled nasbíraných dat.

Přílohy

Příloha č. 1

Celkový přehled nasbíraných dat.

Pohlaví	Věk	Oko	Pozn.	NOT	IOL	NOT 1.d.	NOT 6.m.	NOT 1.r	NOT 1.r. - NOT
M	47	OD		15	AcriLisa +35,0	14	16	12	-3
M	47	OS		16	AcriLisa +35,0	19	16	11	-5
M	42	OD		16	Restor asf. +25,0	14	13	16	0
Ž	48	OS	Katarakta	16	Restor nat. +10,5	22	13	13	-3
Ž	48	OD	Katarakta	16	Restor nat. +11,5	19	12	12	-4
Ž	52	OD		19	Restor nat. +12,5	17	12	18	-1
Ž	52	OS		19	Restor nat. +12,5	22	14	14	-5
Ž	54	OS		16	Restor nat. +16,5	20	15	12	-4
Ž	54	OD		15	Restor nat. +17,0	18	16	12	-3
Ž	70	OS	Katarakta	21	Restor nat. +18,5	16	18	18	-3
M	53	OD	Katarakta	20	Restor nat. +19,0	10	17	12	-8
M	53	OS	Katarakta	20	Restor nat. +19,0	22	15	10	-10
M	60	OD		14	Restor nat. +20,0	17	14	18	4
M	60	OS		18	Restor nat. +20,0	12	13	17	-1
M	54	OS	Katarakta	18	Restor nat. +20,0	28	14	18	0
M	54	OD	Katarakta	20	Restor nat. +20,0	34	14	20	0
M	59	OS		16	Restor nat. +21,5	20	18	13	-3
M	62	OS		18	Restor nat. +21,5	22	18	17	-1
M	45	OD		13	Restor nat. +21,5	27	12	12	-1
Ž	52	OD		18	Restor nat. +21,5	18	12	11	-7
M	59	OS		18	Restor nat. +21,5	19	18	18	0
M	59	OD		14	Restor nat. +22,0	40	16	12	-2
M	45	OS		12	Restor nat. +22,0	33	13	11	-1
M	59	OD		17	Restor nat. +22,0	16	14	12	-5
M	60	OS	Katarakta	19	Restor nat. +22,0	20	16	16	-3
M	62	OD		19	Restor nat. +22,5	29	20	19	0
Ž	53	OS		10	Restor nat. +22,5	12	10	17	7
Ž	52	OS		15	Restor nat. +22,5	19	13	12	-3
Ž	53	OS		16	Restor nat. +22,5	18	19	19	3
M	60	OD	Katarakta	18	Restor nat. +22,5	25	18	15	-3
Ž	53	OD		18	Restor nat. +22,5	18	18	17	-1
Ž	48	OS		18	Restor nat. +22,5	20	17	17	-1
Ž	48	OD		20	Restor nat. +22,5	21	16	16	-4
Ž	53	OD		11	Restor nat. +23,0	14	9	15	4
M	52	OS		13	Restor nat. +23,0	16	13	13	0
M	52	OD		15	Restor nat. +23,0	14	12	11	-4
M	60	OS		15	Restor nat. +23,0	18	16	15	0
M	59	OS		18	Restor nat. +23,0	22	15	11	-7
Ž	54	OD		12	Restor nat. +23,5	13	12	14	2

M	51	OD		14	Restor nat. +23,5	19	12	13	-1
M	51	OS		14	Restor nat. +23,5	9	10	9	-5
M	60	OD		14	Restor nat. +23,5	18	17	16	2
M	51	OS		13	Restor nat. +24,0	19	14	14	1
Ž	47	OD		15	Restor nat. +24,0	18	17	16	1
Ž	54	OS		16	Restor nat. +24,0	11	10	14	-2
Ž	70	OD	Katarakta	22	Restor nat. +24,0	20	14	17	-5
M	50	OS		15	Restor nat. +24,5	22	11	13	-2
M	53	OD		12	Restor nat. +24,5	20	17	12	0
Ž	53	OD		12	Restor nat. +24,5	12	12	13	1
Ž	53	OS		13	Restor nat. +24,5	13	11	14	-1
Ž	52	OD		15	Restor nat. +24,5	14	12	14	-1
M	48	OD		13	Restor nat. +25,0	15	12	13	0
M	51	OD		13	Restor nat. +25,0	15	9	8	-5
M	55	OD		14	Restor nat. +25,0	11	16	12	-2
M	50	OD		18	Restor nat. +25,5	25	12	19	1
M	53	OS		13	Restor nat. +25,5	15	16	14	1
Ž	49	OS		15	Restor nat. +25,5	14	13	13	-2
Ž	52	OS		16	Restor nat. +25,5	36	11	14	-2
Ž	49	OD		12	Restor nat. +26,0	14	13	12	0
Ž	49	OD		15	Restor nat. +26,0	15	12	12	-3
Ž	47	OS		16	Restor nat. +26,0	16	16	17	1
M	50	OS		17	Restor nat. +26,0	30	13	16	-1
M	48	OS		18	Restor nat. +26,0	17	13	12	-6
M	70	OD		13	Restor nat. +26,5	12	10	11	-2
M	70	OS		13	Restor nat. +27,5	19	11	12	-1
M	50	OD		17	Restor nat. +27,5	30	15	17	0
Ž	49	OS		13	Restor nat. +28,0	17	13	14	1
M	44	OD		15	Restor nat. +28,0	19	18	15	0
M	47	OS		14	Restor nat. +28,5	13	14	12	-2
M	43	OD	Katarakta	10	Restor nat. +29,0	13	11	12	2
M	44	OS		14	Restor nat. +29,0	17	17	16	2
M	40	OS		15	Restor nat. +29,0	17	19	14	-1
Ž	43	OS		17	Restor nat. +29,0	15	10	11	-5
M	42	OS		19	Restor nat. +29,0	19	17	17	-2
M	40	OD		15	Restor nat. +29,5	17	16	12	-3
M	43	OS	Katarakta	13	Restor nat. +30,0	18	15	13	0
M	59	OD		20	ReZoom +21,5	19	18	18	-2
Ž	77	OD	Katarakta	15	ReZoom +22,0	10	16	12	-3
Ž	77	OS	Katarakta	15	ReZoom +22,0	10	12	15	0
Ž	58	OS		17	ReZoom +22,5	14	15	18	1
Ž	58	OD		12	ReZoom +23,0	17	14	18	6
M	55	OS		15	ReZoom +26,0	13	15	11	-4
M	49	OD	Katarakta	22	Tecnis MF +29,0	20	14	12	-10
M	49	OS	Katarakta	20	Tecnis MF +31,0	21	12	13	-7
M	47	OD		12	Tecnis MF +31,5	16	16	10	-2
Ž	39	OS		12	Tecnis MF +32,0	12	14	13	1
Ž	39	OD		13	Tecnis MF +32,0	13	12	12	-1
Ž	43	OD		16	Tecnis MF +32,0	17	12	12	-4