LÉKAŘSKÁ FAKULTA MASARYKOVY UNIVERZITY

KOREKCE ASTIGMATISMU KONTAKTNÍMI ČOČKAMI

Vedoucí diplomové práce:
Mudr. Šárka Skorkovská, CSc.

Vypracovala:
Bc. Barbora Kompanová

Studijní obor:
Pedagogická specializace
v Optometrii

Květen 2006

Poděkování:

Děkuji vedoucí diplomové práce paní Mudr. Šárce Skorkovské za všechny rady a podnětné připomínky, které mi během práce na tomto diplomovém projektu poskytla.

Prohlášení:

Prohlašuji na svou čest, že jsem na této práci pracovala zcela samostatně. Pracovala jsem pod vedením Mudr. Šárky Skorkovské. V seznamu literatury jsem uvedla všechny použité literární a odborné zdroje. Souhlasím, aby se tato práce mohla použít dále.

Bc. Barbora Kompanová

1. Obsah

1. Obsah **4**

2. Úvod **6**

3. Refrakční vady **7**

3. 1. Hypermetropie 7

3. 2. Myopie 8

3. 3. Astigmatismus 9

3. 5. Změny refrakce 11

4. Vyšetření refrakce **12**

4. 1. Objektivní zjištění refrakce 12

4. 2. Subjektivní zjištění refrakce 12

5. Možnosti korekce astigmatismu **14**

5. 1. Brýlová korekce 14

5. 2. Korekce kontaktními čočkami 16

5. 2. 1. Rozdělení kontaktních čoček 18

5. 2. 2. Indikační spektrum kontaktních čoček 20

5. 2. 3. Měkké kontaktní čočky 21

5. 2. 4 Tvrdé kontaktní čočky 34

5. 2. 5 Ortokeratologie 43

5. 3. Péče o kontaktní čočky 46

5. 4. Komplikace spojené s nošením kontaktních čoček 48

5. 4. 1. Barvení v polohách 3 a 9 48

5. 4. 2. Poškrábání rohovky 49

5. 4. 3. Uvíznutí čočky 49

5. 4. 4. Gigantopailární konjunktivitida 50

5. 4. 5. Rohovkové neovaskularizace 50

5. 4. 6. Rohovkový edém 51

5. 4. 7. Rohovkový vřed 51

6. Výzkumná část 52
6. 1. Soubor a metodika 52
6. 2. Výsledky 55
6. 2. 1. Korekce hodnot cylindru do =0,75D 55
6. 2. 1. Korekce hodnoty cylindru =0,75D 58
6. 2. 1. Korekce hodnoty cylindru =1,00D 61
6. 2. 1. Korekce hodnoty cylindru =1,25D 64
6. 2. 1. Korekce vyššího stupně astigmatismu 66
6. 3. Diskuse 68
6. 4. Závěr 70

7. Závěr 71

8. Přílohy 72
8. 1. Oflalmologická a kontaktologická vyšetřovna 72
8. 2. Stabilizace torických kontaktních čoček 73
8. 3. Přepočtová tabulka změny korekce při zkrácení (prodloužení) vzdálenosti d 74
8. 4. Dostupné produkty firmy CIBA VISION 75
8. 5. Dostupné produkty firmy Neomed 77
8. 6. Dostupné produkty firmy Johnson& Johnson 78
8. 7. Dostupné produkty firmy Baush & Lomb 79
8. 8. Dostupné produkty firmy Alcon 80

9. Seznam použitých zdrojů 81
9. 1. Seznam internetových zdrojů 81
9. 2. Seznam literatury: 81

2. Úvod

Tato práce by měla podat všeobecný přehled o možnostech korekce astigmatismu kontaktními čočkami.

Téma jsem si vybrala, protože je velice aktuální. Zrakem přijímáme 80% informací z okolního světa a to dělá zrak naším nejdůležitějším smyslem vůbec. V dnešní době se navíc na zrak kladou mnohem vyšší nároky než dříve, proto je důležité, aby člověk viděl dobře za jakékoli situace a případná korekce mu byla co nejpohodlnější.

Na začátku práce bych se chtěla věnovat korekčním vadám jako takovým. V této části bych ráda více zmínila astigmatismus.

V další části se podíváme blíž na možnosti korekce refrakce vad.. Zde budou jmenovány brýle i kontaktní čočky a to jak měkké tak i tvrdé.

Na konec bych ráda zařadila výzkum, který by měl odrážet subjektivní pocity klientů při naaplikování kontaktních měkkých čoček tórických, asférických a sférických. Předpokládám, že v dnešní škále výrobků lze nalézt vždy vhodnou korekci tórickými kontaktními čočkami pro každého klienta, který by je mohl využít. Myslím si, že by neměl být problém nalézt takovou čočku, která bude pohodlná, přes kterou bude klient dobře vidět a která mu bude vyhovovat dobou použitelnosti.

3. Refrakční vady

Refrakční vada není nemocí oka, je to technický problém jeho optického systému, dala by se též označit za růstovou odchylku oka od normálu. Refrakce oka vyjadřuje poměr mezi jeho délkou v optické ose a optickou mohutností lomivých prostředí.

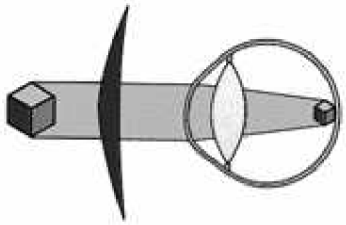
Normální oko – emetropické, je takové, které svým optickým systémem zalomí paralelní paprsky tak, že se setkají na sítnici. Stav, kdy se rovnoběžné paprsky sbíhají před nebo za sítnicí se nazývá ametropie. Sem patří hypermetropie, myopie a astigmatismus.

3. 1. Hypermetropie

Hypermetropické neboli dalekozraké oko láme rovnoběžně jdoucí paprsky za sítnici.

Hypermetropie může vzniknout menší předozadní délkou oka, při nedostatečném zakřivení některých z lomivých ploch optického systému oka, nebo jako důsledek snížení indexu lomu některých z optických prostředí. Samostatným typem dalekozrakosti je afakie, což je stav bez oční čočky.

U dalekozrakého oka vzniká obraz vytvořený bez akomodace za sítnicí. Na sítnici se zobrazuje zamlženě a nezřetelně a je i menší. Člověk s dalekozrakostí musí neustále akomodovat. Část někdy i celou hypermetropii je schopen vykorigovat fyziologický tonus ciliárního svalu. Tato část se nazývá latentní (skrytá) hypermetropie. Zbytek, který už vykorigovat nezvládá se nazývá manifestní hypermetropie. Součet obou nám dává totální hypermetropii. Z manifestní hypermetropie můžeme navíc vydělit dalekozrakost fakultativní, která se vyznačuje tím, že si ji člověk může vykorigovat zvýšeným akomodačním úsilím. Absolutní hypermetropie je taková, na kterou ani největší akomodační úsilí nestačí. Ve stáří se tato vada stupňuje ne díky progresi, ale kvůli zmenšené schopnosti akomodace.



U malých vad, bez astenopicých potíží, není korekce nutná. U dětí je dalekozrakost fyziologická, korekce je třeba pouze u vysokých vad nad + 3 D nebo pokud dítě šilhá. U mladých dospělých a vad do +3,0, kdy nejsou žádné obtíže není třeba korekce. Po 35. roku se předepisují brýle na čtení později i na dálku. Dáváme nejsilnější spojky, se kterými ještě vidí ostře.

3. 2. Myopie

U této vady dochází k sbíhání rovnoběžných paprsků po průchodu relaxovaným okem před sítnicí. Toto oko je tedy relativně dlouhé.

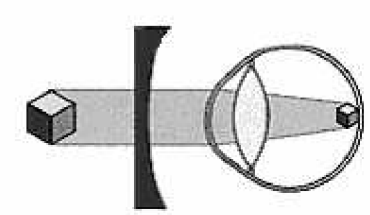
Její vznik se připisuje nadměrně velké předozadní délce oka, zvýšenému zakřivením rohovky, nebo můžeme pozorovat větší index lomu optických prostředí.

Myopie může vzniknout ve školních letech i v dospělosti. Dalším druhem myopie je progresivní patologická nebo maligní myopie, která vzniká obyčejně velmi časně. Již v prvých letech dochází k jejímu rychlému zhoršování a později většinou dosáhne vysokého stupně. Pojí se ještě s dalšími změnami na očním pozadí.

Paralelní paprsky tvoří v krátkozrakém oku ohnisko před sítnicí, na sítnici dopadá svazek divergentních paprsků. Krátkozraké oko vidí ostře předměty, které jsou v dalekém bodě blízko před okem. Tato vzdálenost je mírou stupně krátkozrakosti. Klient s touto vadou bude špatně vidět do dálky, ale zato uvidí dobře do blízka.

Obecně se myopie koriguje neslabší rozptylnou čočkou se kterou dobře vidí do dálky. Malé vady nepůsobící žádné potíže se korigují jen pro určité příležitosti (kino. Divadlo, řízení automobilu. U dospělých pracujících převážně do blízka je vhodné předepisovat nižsší korekci, kvůli nepoužívané akomodaci. Pokud korigujeme pacienta s progresivní mypií snižujeme mu korekci až o 2 nebo 3 D.

Stává se, že i po optimální korekci nebývá zraková ostrost ideální. Obecně je možno říci, že zraková ostrost plynule klesá se stupněm ametropie, U myopie do 4 D je zraková ostrost normální. Od 4 do 12 D klesá průměrně s každým 2 D krokem o 1/10 u dioptrických hodnot nad 14 bývá zraková ostrost nepravidelně snížena.



3. 3. Astigmatismus

Astigmatismus je stav, při kterém nemá optický aparát ve všech meridiánech stejnou optickou mohutnost. Astigmatickou subjektivní refrakci vyšetřujeme nejčastěji pomocí Jacksonova zkříženého cylindru (je to velice jednoduchá a rychlá metoda)

Křivkový (kurvaturní) astigmatismus je nejčastějším astigmatismem vůbec. Fyziologický astigmatismus, kdy je vertikální zakřivení rohovky větší než horizontální, nacházíme téměř u všech jedinců jeho dioptrická hodnota bývá asi -0,25 až -1,0 D. Větší stupeň astigmatismu bývá vrozený. Získat křivkový astigmatismus můžeme v důsledku onemocnění, následkem traumatu (včetně chirurgického). Astigmatismus čočkový je velmi častý, ale opticky málo významný, nezřídka částečně koriguje rohovkový astigmatismus.

Astigmatismus z decentrace pozorujeme u traumatické subluxace čočky. Významných hodnot může astigmatismus dosahovat již při malých decentracích nitroočních čočkových implantátů. Tzv. dynamický nebo čočkový astigmatismus se může měnit v závislosti na akomodaci.

Indexový astigmatismus vznikající při začínajícím kalení čočky může být zdrojem velmi rušivého vjemu, kterým je monokulární diplopie nebo polyplopie.

Astigmatismus můžeme rozdělit na pravidelný (regularis) meridiány s největší a nejmenší lomivostí jsou na sebe kolmé a nejčastěji leží v rovině horizontální a vertikální. Pokud se hlavní meridiány odchylují od vertikály a horizontály o více jak 20° jde o astigmatismus šikmý (obliquus). Stav, kdy jsou hlavní meridiány pravidelné a symetrické, ale nejsou na sebe kolmé se nazývá astigmatismus biobliquus. V případě, že nelze najít symetrii jde o astigmatismus nepravidelný (irregularis).

V případě, že je oko v jednom meridiánu emetropické a v druhém ametropické, nazýváme tento druh astigmatismu jednoduchým (simplex), ten může být hypermetropický

nebo myopický. Když leží obě ohniska před nebo za sítnicí, jedná se o astigmatismus složený (compositus). Opět může být i hypermetropický nebo myopický. O astigmatismu smíšeném (astigmatismus mixtus) mluvíme, jestliže se jedno ohnisko nachází před a druhé za sítnicí. Dále můžeme odlišit astigmatismus přímý (kdy je více zakřivena rohovka v meridiánu vertikálním) a nepřímý (kdy je větší zakřivení v horizontále rohovky). Pojmem astigmatismus symetrický označujeme astigmatismus obou očí, jehož osy jsou zrcadlově symetrické podle vertikální osy obličeje.

Při astigmatismu se rovnoběžné paprsky po průchodu optickými prostředími oka promítají do dvou fokálních linií, jejichž vzdálenost se nazývá fokální interval. Délka fokálního intervalu je měřítkem stupně astigmatismu. Cílem korekce je přiblížit obě linie a změnit je na bod ležící na sítnici.

Člověk s astigmatismem se snaží posunout refrakci akomodací nikoli do oblasti centrálního prstence nejmenší difúze, ale do roviny jedné nebo druhé fokální linie. Preferován bývá meridián bližší emetropii. Pokud je chyba stejná, vítězí zpravidla vertikální fokální linie. Obecná bývá tendence přivírat víčka se snahou vytvořit tak stenopeickou linii, která ořezává vertikální meridián. Jsou-li osy šikmé, může tuto vadu vertikalizovat lehký náklon hlavy, u dětí tento zvyk může vést až ke skolióze a k torticollis.

U astigmatismu bývají obvyklé astenopické potíže a to obzvláště u případů, kdy je možné akomodací vadu výrazně omezit. Často je proto vidíme u malých a středních vad, kdežto těžký astigmatismus tyto problémy zpravidla nepřináší. Nekorigovaný nebo špatně korigovaný astigmatismus může vést k bolestem hlavy, neurastenii a podrážděnosti. Pacienti (klienti) s astigmatismem a hypermetropií si často stěžují na náhlé přechodné zamlžení obrazu, které mizí po zavření nebo promnutí očí.

Malý obzvláště fyziologický astigmatismus do - 0,5 D není nutné korigovat. Vždy je však nutné mít individuální přístup, protože u některých osob vede korekce i malého astigmatismu k překvapivému zlepšení zrakové ostrosti a k ústupu subjektivních problémů.

Při korekci vyššího astigmatismu dochází k meridionální aniseikonii, která u monokulárního vjemu problém nedělá, avšak binokulárním vidění může být těžce narušeno prostorovou distorzí. Čím je větší vzdálenost korekčního skla od pupilární roviny tím je makulární distorze obrazu větší. Adaptace na tuto distorzi je v dětství rychlá, čím je člověk starší tím se schopnost adaptovat se snižuje. Obecně je snazší zvyknout si na distorzi v osách 90° a 180° než v osách šikmých. Zde je třeba zdůraznit, retinální a prostorová distorze není

vyvolána astigmatismem, ale jeho korekcí. Distorzi korekcí nezmenšujeme ale vlastně navozujeme. Záleží na osobě pacienta (klienta) zda a za jak dlouho si na ni přivykne.

U dětí dáváme plnou korekci přepočítanou podle vrcholové vzdálenosti. U dospělých nejdříve zkoušíme pnou korekci a vyzkoušíme její snášenlivost pacient (klient) se projde po vyšetřovací místnosti, podívá se z okna a podobně. Pokud navozenou distorzi nesnese, zkusíme osu cylindru co nejvíce přiblížit ose 180° nebo 90° a redukujeme jeho sílu. Při redukci cylindru bychom měli zkusit kompenzaci sférické hodnoty korekčního skla. Výsledná korekce musí být kompromisem mezi zrakovou ostrostí a snášenlivostí korekce.

U pacientů (klientů) dlouhodobě nosících cylindrickou korekci (i nesprávnou) může dojít k výrazné adaptaci. Jakákoli změna korekce pak může vyvolat výrazné subjektivní potíže, které jsou v rozporu s monokulárně stanoveným vízem s novou korekcí. V tomto případě nezbývá nic jiného, než předepsat korekci starou nebo osy hodnot cylindru přiblížit původním hodnotám.

Nepravidelný astigmatismus je brýlemi obtížně řešitelný. Lze ale dosáhnout aspoň částečného zlepšení.

3. 5. Změny refrakce

Refrakce oka je relativně stabilní veličinou, přesto však téměř u každého pozorujeme určitý refrakční posun v období několika let, desetiletí. Změny refrakce mohou být fyziologické, způsobené stárnutím nebo vývojem organismu, nebo patologické způsobené farmakologicky, traumaty a nemocemi oka, také operace oka může změnit jeho refrakci.

4. Vyšetření refrakce

V praxi můžeme refrakci zjisti objektivně i subjektivně. Při tomto vyšetření jde o to aby pacient (klient) dosáhl co nejlepšího vizu, za použití správné korekce, která mu nebude dělat problémy

4. 1. Objektivní zjištění refrakce

Objektivní refrakci můžeme zjistit pomocí skiaskopické lišty, automatického refraktometru a oftalmometrem. Tyto metody nám pomohou zjistit objektivní vadu oka, z výzkumů vyplývá, že klienti s korekcí podle objektivní refrakce nebývají moc spokojeni. A proto je třeba ještě klienta subjektivně dokorigovat.

4. 2. Subjektivní zjištění refrakce

Pro subjektivní měření refrakce se užívá optotypů. Jsou založené na existenci takzvané minimální rozlišovací schopnosti oka, což je jedna úhlová minuta. Znaky na optotypech jsou uspořádány do řádků, přičemž každý řádek odpovídá určité zrakové ostrosti. Řádek umístěný nejvýše odpovídá vizu nejnižšímu což je 5/50 (vzdálenost ze které klient znak vidí/vzdálenosti ze které by znak měl vidět) řádek umístěný nejníže odpovídá vizu 1 nebo 1,25 někdy i 1,6 což představuje zrakovou ostrost maximální.

Při tomto vyšetření postupujeme tak, že nejdříve vyzkoušíme každé oko zvlášť a „vysklíčkováním“ uděláme správnou monokulární korekci. U myopie použijeme nejslabší rozptylku se kterou klient ostře vidí (s dalším předložením –0,25 D by měl zůstat obraz stejný) U hypermetropů použijeme nejsilnější spojku se kterou ještě dobře vidí (další přidaná + 0,25 by měla obraz zhoršit).

Cylindrickou korekci zjišťujeme metodou Jacksnova zkříženého cylindru. Je to velice jednoduchý a přesný nástroj, pro vyměření astigmatismu. Jacksnův zkřížený cylindr je sklíčko, které má dvě vzájemně kolmé osy s opačným dioptrickým účinkem (±0,25 D, ±0,5 D, ±1,0 D). Je opatřen držadlem, které je vzhledem k osám umístěno pod úhlem 45°. Po

otočení o 180° kolem osy se dioptrický účinek navzájem vymění. Zkřížený cylindr orientujeme podle minusové osy. Při určování vidění dáváme přednost kulatým znakům na optotypech (C, O, D, G, 3, 6, 8, 9) Nejdříve kontrolujeme polohy osy cylindru (držátko je orientováno souběžně s osou cylindru umístěného ve zkušební obrubě) za pomoci porovnávání dvou obrazů před a po otočení zkříženého cylindru, nalézáme správnou orientaci cylindru ve zkušební obrubě. Poté kontrolujeme dioptrickou hodnotu (osy zkříženého cylindru předkládáme do polohy souběžné s osou cylindru umístěného ve zkušební obrubě) porovnáním dvou obrazů před a po otočení Jacksnova cylindru zjišťujeme správnou astigmatickou dioptrii.

Aby byla zachována astigmatická diference, musíme znovu zkusit sféru, pokud se nemění můžeme přejít na vyšetření druhého oka, pokud je třeba upravit sférickou korekci, opakujeme všechny postupy až do té doby, kdy zůstane sférická korekce zachována a osa ani síla cylindru se nebude měnit.

V běžném životě se ale díváme oběma očima současně, a proto je důležité, abychom správně vykorigovaným očím dali možnost spolupracovat a vidět přirozeně.

Je důležité, aby obě oči byly rovnocenně zapojené do procesu dívání a aby dobře spolupracovaly. Toho se dosahuje ještě takzvanou binokulární korekcí očí, což se děje pomocí binokulárních testů. Mezi binokulární testy řadíme testy s využitím polarizace, červenozelené testy, Madoxův kříž apod. Toto jsou testy, které nám dávají možnost porovnat zrakový vjem z jednoho i druhého oka současně, jak kvalitativně tak kvantitativně. Jsou vytvořené tak aby vyšetřovaná osoba mohla porovnávat rozdílné obrazy (červenozelené testy a Madoxův kříž) a nebo i dost podobné jevy (testy s využitím polarizace). Binokulární korekce se provádí pomocí jemného sférického dokorigování a pokud existují nějaké úhlové odchylky fixace používají se prizmata.

5. Možnosti korekce astigmatismu

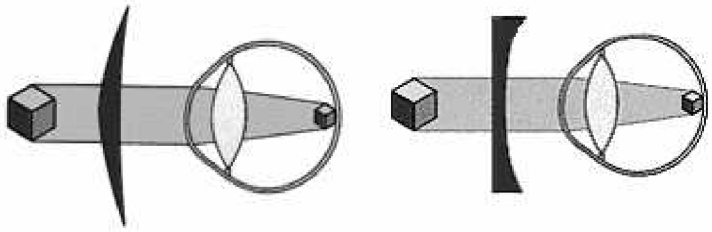
5. 1. Brýlová korekce

Brýle jsou nejstarší metodou, jak napravit vadu zraku. Vyjdou nejlevněji, ale omezují aktivní život člověka. Nejjednodušší skla brýlí se dají pořídit od 100 Kč. Kvalitní skla s antireflexní a tvrzenou vrstvou okolo 5000 Kč. S obroučkami je to podobné - nejlacinější jsou za 150 Kč, nejdražší i za několik desítek tisíc. Průměrná cena kvalitních obrouček se pohybuje okolo 3000 Kč. Na příspěvek od pojišťovny má každý nárok 1x za 3 roky, dítě do 6 let 3x za rok. Dítě od 6 do 15 let má nárok 1 x za rok, pokud se vada zraku změní, přispěje pojišťovna i dříve. Na skla i obroučky přispívá pojišťovna většinou po 150 Kč.

Pravdou je, že jsou ze zdravotního hlediska jednoznačně nejbezpečnější. Neleží na oku jako kontaktní čočky, nedělá se při jejich aplikaci žádný chirurgický zákrok. Musíte si však kupovat stále nové, což se časem značně prodraží. To však platí i pro kontaktní čočky.

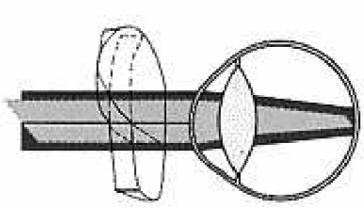
Podle mého názoru při sečtení všech nákladů vyjdou brýle vždy levněji než kontaktní čočky.

Klasické sférické vady se korigují pomocí sférických čoček (spojky a rozptylky) Tyto čočky mají meniskový tvar.



Pro korekci astigmatismu se používají takzvaná sféro tórická skla. Tórická plocha vniká rotací kružnice mimo vlastní střed, dospíváme tak k útvaru, který může svým tvarem připomínat sud, nebo část bochníku sýra.

Tato tórická plocha se kombinuje s další sférickou plochou a tím vzniká sférotórická čočka. Orientačně můžeme optický účinek těchto skel vyjádřit jako součet optických mohutností törické a sférické funkční plochy skla.



Výhody

- Nejbezpečnější způsob, nevyvolává žádné zdravotní komplikace.
- Pro jakéhokoli uživatele, neexistuje věkové ani zdravotní omezení.
- Módní doplněk, lze měnit výraz obličeje.

Nevýhody

- Může dojít k úrazu očí, pokud se rozbijí. To platí především během sportování a her.
- Vzdálenost mezi okem a brýlovou čočkou někdy způsobuje zkreslení obrazu, horší periferní vidění.
- Drahé, je nutno pořizovat stále nové.
- Mohou vadit z profesních (sportovci) či estetických důvodů.
- Údržba může někdy obtěžovat (čistění, opravy...).
- Neustále cítíte hmotnost brýlí na Vašem obličeji a uších. Potřeba pravidelného přitahování a dalších úprav. Tato údržba může někdy obtěžovat.
- Brýlové čočky se zamlžují se změnami teploty vodními parami. Jsou mnohdy otravné při dešti nebo sněhu.
- Dioptrické brýle neumožňují nosit módní sluneční brýle.

5. 2. Korekce kontaktními čočkami

První zprávy o kontaktních čočkách sahají do hluboké minulosti. Původní myšlenku, jak doplnit optický systém oka tekutinou a sklem, vyslovil už Leonardo da Vinci. Základní myšlenku kontaktních čoček uveřejnil v r. 1801 Angličan Thomas Young.

První kontaktní čočky z vyfouknutého skla, snášeny však byly jen velmi krátkodobě. Skleněné čočky pro několik prvních pacientů vyrobila firma Zeiss. Teissler u nás prvně aplikoval kontaktní čočky z celuloidu r. 1937. Dále se kombinovaly materiály skleněné s plastickými. Ve čtyřicátých letech byl objeven termoplastický polymer – polymetylmetakrylát PMMA, původně vyvíjený se záměrem nahrazení sklo u válečných stíhaček něčím odolnějším.

Převratným momentem ve světové kontaktologii je r. 1953, kdy akademik Wichterle a profesor Líma objevují měkkou kontaktní čočku. Nový materiál byl označen názvem HEMA. Tento materiál nebyl původně vyvíjen pro kontaktní čočky, zezačátku se totiž uvažovalo o jeho použití k výrobě mamárních protéz. Od r. 1965 se aplikují tyto kontaktní čočky v aplikačních střediscích u nás.

Dodnes se měkké čočky vyrábějí dvěmi metodami, a to odstředivým litím do formy, nebo soustružením ze suchého bloku. Původní čočky měly nízkou propustnost pro atmosférický kyslík, což mělo za následek komplikace z dlouhodobého nošení. Postupně se začínají vyrábět čočky s maximální hydratací až 78%, které propouštějí velké množství kyslíku. Jejich nevýhodou je ale vyšší tvorba depozit a kratší životnost. Tyto okolnosti přivedly výrobce k výrobě tzv. "disposable čoček", tj. čoček na plánovanou výměnu.

Dosud nejnovějším objevem je kombinace výšebobtnavých hydrogelů se silikony (fluorosilikony), takovýto materiál spojuje vlastnosti měkkých i pevných kontaktních čoček.

Kontaktní čočky musí splňovat některé požadavky. Materiál ze kterého jsou vyrobeny má mít dobrou opracovatelnost a musí být plně transparentní a stálý neměl by být ovlivňován světlem, kolísáním pH ani změnou hydratace v intervalech mezi mrknutími. Technologie výroby musí zajišťovat kvalitu, standardnost a plnou reprodukovatelnost parametrů při zachování kvality mechanických a chemických vlastností.

Pro použití je také důležité, aby čočky byly biologicky nezávadné, musí zajišťovat dobrou snášenlivost a do materiálu se nesmí ukládat depozita jako jsou lipidy, proteiny, muciny a prachové částice. Nesmí být opomenut ani požadavek snadné údržby a manipulace.

Jejich specifickými vlastnostmi jsou

Index lomu – veličina která charakterizuje jakékoli optické prostředí. U kontaktních čoček by se měl co nejvíce přiblížit indexu lomu slz, aby docházelo k co možná nejmenšímu počtu lomů.

Propustnost pro světlo by měla být minimálně 85%

Měrná hustota se pohybuje v rozmezí 1,0 až 1,2 g/cm^3

Propustnost pro kyslík je závislá na obsahu vody pohybuje se v rozmezí 38 – 80% Hydratace je také ovlivňuje i poloměr křivosti, index lomu optickou mohutnost, průměr i tloušťku. Pevné materiály mají schopnost přijmout pouze 0,1 – 2,0% vody, jejich prodyšnost se ale určuje podle schopnosti materiálu propouštět plyny volným objemem mezi jednotlivými polymerovými řetězci.

Permeabilita charakterizuje schopnost materiálu propouštět plyny.

Transmisibilitu můžeme chápat jako permeabilitu pro membránu o určité středové tloušťce.

Napětí materiálu má význam pro správné usazení kontaktní čočky na oku, její dobu použitelnosti a při manipulaci.

Modul elasticity udává flexibilitu materiálu čím je tento údaj nižší tím je čočka přizpůsobivější.

Můžeme měřit i pevnost v tahu, koeficient elongace a slznou sílu

Hydrolitická stabilita hraje důležitou roli při procesu hydratace a dehydratace kontaktní čočky při běžném nošení.

Poréznost materiálu je určená chemickou strukturou polymeru a přijatým množstvím vody.

Smáčivost materiálu je důležitým údajem pro snášenlivost čoček

5. 2. 1. Rozdělení kontaktních čoček

Na kontaktní čočky se můžeme dívat z mnoha hledisek. Zde je uvedené rozdělení čoček podle některých z nich.

Rozdělení dle doby nošení

Podle doby nošení se dají čočky rozdělit na denní, což znamená, že čočka může být na oku nasazená maximálně 18 hodin, na noc musí být vyjmuta vyčištěna a vydezinfikována (čočky konvenční i pro plánovanou výměnu), čočky pro prodloužené nošení, se mohou nosit i přes noc ovšem pouze 7 dní nepřetržitě, způsobuje to skutečnost, že mají vyšší obsah vody nebo tenčí středovou tloušťku a tím pádem vyšší propustnost pro kyslík, u používání těchto čoček se mohou častěji vyskytovat potíže, po vyjmutí musí být opět vyčištěny a vydezinfikovány, a konečně čočky pro kontinuální nošení, ty mohou být na oku nasazené 30 dní a 29 nocí, jsou vyrobeny ze super propustného silikonhydrogelu, odpadá u nich potřeba dezinfekce a jiných prostředků péče, na trhu jsou zatím dva produkty tohoto typu jeden od firmy Ciba Vision a jeden na trh uvedla firma Baush & Lomb

Rozdělení dle periody výměny

Periodou výměny je chápána doba, během které nositel čočky používá a poté je vyhodí. Během této doby jsou nošeny přes den a na noc jsou vyndávány. Podle tohoto kritéria jsou čočky děleny na jednodenní (jednorázové) čočky, čočky pro plánovanou výměnu a konvenční čočky.

Jednodenní čočky

Jednodenní kontaktní čočky jsou, jak název napovídá, určeny pro nošení během jednoho dne. Ráno se nasadí na oko, večer vyndají a vyhodí. Druhý den si nositel rozbalí nový sterilní pár kontaktních čoček. Ze zdravotního hlediska jde o nejvhodnější způsob nošení kontaktních čoček, protože během jednoho dne se na čočce nestačí vytvořit jakékoliv usazeniny, které by působily problémy. Další velkou výhodou je to, že není nutné o čočky pečovat ani je jinak čistit, což vede i k finanční úspoře. Tyto výhody jsou však vykoupeny poměrně vysokou cenou při každodenním nošení (zhruba 55,- Kč/den). Většina nositelů je používá pro příležitostné nošení (např. na sport).

Čočky pro plánovanou výměnu

Plánovanou výměnou se rozumí způsob nošení, kdy uživatel čočky nosí určitou výrobcem stanovenou dobu (14 dní, 1 měsíc, 3 měsíce či 6 měsíců). Po uplynutí této doby jsou čočky nahrazeny novými. Oproti jednodenním kontaktním čočkám jde o cenový a zdravotní kompromis. Čočky se musí dezinfikovat, popř. povrchově čistit. Enzymatické čištění není zpravidla nutné. Včetně roztoků přijdou na zhruba 15,- Kč/den.

Konvenční kontaktní čočky

Tyto čočky nejsou měněny podle předem stanoveného kalendáře. Jsou obvykle nošeny tak dlouho, dokud se u nich neprojeví známky poškození či stárnutí, zpravidla okolo 12 měsíců. Jsou obvykle prodávány po jednom kuse ve skleněné ampulce. V dnešní době již nejsou příliš doporučovány (až na speciální případy) kvůli nutnosti zvýšené péče a tvorbě nežádoucích usazenin. Cena kvalitních konvenčních čoček dosahuje téměř ceny čoček pro plánovanou výměnu.

Rozdělení dle typu korekce

Kontaktní čočky mohou být děleny podle typu refrakční chyby, kterou korigují. Z tohoto hlediska se jedná o kontaktní čočky sférické, které korigují krátkozrakost nebo dalekozrakost, jsou specifikovány průměrem, zakřivením a dioptrickou hodnotou, a torické, které korigují astigmatismus mimo průměru, zakřivení a dioptrické sférické hodnoty je zde ještě údaj o cylindru a ose. Bifokální, multifokální nebo i progresivní kontaktní čočky mohou používat presbyopové.

Čočky mohou být zabarvené a podle toho se dělí na kontaktní čočky se zabarvením pro snazší manipulaci, jsou velice světlé a nemění barvu očí, ale lépe se s nimi manipuluje. Čočky, které jsou průsvitné s jemným zabarvením (do modra, zelena, hněda, nebo šeda) stále ještě nemění barvu očí, pouze ji tónují do té které barvy. Na očích vypadají velice přirozeně. Krycí čočky změní barvu očí ať je jejich původní jakákoli. Na očích mohou vypadat až velice nepřirozeně (například Crazy čočky)

Rozdělení dle materiálu

Kontaktní čočky jsou optické pomůcky, které napravují refrakční vady oka. Jsou vyráběny z různých druhů materiálů (plastů). Podle tohoto materiálu se dělí na tři základní skupiny: měkké čočky, tvrdé (pevné pro plyny nepropustné čočky) a RGP (pevné plynopropustné čočky).

5. 2. 2. Indikační spektrum kontaktních čoček

Důvody kvůli kterým se kontaktní čočky aplikují mohou být optické (korekce refrakčních vad, u keratokonu se refrakční důvody snoubí s terapeutickými, stenopeické čočky zabraňují oslnění) diagnostické (speciální čočky používané v různých vyšetřeních elektroretinogragie, gonioskopie, lokalizace cizího tělíska, u vitrektomie, při ultrazvukovém vyšetření) terapeutické kontaktní čočky napomáhají léčebnému procesu (syndrom suchého oka, bandáž po operaci, nosiče léčiv, léčba patologií po laserové ablaci, okluzní kontaktní čočky léčí tupozrakost) kosmetické kontakní čočky se používají pro krytí jizev, leukomů rohovky, nebo jako módní doplněk. jako prevence srůstů spojivky se čočky používají po popálení nebo poleptání, dále pak u trichiáz, ptóz a u celkových anestézií k zabránění poškození rohovky.

Kontaktní čočky se neaplikují pokud patologický stav na oku trvale snižuje vidění (změny průhlednosti optických prostředí oka, změny na sítnici, nebo v průběhu zrakové dráhy) U některých pacientů se projevuje syndrom rohovkové deprivace (pocity nesnesitelnosti i u maximálně tenkých a měkkých kontaktních čoček nadměrné slzení, křeče víček, pálení řezání – u těchto klientů je třeba vyloučit patologie předního segmentu oka a alergicou reakci na složky uchovávacího roztoku). Problémy s aplikací mohou nastat při exoftalmu, ale i mikro- nebo endoftalmu, při deformovaném předním segmentu oka, úbyti bulbu a při poruše tvorby slzného filmu. Vaskularizace přesahující limbus o více jak jeden milimetr nás nutí k vysazení kontaktních čoček nebo k aplikaci prodyšnější kontaktní čočky. Ke kontraindikaci kontaktních čoček může vést i neprůchodnost slzovodných cest a dekompenzovaný glaukom. Za absolutní kontraindikaci se považují chronická bakteriální nebo plísňová onemocnění oka či dystrofie rohovky. Aplikace kontaktní čočky se nedoporučuje ani u monokulu. U přestárlých pacientů a u malých dětí, u kterých může být problém s nasazováním a sundaváním kontaktní čočky, si musíme dát pozor, aby alespoň někdo z rodiny tuto manipulaci zvládl.

Poškození oka vzniklá díky kontaktní čočce mohou být mechanického typu (drážděním spojivky horního víčka vzniká gigantopapilární konjunktivitida, nečistoty na čočce mohou způsobit zánět spojivek, poškozená čočka může poškodit rohovku, špatně naaplikovaná čočka může způsobit glaukom) poruchy metabolizmu rohovky (edém rohovky zřasení Descemetské membrány, poškození rohovkového endotelu, keratitida) alergické a toxické reakce vznikají převážně při přecitlivění na některou chemickou látku z roztoků (alergická, gigantopapilární, folikulární konjunktivitida) nadále mohou vznikat bakteriální, virové a plísňové infekce

5. 2. 3. Měkké kontaktní čočky

Základním materiálem pro výrobu měkkých kontaktních čoček je hydroxyetylmetakrylát zkráceně HEMA síťovaný maximálně jedním procentem etylendimatakrylátu a dále jeho kopolymery (vinilpyrrolidon a glycerylmetakrylátu), které umožňují zvýšit obsah vody a tím i propustnost kontaktní čočky pro kyslík.

Do základního materiálu se mohou přidat ještě další příměsi, které umožní zlepšit propustnost pro plyny, lepší zesíťování polymerových řetězců, zvýšit bobtnavost materiálů a zlepšit optické vlastnosti.

Výroba měkkých kontaktních čoček z kapalných materiálů se děje odstředivým litím nebo litím do formy. Do monomeru se musí dát přesné množství rozpouštědla, které ovlivňuje koeficient bobtnavosti. Těsně před započetím výrobního procesu se do směsi přidává iniciátor polymerace. Pro zhotovení každé lité kontaktní čočky je potřeba vyrobit odlévací formičku nejčastěji se používá upravený polypropylen. Parametry výsledné kontaktní čočky ovlivňuje hlavně množství monomeru a rychlost rotace v polymeračním tunelu. U kontaktních čoček litých do formy se používají dvoudílné kovové formičky s přesnými parametry poloměrů křivosti. Po zpolymerování materiálu dostáváme již hotovou kontaktní čočku, která nepotřebuje žádné další úpravy. Pro snadnost, levnost a rychlost tohoto postupu se využívá nejčastěji.

Výroba soustružením se děje z již zpolymerovaného materiálu. Polymerace musí proběhnout pomalu a v inertní atmosféře. Ze základního tuhého materiálu se pak pomocí soustruhu vyrábí kontaktní čočka, která se opracovává z obou stran a následně se vyleští.

Další částí tohoto procesu je hydratace. Kontrola parametrů se děje i v dehydratovaném i v zbobtnalém stavu.

Postup při aplikaci měkké kontaktní čočky

O každém nositeli kontaktních čoček je třeba vést záznam a tvořit kartotéku klientů. Do pracovních karet se zaznamenávají data pořízená při vstupním vyšetření a pak údaje získané z kontrol klienta.

Vstupní vyšetření by mělo obsahovat osobní data klienta (jméno, příjmení, bydliště, datum narození, zdravotní pojišťovnu, datum návštěvy a kontrol a případné problémy s nošením jako jsou reklamace a podobně.

Dále bychom měli znát rodinnou i osobní anamnézu. Z rodinné anamnézy se ptáme na diabetes, hypertenzi, oční glaukom kvůli eventuelní dědičnosti. Při zjišťování osobní anamnézy se nejprve zaměříme na celkové choroby, trvalé užívání farmak, úrazy, a alergie. Následně zjišťujeme oční anamnézu operace, úrazy, četnost případných zánětů, průběh užívání brýlí, zkušenosti z užíváním kontaktních čoček, úspěšnost předcházejících aplikací. Pro úspěšnou aplikaci kontaktních čoček musí být klient určitým způsobem motivován.

Při zjišťování anamnézy provádíme současně aspekci. Pozorujeme klienta a zjišťujeme velikost oční štěrbiny, postavení očí víček a řas.

Důležitá je skutečnost v jakém prostředí se bude klient s čočkami převážně pohybovat. To znamená ptáme se na zájmy, koníčky sportovní aktivity a podobně Problémové může být prašné či zakouřené prostředí, prostředí které obsahuje toxické a dráždivé látky a místnosti přetopené nebo s klimatizací.

Vlastní vyšetření začínáme zjištěním vizu naturálního nebo s vlastní korekcí. Tato informace je důležitá pro zjištění nároků pacienta na kvalitu vidění. U astigmatických korekcí pomáhá tato kontrola vyšetřujícím při rozhodování se mezi sférickým ekvivalentem a tórickou kontaktní čočkou.

Dalším krokem je zjištění objektivní refrakce, subjektivní kontrola a binokulární vyvážení.

Vyšetření předního segmentu oka provádíme aspekcí (velikost oční štěrbiny postavení očí, hloubka zasazení očí, barva duhovky) dále zjišťujeme kvalitu a množství slzného filmu, jelikož jsou tyto údaje nezanedbatelné pro pohodlné a bezproblémové nošení kontaktních čoček jsou tato vyšetření velice důležitá. Množství slz se dá určit pomocí sterilního nakalibrovaného filtračního papírku zasunutého do spojivkového vaku dolního víčka. Klient má při něm otevřené oči. Rychlost osychání rohovky a tím částečně kvalita slzného filmu se dá zjistit při vyšetření na štěrbinové lampě, při tomto vyšetření můžeme zjistit stav rohovky a spojivky klienta, pátráme po pinguecule, nevu nebo jiných afekcích, pokud by naaplikovaná kontaktní čočka mohla tyto útvary dráždit, čočku neaplikujeme. Everzí horního víčka určíme tuhost víček a zároveň zkontrolujeme, jestli je spojivkový vak v pořádku, jestli se pod víčkem nezvětšují papily a nevzniká zde gigantopapilární konjunktivita. Do vyšetření předního segmentu oka řadíme ještě kontrolu zornicových reflexů pomocí osvitu oftalmoskopem a zjištění frekvence mrkání.

Pro praxi kontaktologa je ale nejdůležitějším vyšetřením keratometrie popřípadě topografie rohovky. Pomocí keratometrických hodnot, což jsou poloměry křivost změřené v centrální oblasti rohovky aplikujeme měkké kontaktní čočky. Hodnoty topografické nebo hodnoty získané periferní keratometrií, používáme převážně pro zjištění excentricity při aplikaci speciálních terapeutických kontaktních čoček. Podle keratometrických hodnot můžeme rohovky rozdělit na strmé (zakřivení rohovky pod 7,40 mm) a ploché zakřivení nad 8,20 mm).

Volba sférické kontaktní čočky:

Z předchozího rozhovoru jsme zjistili, kdy bude klient čočky převážně používat. Pro náročné (prašné a zakouřené) prostředí se doporučují čočky s kratší plánovanou výměnou například denní, čtrnáctidenní. Pro občasné použití (klient chce nosit brýle, ale ty mu vadí při určitých aktivitách jako je například sport) se doporučují jednodenní kontaktní čočky z toho důvodu, že s nimi není žádný problém a zabalené vydrží i několik let. Tyto čočky se, však dají používat i každodenně, tento způsob nošení se ale dost prodraží. Pokud chce klient spíše ušetřit a nevyskytuje se v náročném prostředí je možná aplikace i měsíčních až ročních čoček. V tomto případě je ale důležité upozornit klienta na možnost usazování proteinů, lipidů a dalších nečistot na čočce a tím pádem horší komfort a častější komplikace. Volba typu tedy záleží na klientovi a na aplikátorově uvážení a doporučení.

Volba poloměru křivosti zadní plochy měkké kontaktní čočky závisí na poloměrech křivosti rohovky na velikosti rozdílu minimálního a maximálního řezu na tloušťce, na prodyšnosti a na bobtnavosti materiálu kontaktní čočky. Výrobci většinou udávají poloměr křivosti který v sobě obsahuje průměrné zakřivení čočky (kvůli bobtnavosti není ve všech směrech stejné) vztažené navíc i na celkový průměr čočky. Okraj kontaktní čočky by měl přesahovat limbus o 1 – 1,5 mm aby nebyla utlačená oblast důležitá pro metabolismus a inervaci rohovky. Pro průměrné rohovky (o průměru 11,0 – 12,0 mm) volíme čočky s průměrem 14,0 – 14,5 mm.

Na našem trhu se můžeme setkat s poloměry křivosti těchto hodnot

8,1	**8,4**	**8,7**	**9,0**	**9,3**	**9,6**
	8,3 – 8,5	**8,6 – 8,8**	**8,9 – 9,1**		

Někteří výrobci doporučují k průměrnému zakřivení rohovky přičíst 1,0 mm někteří 1,2 mm. Další výrobci doporučují odečítat podle prodyšnosti od nejploššího poloměru křivosti 0,2 nebo 0,4 nebo 0,6 mm. Nejobecnější je ale měření, které respektuje naměřené poloměry křivosti přední plochy rohovky, astigmatismus přední plochy rohovky a následně i celkový průměr a další parametry kontaktní čočky

To znamená, že pro velké rozdíly mezi zakřivením ve dvou meridiánech rohovky by se měl volit menší poloměr křivosti než například pro rohovku která má tyto parametry podobné (rozdíl je nepatrný a průměrná hodnota se nebude moc lišit ani od jednoho zakřivení meridiánu) a pro sférické rohovky se doporučuje volit poloměr křivosti větší. Pokud je čočka menší celkovým průměrem, má nižší středovou tloušťku a vyšší obsah vody můžeme naaplikovat kontaktní čočku o krok strmější.

Samozřejmě je velice důležité čočku nasadit a vyzkoušet a nechat ji přizpůsobit, z toho důvodu je dobré mít zkušební sady čoček od každého výrobce. Každá čočka je totiž jiná, může mít jinou tloušťku trochu jiné příměsi, může být asférická apod. Každá čočka si pak jinak sedne. Zkouška se dá eventuelně provádět s párem který bude obsahovat 2 úplně odlišné typy kontaktních čoček (jiná firma, jiné zkřivení…) klient pak sám porovná která čočka seděla lépe.

U sférické korekce do +/-4 D volíme kontaktní čočku shodné optické mohutnosti jako je nejvhodnější brýlová čočka. Při ověřování vizu je doporučováno i u mladých klientů ověřit vizus do blízka při případném zamlžení snižujeme dioptrickou hodnotu čoček o 0,25 alespoň na návykovou dobu. Pokud je optimální korekce vyšší je nutné zohlednit vzdálenost

korekční pomůcky od vrcholu rohovky. K tomu pomůžou přepočtové tabulky nebo vzorec: kde $S'_{KČ}$ vrcholová lámavost kontaktní čočky, S'_B je vrcholová lámavost čočky v brýlích a Δd je rozdíl vzdáleností (vzdálenost brýlí od vrcholu rohovky)

$$S'_{KČ} = \frac{S'_B}{1 - \Delta d.\, S'_B}$$

Všechna vyšetření provázíme slovně, aby byl pacient (klient) informován o jejich účelu. Ve chvíli, kdy zjistíme všechny potřebné údaje je možné vybrat konečnou kontaktní čočku pacient (klient) se musí dozvědět o typech vhodných pro aplikaci včetně cenových relacích, doby nošení, doby použitelnosti, systémech péče o kontaktní čočky.

Vybranou čočku nasadíme na oko orientačně zkontrolujeme posazení (pacient se dívá dolů a my mu držíme nadzvednuté horní víčko). Čočku necháme usadit u měkkých kontaktních čoček může být doba potřebná k usazení kontaktních čoček 10 – 30 minut.

Po testu tolerance musíme vyhodnotit aplikaci. To znamená kontrolu vizu s nasazenou kontaktní čočkou, ověření binokulární pohody, případná dokorekce. Dále je třeba na štěrbinové lampě zkontrolovat usazení kontaktní čočky na oku, její povrch a pohyb. Správně nasazená kontaktní čočka by měla být centrována. U pevnějších kontaktních čoček se toleruje pohyb v rozmezí 1,0 – 1,5 mm u čoček tenkých až ultratenkých a vysoce hydratovaných se toleruje pohyb 0,5 mm a méně. Pokud je pohyb neznatelný lze použít „push–up test“. Dotkneme-li se okraje čočky hrnou spodního víčka pacienta, čočka by se měla líně pohnout a pomalu vrátit do původní polohy.

Po vyjmutí kontaktní čočky by se měl opět ověřit stav předního segmentu oka zda se neprojevila hypoxie, spojivková reakce, nebo otlaky v místě okraje čočky.

Pacient může odejít s vybranou kontaktní čočkou pokud ta splňuje všechny požadavky, pokud se některý z parametrů čoček měnil musí se určitá vyšetření opakovat (aplikace, test tolerance, vyhodnocení aplikace a ověření stavu předního segmentu oka) a pokud ho poučíme o hygieně, době nošení, podáme informace o možných komplikacích při nedodržení péče a domluvíme si s ním termín další kontroly.

- upozorníme klienta, že nesmí zaměnit pravou a levou čočku
- naučíme ho bezpečně poznat rub a líc buď podle indikátorů nebo podle tvaru okrajů čočky

- klient musí zvládnout manipulaci (vyjmutí a nasazení)
- názorně mu předvedeme proces čištění čoček a poučíme o četnosti výměny uchovávacího roztoku, případné lubrikaci a doplňujícího enzymatického čištění
- podáme mu doplňující informace čočky a sport, čočky a kosmetika apod.
- informujeme ho o přibližné návykové době, a nutnosti v této dob dodržovat pravidelný režim nošení.
- informovat o maximální možné době použití kontaktní čočky v rámci jednoho nasazení a o vlivu prostředí na snášenlivost kontaktních čoček

Po určité době je nutné udělat kontrolní vyšetření, termín tohoto vyšetření se odvíjí od doby použitelnosti naaplikovaných kontaktních. U konvenčních čoček by mělo být po 14 dnech u systémů s plánovanou výměnou s se doporučuje kontrola ještě před zakoupením nového prodejního balení. Pak přibližně každé tři měsíce. Na kontroly by se měl klient dostavit s nasazenými kontaktními čočkami po několikahodinovém nošení. U čoček pro kontinuální nošení by se měla provést kontrola hned druhý den (po prvním přespání) pak za týden a za čtrnáct dní další kontroly by měly proběhnout před zakoupením nového balení čoček. Čočky pro kontinuální nošení nejsou vhodné pro prví aplikaci u klientů, kteří nemají zkušenosti s nošením kontaktních čoček.

Volba měkké čočky pro korekci astigmatismu

Rozložení nižších hodnot astigmatismu v populaci podle (Holden 1980): hodnota astigmatismu 0,25 až 0,5 D je zjišťována u více než 40 % osob, u více než 25 % osob astigmatismus dosahuje hodnot 0,75 až 1,25 D. Pouze u 18 % osob je astigmatismus menší než 0,25 D. Většina astigmatismů do 1,0 D přitom není vůbec korigována.

Vyšetření pro aplikaci kontaktních čoček klienta s astigmatismem je v podstatě stejné jako u aplikace kontaktních čoček sférických. Rozdíl je v tom, že astigmatismus můžeme korigovat třemi různými způsoby.

Prvním nejjednodušším způsobem je korekce pomocí sférického ekvivalentu. V tomto případě používáme běžnou sférickou čočku, jejíž hodnotu dostaneme tak, že ke sférické korekci přičteme ještě polovinu hodnoty cylindru. I v tomto případě je třeba zohledňovat vzdálenost d jako u sférické korekce.

$$S'_{KČ} = \frac{S'_B}{1 - \Delta d.\, S'_B}$$

Výhody této aplikace jsou okamžitá možnost vyzkoušení, cenová přístupnost a kratší dodací lhůta takovýchto čoček. Klient se může sám a okamžitě rozhodnout, zda je pro něj tato korekce dostačující.

FAKTORY	**ASTIGMATISMUS JE MÉNĚ DŮLEŽITÝ KDYŽ**
Síla sférické korekce	Mnohem vyšší část korekce je sférická.
Osa astigmatismu	Astigmatismus podle pravidla (větší zakřivení má svislý meridián rohovky)
Předešlá korekce	Bezproblémová předešlá korekce s nekorigovaným astigmatismem
Užívání	Občasný nositel KČ
Náročnost na vizus	Práce nenáročná na zrak
Dominance oka	Pokud je více dominantní oko s menším astigmatismem

Dalším způsobem korekce astigmatismu je aplikace asférické kontaktní čočky, která je tvořena kombinací přední asférické a zadní sférické plochy. Tyto čočky lépe korigují sférické aberace a tím vytvářejí ostřejší obraz na sítnici u astigmatismu zmenšují kruh nejmenší difúze. Optimalizací fokusace také zvyšují hloubku ostrosti a zvýšení kontrastní citlivosti, což by mělo přispět k ostřejšímu vidění na dálku i na blízko. Lepší vidění se projevuje především za zhoršených světelných podmínek. Tyto čočky jsou vhodnější pro korekci nižšího astigmatismu než klasické sférické kontaktní čočky. Způsob jejich aplikace se neliší od aplikace běžných sférických kontaktních čoček a mají příznivější cenu než kontaktní čočky tórické. Podle doporučení výrobce kompenzujeme hodnoty cylindru od 0,5 D do 1,0 navýšením hodnoty sférické čočky o 0,25. Hodnotu cylindru 0,5 D můžeme ignorovat. S touto korekcí se ale i nadále projevuje nekorigovaný astigmatismus a tím pádem nemusí tato korekce stačit. Na trhu jsou k dostání měsíční kontaktní čočky Frequency 55 Aspheric

Měkké tórické kontaktní čočky používáme, převážně u vyššího astigmatismu, který nezvládají vykorigovat sférické kontaktní čočky. Zbytkový astigmatismus po naaplikování sférické korekce je klientem velice individuálně vnímán. V některých případech relativně

nízkých hodnot je pacientem pociťován, zatímco v některých případech vysokých hodnot je nekorigovaný astigmatismus ze strany pacienta plně tolerován.

Při aplikaci tórických měkkých kontaktních čoček si musíme být vědomi, že usazení čočky na oku ovlivňuje velké množství faktorů (hydrostatické síly, elasticita materiálu, tlak víček, povrchové napětí způsobené viskozitou slz) a výsledná poloha je samozřejmě ovlivněna i samotným designem zvolené kontaktní čočky. Obdobně lze prokázat, že i design zadní plochy kontaktní čočky a tvar okrajů může zajistit větší či menší pohyblivost kontaktní čočky.

Ke stabilizaci osy cylindru tórických kontaktních čoček se používá 5 základních prvků

1) Dolní seříznutí – trunkace – je dostatečně efektivní při zajištění rotační stability, tu zajišťuje dolní víčko (jakmile se ho čočka v jakémkoli bodě dotkne, stane se tento bod otočným bodem až do chvíle kdy na spodní víčko dosedne celá hrana čočky) většinou bývá použito ve spojení s klínovým profilem, který zajišťuje lepší stabilizaci, nevýhodou je však vlastní hrana, která představuje kritickou oblast pro poškození limbu, spojivky a rohovky

2) Dvojí seříznutí – většinou dolní a horní – je paralelní, i když z fyziologického hlediska by mělo kopírovat alespoň přibližně tvar víček. Toto seříznutí má za následek vysokou propustnost čočky pro kyslík díky jejímu úzkému profilu. Pokud je takovýto design aplikován na vysoce hydratované materiály, můžeme tímto způsobem vyrobit kontaktní čočku s nejvyšší propustností pro kyslík, které lze dosáhnout u torických čoček. Uvedené kontaktní čočky jsou vhodné pro pacienty, u kterých s jinými čočkami dochází k hypoxii rohovky Seříznuté kontaktní čočky mají však velice často za následek snížení komfortu nošení a z tohoto důvodu nebývají obvykle čočkou první volby. Při aplikaci je třeba vždy použít zkušební čočky. Při výrobě těchto čoček je navíc těžké dodržet přesně stejné parametry – přesnou reprodukovatelnost .

3) Úzké zóny – dynamická stabilizace. Namísto plného seříznutí horního a spodního okraje kontaktní čočky jsou tyto partie pouze zúženy. Při mrkání se víčko pohybuje přes horní prisma tvořené horním úkosem a stabilizuje tak kontaktní čočku ve správné poloze. Na dolním okraji se pak nachází prisma otočené o 180° a při pohybech víčka přispívá k zesílení účinnosti tohoto

způsobu stabilizace. Kontaktní čočka vyrobená tímto způsobem má dobrou stabilizaci a posun víčka je plynulejší. Výhodou je zvýšená propustnost pro kyslík právě díky ztenčeným zónám. Nevýhodou je skutečnost, že u každé dioptrické hodnoty nemůžeme použít stejné ztenčení. U vysokých minusových čoček tento problém odpadá protože jejich okraje jsou poměrně silné. Nižší minusové čočky mají ale tenké okraje, proto se čočka nemůže dostatečně ztenčit a stabilita je tudíž menší. Nejhorší situace je pak u plusových čoček, protože jejich tloušťka od centra směrem k periferii klesá a toto ztenčení je nutné pro stabilizaci čočky a vytvoření tenkých zón ještě zvýšit. Z praktického hlediska to znamená, že pokud chceme co nejpřesněji předpovědět chování definitivní kontaktní čočky, potom by zkušební čočka měla mít sférickou část optické mohutnosti srovnatelnou s definitivní kontaktní čočkou.

4) Tóricita zadní plochy – mimo řešení cylindrické části korekce je dalším způsobem stabilizace tórické kontaktní čočky. Snížení nadměrné rotace čočky na oku lze dosáhnout též zdvojením tórického výbrusu, kde centrální tórická zóna působí korekčně a okrajová tórická zóna působí stabilizačně V některých zvláštních případech může být však torická zadní plocha nutností pro dosažení optimální aplikace. Vysoký astigmatismus rohovky může totiž bránit optimálnímu posazení kontaktní čočky. K tomuto jevu může velice často docházet u čoček s prismatickým balastem, u kterých právě zavedení prismatu zvýší pevnost čočky v její dolní části. Každopádně měkké kontaktní čočky s tórickou zadní plochou nevykazují takovou stabilitu jako čočky pevné.

5) Klínový profil – balast – horní a dolní periferie kontaktní čočky je sestavena ze dvou klínových částí Původně byl prismatický balast používán na celou oblast kontaktní čočky. Časem se toto řešení ukázalo jako nevhodné vzhledem k velké tloušťce hlavně na spodním okraji, což vedlo k snížení propustnosti pro kyslík a tím zvýšenému riziku vaskularizací rohovky. Navíc nebyla čočka dostatečně stabilní obzvláště při vysokých hodnotách cylindrické adice v šikmých osách. Novější design těchto čoček má zaveden prismatický účinek jen v ohraničené oblasti kontaktní čočky. Tato stabilizace je mnohem účinnější (z praktického hlediska) u astigmatismů se šikmými osami. Úkos je

také možno použít pro vytvoření tenkých zón v dolní a horní oblasti kontaktní čočky a dosáhnout tak i dynamického stabilizačního účinku (viz výše).

Je samozřejmé, že tyto způsoby stabilizace se mohou kombinovat. Komplexnější design torické kontaktní čočky může obsahovat torický zadní povrch, optickou část bez prismatického účinku, netorickou periferii a prismatický balast pouze v oblasti periferie. Dochází tak k omezení změn tloušťky prismatu jen na oblast periferie a stejně tak i k minimalizaci rozdílů okrajové tloušťky způsobené torickým povrchem. Tímto způsobem mohou být omezeny nežádoucí rotační síly. V dalším vývoji došlo k zavedení designu s tzv. vyrovnanou vertikální tloušťkou. Jednotlivé části čočky jsou konstruovány a optimalizovány tak, aby tloušťka čočky, na kterou v daném okamžiku působí víčka, byla v příčných řezech konstantní. Z praktického hlediska lze říci, že optimální design lze nalézt pro kontaktní čočku bez ohledu na velikost i orientaci optické mohutnosti pro korekci astigmatismu.

Aplikace měkké tórické kontaktní čočky

Ve skutečnosti se vyšetření a aplikační postup převážně neliší od aplikace měkkých sférických kontaktních čoček. Je tu ale rozdíl v požadavku stabilizace kontaktní čočky. Poněvadž síly působící na čočku jsou poněkud malé, měla by být naaplikovaná čočka volnější tak aby se mohla usadit do správné polohy, ale aby byla dodržená správná centrace a subjektivní pohodlí pacienta. Strmější čočky se volí pouze v případech, kdy jak centrace tak i pohyblivost jsou na požadované úrovni a i pacient vyhodnotí tuto aplikaci jako vhodnou z hlediska jeho pohodlí. Je lepší mít volnější kontaktní čočku, která je rotačně stabilní, než těsnou čočku, která může setrvávat v nesprávné orientaci získané po nasazení.

Velká část z u nás nabízených tórických kontaktních čoček je takzvaná skladová. Tyto čočky jsou většinou dodávány pouze v jednom průměru a maximálně se dvěmi poloměry křivosti mají také omezený výrobní rozsah, co se týče velikosti cylindrické adice a orientace její osy.

Při aplikaci tórických čoček vycházíme z přesné brýlové korekce. Danou sférocylindrickou kombinaci převedeme na kombinaci cylindro-cylindrickou. V případě jedné cylindrické hodnoty vyšší než je +/- 4 D použijeme opět vztah pro zohlednění vzdálenosti d a zpětně převedeme na sférocylindrický zápis se záporným cylindrem kvůli požadavkům distributorů při objednávání čoček.

Pokud je brýlová korekce sph –2,0 D cyl –1,75 dpt ax 90°

Kontaktní čočka bude mít stejné hodnoty pokud je bez rotace

Jestliže jsou v brýlích například hodnoty sph – 6,5D cyl –4,0 D ax 0° je nutné zohlednit vzdálenost d, výsledná čočka bude mít hodnoty sph –6,0 cyl –3,25 ax 0°

Jestliže jsou nabízeny diagnostické čočky, potom by pro zkušební aplikaci měly být vybrány čočky, co nejpodobnější uvažované kontaktní čočce. Chování zkušební čočky pak můžeme považovat za podobné chování čočky definitivní Pokud je omezen výběr hodnot cylindrů, je možno tento nedostatek kompenzovat změnou sférického základu hodnoty korekce tak, aby byla co nejlépe zachována hodnota sférického ekvivalentu.

Požadovaná hodnota: -2.00 / -3.25 x 180

Střední hodnota lomivosti: -3.62

Nejbližší hodnota cylindrické adice: –2,75

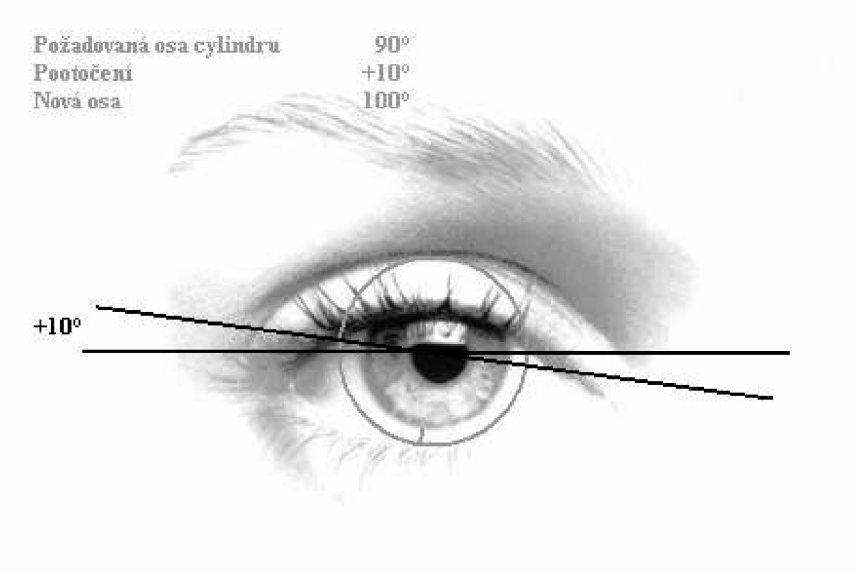
Objednaná hodnota: -2.25 / -2.75 x 180

Střední hodnota lomivosti = -3.62

Před vyhodnocením aplikace je nutné ponechat kontaktní čočku na oku minimálně 5 až 10 minut. Během této doby se kontaktní čočka usadí, dojde k uklidnění případného slzení pacienta a k vyrovnání hydratace kontaktní čočky. Nejdříve bychom měli vyhodnotit pohyblivost a centraci čočky, pokud je čočka nevyhovující, musíme změnit její parametry ještě před tím, než se začneme zabývat její orientací. Opačný postup je nepřípustný.

V případě, že zkušební kontaktní čočka vyhovuje, vyhodnotíme její orientaci pomocí orientačních značek. Obvykle se jedná o laserem vytvořené čárky nebo body označující horizontální osu nebo bázi stabilizačního prismatu. Pokud je čočka vychýlena do 20° až 30° od očekávané polohy a je stabilní, změníme její orientaci pootočením pomocí polštářků prstů. Pokud je kontaktní čočka dobře naaplikovaná a stabilní, měla by se při každém mrknutí vracet do své původní polohy. Pro ověření výsledku je nutné obdobné vychýlení kontaktní čočky v opačném směru. Po ujištění, že kontaktní čočka je stabilní a vrací se po vytočení do své původní polohy, můžeme objednat definitivní kontaktní čočku po provedení korekce polohy osy cylindru v závislosti na natočení zkušební kontaktní čočky.

Pokud je čočka po usazení stočená, značky se nenachází tam, kde by měly být, definitivní čočka bude mít osu jinou než původní brýlová korekce. Viz obrázek



Pokud se kontaktní čočka jeví jako dobře naaplikovaná, ale kontaktní čočka se nevrací do své původní polohy po vytočení, je nutné vyzkoušet plošší čočku. Pokud nedojde ke zlepšení, je nutné vyzkoušet jiný typ kontaktní čočky. Pokud je kontaktní čočka vychýlena o více než 20° až 30° z očekávané polohy, svědčí to o neodpovídající stabilizaci z důvodu individuality pacientových očí (očních víček, tvaru rohovky) a je nutné použít kontaktní čočku jiného designu.

Problémy spojené s nošením měkké tórické kontaktní čočky

Propustnost torických kontaktních čoček pro kyslík je negativně ovlivněna zvětšením jejich tloušťky z důvodu zajištění stabilizace. Proto bychom se při kontrolním vyšetření měli zaměřit zejména na spodní část limbu, která je v tomto případě predisponována ke vzniku lokálních edémů a neovaskularizací. Dalším problémem je ukládání depozit na povrch čočky, tato záležitost není podmíněna vyšší náchylností povrchu čoček k tvorbě usazenin, problémem čočky se však můžou stát místa s gravůrami. Z tohoto důvodu jsou místo hlubokých perforovaných značek preferovány značky mělké vytvořené laserem nebo již v průběhu lisování. Dráždícím může být i profil čočky zajišťující její správnou orientaci.

Stejně jako u sférických kontaktních čoček je i u čoček torických velice často přistupováno k jejich plánované výměně. Nezbytně nutná je výborná reprodukovatelnost parametrů čoček za přijatelnou cenu. Přednost proto dostávají čočky vyrobené metodou lití do formy. Na trh je uváděno stále více čoček tohoto typu a lze očekávat, že se zvýšením počtu prodaných čoček klesne i jejich cena.

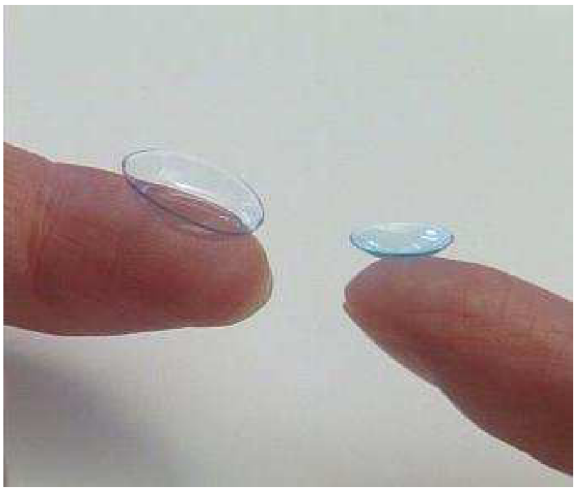
Tvrdé nebo měkké kontaktní čočky???

Výhody měkkých kontaktních čoček

- vyšší pohodlí než tvrdé či plynopropustné (RGP) čočky
- kratší doba přivykání
- ideální pro občasné nošení
- menší přecitlivělost na světlo než u tvrdých a RGP čoček
- zřídkakdy vypadnou z oka
- k dostání v barevném provedení

Nevýhody

- méně trvanlivé než tvrdé čočky
- mohou způsobovat potíže svým vysycháním, zejména při fénování v přetopených místnostech nebo při větrném suchém počasí
- více pečování o čočky, zejména u konvenčních čoček
- náchylné k usazeninám
- mohou absorbovat chemikálie z okolí způsobující problémy

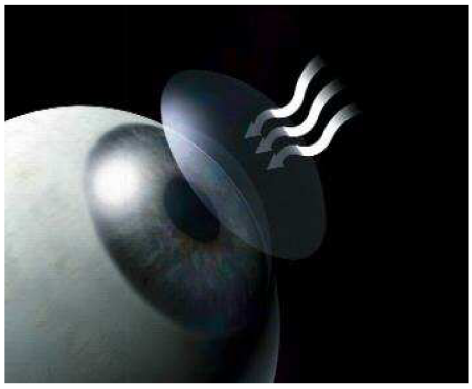


5. 2. 4 Tvrdé kontaktní čočky

Korekce tvrdými kontaktními čočkami je u nás velice ojedinělá, nemá tady moc velkou tradici, a proto se s ní setkáme pouze na specializovaných pracovištích. Ve světě má tato možnost korekce větší oblibu podle výzkumů se nejvíce tyto čočky aplikují v Holandsku a v Japonsku a ve Velké Británii se tvrdé plynopropustné čočky zkouší při opakované aplikaci (aplikace nového typu čoček).

Kontaktní čočky byly nejdříve vyráběny ze skla, PMMA byla první umělá hmota, ze které se později začaly vyrábět. Kontaktní čočky vyrobené z tohoto materiálu mají velice dobré optické vlastnosti (propouští až 92% viditelného spektra), jsou dostatečně tvrdé, odolné vůči poškrábání i rozbití, jsou biologicky nezávadné, materiál má index lomu v rozmezí 1,49 – 1,5, je inertní vůči zředěným kyselinám, solným roztokům a rozpouštědlům, živočišným rostlinným i minerálním olejům a povětrnostním vlivům. Tvorba usazenin na povrchu materiálu je omezena nepolaritou povrchu. Tento materiál je pro kyslík téměř nepropustný (Dk se pohybuje kolem 0,1 – 0,3). Výživa rohovky se děje pouze pomocí cirkulace slz pod kontaktní čočkou, která je položená na slzném filmu, jehož pohyby jsou způsobeny tlakem víček při mrknutí. Rohovka může dýchat i částí která je nepokrytá, protože tyto čočky se dělají pouze jako korneální (průměr 9,0 mm). Z toho důvodu se může stát, že i čočka z tak málo propustného materiálu může být lépe snášena než čočka z materiálu propustnějšího. Pro aplikaci těchto čoček je důležitá kvalita slzného filmu. Tyto kontaktní čočky lze vyrábět třískovým obráběním i lisováním. Čočky z toho materiálu už nejsou používané, právě kvůli jejich nepropustnosti pro kyslík, v dnešní době je nahrazují tvrdé plynopropusné kontaktní čočky, které ale nemají tak dobré mechanické a optické vlastnosti jako čočky z PMMA

Pro výrobu plynopropustných kontaktních čoček se na začátku používal materiál vzniklý esterifikací celulózy za pomoci kyseliny máselné a octové. CAB – butyrát acetátcelulózy – actátcelulóza. I tento materiál obsahuje velice málo vody a jeho Dk je ještě stále nízké.



Prodyšnost tvrdých kontaktních čoček se zvýšila až objevením umělých hmot s příměsí křemíku (siloxanylalkylmetakrylát, perfluoealkylmetakrylát a metylmetakrylát). Takovéto materiály dosahují hodnot Dk až 70, zvýšila se jejich propustnost pro kyslík a tudíž omezují zásobení rohovky již minimálně. Mají už ovšem horší optické vlastnosti a dochází k materiálovým změnám při dlouhodobém nošení kontaktních čoček. Z materiálu perfluoealkylmetakrylátu se zatím řeší technologie výroby, protože je příliš měkký pro třískové obrábění.

Do materiálů pro tvrdé kontaktní čočky lze přidávat tyto příměsi: Butyl-n-butylmetakrylát změkčovadlo) Etylenglykoldimetakrylát (ukončuje polymeraci, ale snižuje bobtnavost materiálu), vinilpyrolidon (řídí obsah vody v polymeru), EVA-anduran ovlivňuje tvrdost u CAB), amidokarbonové kyseliny jsou tuhé, mají dobré mechanické vlastnosti a jsou fyziologicky nezávadné, silikon – siloxanalkylmetakrylát (vytvrzení kontaktních čoček, ovšem zvyšuje hydrofobnost materiálu)

Výroba tvrdých čoček

Korneální čočky se vyrábí soustružením pomocí kulových přípravků s nanesenou diamantovou drtí. Pro leštění se používají leštící pasty volené podle typu opracovávaného materiálu. Lisování těchto čoček probíhá po zahřátí materiálu infračerveným světlem. Materiál se vloží do formy, která se skládá z matrice a patrice. Obě tyto části jsou seskládané z přesně nakalibrovaných skleněných částí, které svými průměry odpovídají zadání aplikátora. Na závěr jsou opracovány okraje, tento způsob výroby je velice rychlý, ale vyžaduje, aby měl výrobce velké množství jednotlivých kalibrů, čímž se výroba značně prodraží.

výroba RGP čočky

Sklerální kontaktní čočky se lisují podle forem získaných ze zkušebních sad. Po vlisování základního tvaru se vnitřní plocha opracovává diamantovými nástroji, přední plocha se třískově obrábí. Leštění a kvalita hodnot se provádí stejně jako u měkkých kontaktních čoček (výkyvný rotační nástroj s plstěným nebo voskovým povrchem)

Pevné čočky se při výrobním procesu nemusí propírat, čistí se chemickými procesy. Výroba těchto čoček je na rozdíl od sériové výroby měkkých kontaktních čoček velice individuální záležitostí dá se o ní říci, že je kusová. Tyto čočky se dají i upravovat přímo na aplikátorském pracovišti (vyleštění jemných škrábanců, usazená depozita, zmenšení celkového průměru, zlepšení profilu okraje, změnění tvaru periferní zóny a dokonce i změna vrcholové lámavosti). Všechny tyto úkony vyžadují zručnost praxi a mají svá pravidla.

Tvrdé čočky jsou určeny pro denní nebo kontinuální použití některé speciální se používají pouze přes noc (ortokeratologie). Podle velikosti se dělí na sklerální a korneální.

Aplikace tvrdých kontaktních čoček

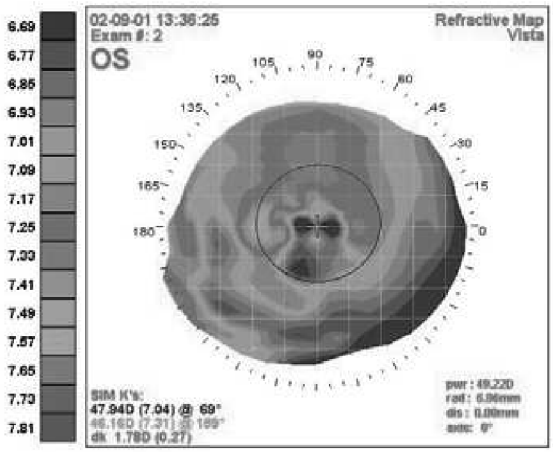
Vyšetření ve své podstatě probíhá stejně jako při aplikaci měkkých kontaktních čoček. V této praxi ovšem nestačí pouze keratometr, který měří zakřivení pouze centrální oblasti rohovky ale je nutný keratometr nebo topograf rohovky, který měří zakřivení rohovky i v periferii. Dále je nutné mít štěrbinovou lampu s možností předsadit kobaltový filtr a fluorescein pro vyhodnocování aplikace tvrdých kontaktních čoček.

Přední plocha rohovky nemá sférické zakřivení, o sférickém zakřivení můžeme mluvit pouze v malé části centra rohovky o průměru 3 – 4 mm, dále k periferii hodnoty jejího zakřivení vzrůstají (a rohovka se oplošťuje). Tato změna je v různých rohovkových řezech různá, obvykle je větší nasálně než temporálně a nahoře než dole. Střed rohovky (apex cornae) bývá obvykle od geometrického středu decentrován temporálně nahoru. Z dlouholetých topografických měření můžeme rohovky rozdělit na tři tvary Poklopkovitý tvar, poduškovitý tvar a deštníkový tvar.

Metody měření tvaru předního segmentu oka se vyvíjely s objevy a zdokonalováním jednotlivých oftalmologických přístrojů. Z celkových metod můžeme jmenovat metodu otisku oka, stereofotogrammetrii, optické metody jsou klasická keratometrie, topogometrie a speciální oftalmometrie. Do skupiny snímacích metod se řadí fotokeratometrie a topografie.

V dnešní době se nejvíce používá Rohovkový topograf, který můžeme zařadit mezi snímací metody. Jeho principem je zobrazení Placidova kotouče na rohovku. Různí výrobci

dodávají na trh přístroje s různou přesností. Rozsah měření je mezi 7 – 9 mm a na rohovku se promítá 12 – 24 placidových kroužků (přesnost je zvýšena pokud Placidův disk leží na polokouli). Na rohovce vytvořený obraz snímá kamera, ten je posléze převeden do kvantifikovaného výsledku (pomocí počítače). Výsledný údaj můžeme vidět v grafické podobě, v číselných hodnotách nebo jako mapu. Rohovku můžeme vidět i 3D pohledu. Díky počítačovému programu je možné okamžitě snímky ukládat do databáze a dále pak srovnávat jednotlivé snímky jednoho oka pořízené v průběhu delšího časového úseku, nebo přímo obraz změn. Všechny údaje jsou kvantifikovány číselně a pro lepší orientaci jsou vyznačeny barvami z barevné škály. Pokud výrobci kontaktních čoček dodají i výrobní databázi je možné získat návrh nejvhodnější konstrukce teoretické zkušební kontaktní čočky i s vyhodnocením pomocí fluoresceinového testu.



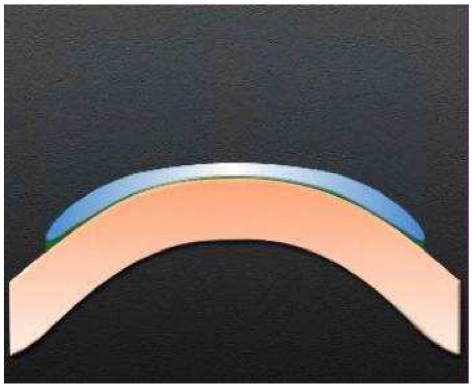
Štěrbinová lampa je přístroj, který umožňuje vyšetřit oko neinvazivními metodami. Je tvořena kombinací osvětlovacího a stereomikroskopického systému, což za pomoci vhodného osvětlení a zvětšení a někdy přídavných prvků vede k tomu, že můžeme vyšetřovat většinu tkání oka. Tomuto vyšetření se říká biomikroskopie. Osvětlovací systém je tvořen halogenovým nebo xenonovým zdrojem, umístěném na jednom pohyblivém rameni štěrbinové lampy. Součástí osvětlovacího systému jsou filtry (kobaltový, zelený, žlutý a difúzní nebo polarizátor). Zvětšovací soustava je tvořena binokulárním mikroskopem, který je opět umístěn na pohyblivém rameni štěrbinové lampy. Přesné nastavení štěrbinové lampy se děje pomocí hrubého posunu (křeslo nebo stolek), jemnějšího posunu (opěrka brady) a nejjemnějšího posunu (na přístroji). Nastavením osvětlovacího a optického systému do různého vzájemného postavení můžeme vyšetřovat oko pomocí různých technik (difúzní osvětlení, přímé osvětlení, nepřímé osvětlení a osvětlení s filtry

Typy aplikace kontaktních čoček

můžeme rozdělit do tří oblastí způsobu aplikace. Vždy porovnáváme přední plochu rohovky a zdaní plochu čočky.

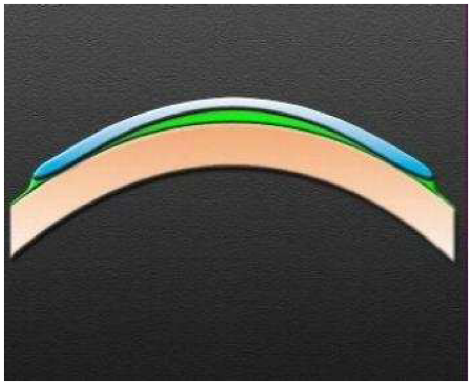
1)

paralelní aplikace – tento případ je příkladem teoretické ideální aplikace kontaktní čočky, ovšem v praktickém životě by takto naaplikovaná čočka nebyla snášena, protože by pod čočkou nebyla slzná tekutina.



2) Plochá – negativní aplikace – pod kontaktní čočkou vzniká záporná slzná čočka, která může ve svých důsledcích zvyšovat výslednou hodnotu hypermetropie nebo snižovat hodnotu myopie. Mírně ploše naaplikovaná kontaktní čočka je správně naaplikovaná, tato aplikace zajišťuje pohyb čočce na oku, a zároveň cirkulaci slz pod čočkou. Plochost čočky nesmí být moc velká, protože pak se čočka i vidění stává nestabilním.

3) Strmou pozitivní aplikací vzniká spojná slzná čočka. Tento typ aplikace není ideální z toho důvodu, že čočka nemá na oku pohyb, a že okraje čoček se mohou vtláčet do spojivkové oblasti za limbem, dochází k hypoxii rohovky a začíná se tvořit Sattlerův závoj. Reverzibilita záleží na době trvání strmé aplikace. I po nasazení správné čočky mohou problémy přetrvávat



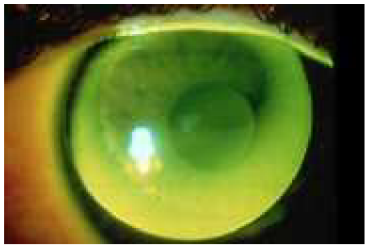
Optická mohutnost vzniklé slzné čočky je závislá na poloměrech zadní plochy čočky a přední plochy rohovky. Změna těchto parametrů má za následek změnu optické mohutnosti slzné čočky, z toho důvodu se volí jiná optická mohutnost definitivní kontaktní čočky.

$$D_P = (n-1).\frac{\Delta r}{r^2 + r.\Delta r}$$

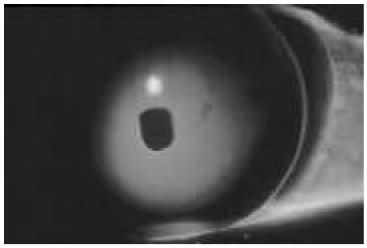
D_P je požadovanou optickou mohutností; n je v tomto případě index lomu slz; Δr je rozdílem poloměrů křivosti (požadovaný poloměr od základního); r je základním poloměrem.

Jako vyhodnocovací prostředek v praxi aplikátorů tvrdých kontaktních čoček se používá fluorescein. S jeho pomocí objektivně vyhodnocujeme usazení kontaktní čočky na oku, to je pak rozhodující pro volbu definitivního tvaru a výsledné geometrie korneální nebo sklerální kontaktní čočky. Pro kontrolu usazení tvrdých kontaktních čoček se používá fluorescein s emisní váhou 376 je to vlastně nátriová sůl fluoresceinu (dinatriumfluorescein) nebo uranin. Důležitou vlastností fluoresceinu je jeho fluorescence při osvitu krátkovlnným elektromagnetickým zářením. Fluorescein se do oka podává pomocí filtračního papírku, který je původně sterilně zabalený a pře použitím se navlhčí sterilním roztokem (fyziologickým), nebo existují malá sterilní balení 2%fluoresceinu.

Fluoresceinové obrazce při aplikaci tvrdých kontaktních čoček

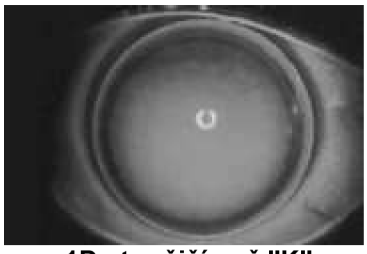


2D plošší než "K"
Extrémní dotyk na vrcholu, extrémní lemování fluoresceinem na okraji

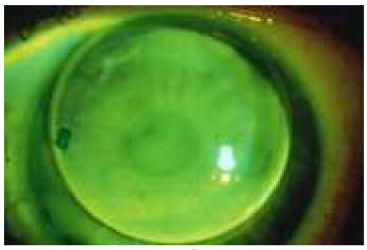


2D strmější než "K"
Výrazný periferní nedostatek fluoresceinu

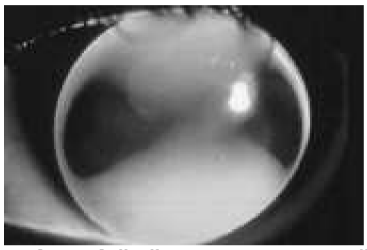
1D plošší než "K"
Extrémní dotyk na vrcholu, extrémní dolní lemování fluoresceinem na okraji



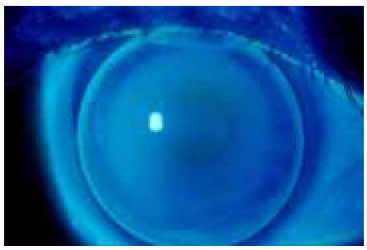
1D strmější než "K"
střední periferní nedostatek fluoresceinu



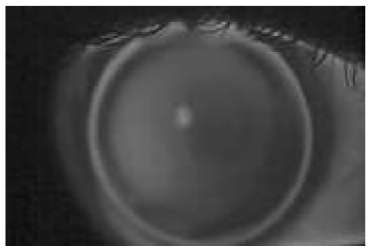
Zarovnaný obrazec
vodorovný obrazec centrálně s nepatrně větší mezerou periferně



Sférická čočka na pravidelně astigmatické rohovce (3D)
Horizontální dotyk a výrazné vertikální ložisko fluoresceinu



Bez žlutého světla
Obrazec pozorovaný bez žlutého filtru přes pozorovací systém (modré světlo osvětlovacího systému)



Se žlutým světlem
přidání žlutého filtru přes pozorovací systém se zvýrazní fluorescenční obrazec

Postup při aplikaci sférické tvrdé kontaktní čočky

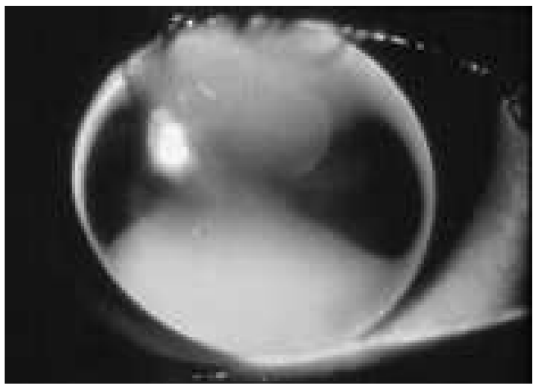
Když získáme všechny důležité informace o pacientovi můžeme začít s aplikací kontaktní čočky.

Aplikování sférické tvrdé kontaktní čočky by měl začít procesem seznámení se s čočkou a jejími výhodami. Měli bychom upozornit klienta na počáteční vnímání cizího tělíska v oku, a uklidnit ho, že tato skutečnost přejde s časem. Je také možné použít lokální anestetikum, které pomůže klientovi adaptovat se. (U nás však mohou lokální anestetika aplikovat pouze lékaři, proto se budeme muset obejít bez nich). V dalším kroku použijeme diagnostiku zvolenou podle keratografických hodnot, naaplikujeme fluorescein a použijeme kobaltový filtr přes osvětlovací systém nebo žlutý filtr přes pozorovací systém štěrbinové lampy.

Při aplikaci tvrdých kontaktních čoček se doporučuje sledovat hodnoty zakřivení rohovky. Sférické čočky se totiž nemusí svým tvarem shodovat s tvarem asférické rohovky ve střední periferii. Asférická kontaktní čočka více kopíruje tvar rohovky a více rozkládá tlak čočky na epitel rohovky. Obvykle se volí čočka čočky se stejnými e-hodnotami a nebo e-hodnoty nejbližší menší k plochému meridiánu. Asférické kontaktní čočky se vyrábí s e-hodnotami mezi 0,4 – 0,8 pro normální rohovky a s vyššími e-hodnotami pro rohovku s keratokonem. Obvyklý výrobní interval je 0,15 nebo 0,2 ale některé manufaktury vyrábí čočku přímo podle zadání aplikátora po 0,05 stupňových krocích. Existují i softwary pro navrhnutí kontaktních čoček, které dovolují aplikátorovi vybrat různé e-hodnoty pro různé zóny čočky. Takže i obvyklé nerovnoměrné zakřivené rohovky můžou být lépe kopírovány se být naaplikována mírně ploše, aby se mohla rohovka zásobovat kyslíkem ze slz a aby byl zaručen pohyb čočky. Pokud vyhodnotíme test jako strmou aplikaci měli bychom zvolit větší zakřivení kontaktní čočky. Pokud bychom vyhodnotili aplikaci jako extrémně plochou čočka by na oku nebyla stabilní, extrémně by se pohybovala a byla by pociťována jako cizí tělísko.

Postup při aplikaci tvrdé tórické kontaktní čočky

Pokud je rohovka tórická sleduje aplikace ten samý princip. Čočka by měla být co nejvíce podobná tvaru rohovce, aby se rozložil její tlak na co největší rohovkovou plochu. Netórické čočky mohou tlačit na rohovku a dráždit ji u astigmatismu podle pravidla způsobují tlak horizontálně a u astigmatismu proti pravidlu vertikálně. Návody radí, aby se zadně tórické kontaktní čočky použili při tóricitě rohovky 2,5 – 3,0 a nebo i více.



Sférická čočka naaplikovaná na rohovce s vyšším astigmatismem

Použití netórických čoček podle naměřených hodnot, může vést k topografickým změnám a zhoršenému vidění. Už čočka s poloměrem křivosti o 0,3 mm strmějším způsobuje na rohovce změny ((0 1,5D strmější aplikace). Navíc tóricita rohovky může směrem k periferii stoupat a to potom ovlivňuje charakter aplikace. Periferní astigmatismus velice ovlivňuje úspěšnost aplikace hydrogelových čoček. I přesto že RGP čočky nejsou aplikovány tak daleko do periferie, není možno tento vliv zanedbávat. Centrální astigmatismus je při aplikaci RGP čoček lehčí zvládnout než astigmatismus rohovky, který přechází od limbu k limbu. Topografy mohou pomoci s posouzením stupně periferního astigmatismu. Na oko mohou být naaplikovány i zkušební čočky netórické, které pomocí fluoresceinového obrazce ukážou stupeň rohovkového astigmatismu, aplikátor pak může posoudit zda je netórická čočka vhodná. Při aplikování zadně tórické čočky je plošší meridián zarovnáván s rohovkou podle poloměru křivosti a e-hodnot. Druhý meridián se obecně aplikuje mírně plošší než je čočka s dobrým pohybem, ale spíše ke kompenzaci rozdílu mezi indexem lomu hmoty čočky a slz a tak předejít vzniku indukovaného astigmatismu. V minulosti se standardně k redukci indukovaného astigmatismu užívalo pravidla: Vezmi dvě třetiny rohovkového astigmatismu a přidej ho k plochému meridiánu, tím se vypočítá meridián strmější. Nicméně s rozvojem technologií je velice snadné kompenzovat indukovaný astigmatismus například na přední ploše čočky (takzvané bi-tórické čočky). Aplikátoři se tedy nemusí bát vzniku indukovaného astigmatismu při aplikaci tórických čoček. Plošší zakřivení zadní optické plochy čočky v místě strmého meridiánu pomáhá čočce k lepšímu pohybu ale může být limitován maximálně 0,75 D.

Pokud nalezneme nižší hodnoty tóricity rohovky, můžeme použít kontaktní čočky se zadní plochou s tórickým okrajem, s jedním sférickým a jedním asférickým meridiánem. Obvyklým jevem je to, že jeden meridián má velice malé až nulové e-hodnoty, zatímco. Plošší meridián se pohybuje mezi hodnotami 0,6 – 0,8. V tomto případě je lepší zvolit větší průměr čočky, kvůli tóricitě zvětšující se směrem k periferii. Při měření radiuskopem by tyto čočky vypadaly tak, že centrálně mají téměř stérický tvar, kdy pak směrem do periferie oba meridiány divergují. Tyto čočky se během nošení téměř vůbec netočí.

5. 2. 5 Ortokeratologie

Ortokeratlologie je korekční metoda v kontaktologii známá už od konce 19. století. Při orotkeratologii používáme speciální kontaktní čočky k jemné změně poloměru křivosti rohovky. Ortokeratologie je bezbolestným postupem, který neobnáší žádná rizika jako například chirurgická operace. Je plně reverzibilní, takže tvar rohovky se za několik dní po přerušení ortokeratologickou metodou vrátí do původního tvaru.

Ortokeratologii se dá pomoci klientům, kteří trpí krátkozrakostí do –4,5 D a astigmatismem do -1,5 D, dá se také použít u pacientů k zabránění progrese tohoto onemocnění. Není vhodná pro klienty u kterých je z jakýchkoli důvodů kontraindikováno nošení kontaktních čoček. Řada klinických studií ukazuje, že ortokeratologie může zabránit i progresi myopie.

Ortoketratologické kontaktní čočky se mohou aplikovat po důkladném kontaktologickém vyšetření včetně topografie rohovky. Pokud je tato metoda pro klienta vhodná, můžeme naaplikovat čočky, které se nosí pouze v noci. Po přespání se klient přijde ukázat na kontrolu (provedeme opět topografické vyšetření). Další návštěva je za týden, pak za měsíc, za tři měsíce a pak pravidelně jednou ročně. Po dosažení požadovaného výsledku, což nastává po několika dnech, se používají čočky, které požadovaný tvar rohovky pouze udržují. Většina lidí používá tuto metodu udržovací čočku pouze v noci, ve dne pak nepotřebují žádnou korekci.

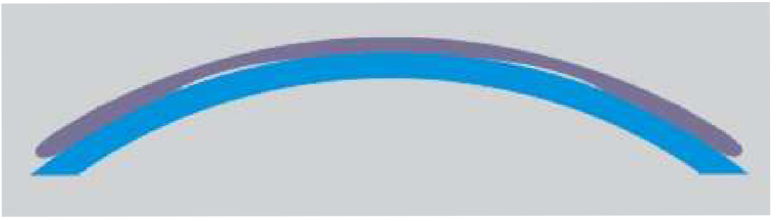
Velkou výhodou této korekce je, že v průběhu celého dne není třeba žádná korekce (ať už brýlová nebo za pomoci kontaktních čoček). Při denních aktivitách nejsou tito lidé žádným způsobem omezováni. A lidé mají odstraněn problém s používáním kontaktních čoček v prašném prostředí. Finančně tato metoda odpovídá nošení ostatních kontaktních čoček.

K značnému rozšíření této metody došlo až v posledním desítiletí, a to díky novým materiálům kontaktních čoček, které mají dostatečnou prostupnost pro kyslík a umožňují nošení ve spánku. Např. v Hongkongu, který má méně obyvatel než Česká republika jsou desítky optometristů, kteří se věnují ortokeratologii, někteří z nich mají až 800 pacientů. Ve světě vznikla řada společností, které se věnuji této metodě. V roce 1996 vznikla např. Britská

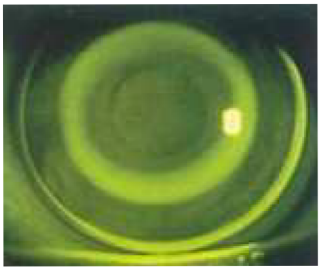
ortokeratologická společnost (British Orthokeratology Society - BOKS), která má vlastní internetovou stránku www.boks.org.uk

Princip ortokeratologie

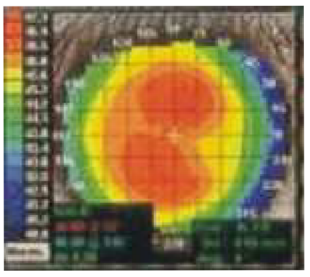
Na prvním obrázku vidíme, že kontaktní čočka má uprostřed poloměr zakřivení větší, než je poloměr zakřivení rohovky. Následuje zóna s tzv. reverzní geometrií. Tlakové poměry mezi čočkou a rohovkou způsobí přemístění epitelových buněk rohovky a její zploštění.



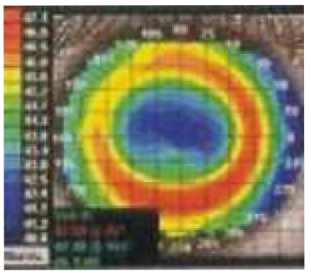
Toto je fluoresceinový obrazec, který pozorujeme ve štěrbinové lampě po aplikaci ortokeratologické čočky se správně navrženou zadní plochou.



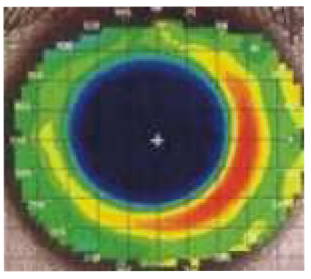
Na obrázcích č. 3 a 4 jsou topografické snímky rohovky před první aplikací a po několika dnech nošení ortokeratologické kontaktní čočky. A konečně na obr. č. 5 je diference obou předchozích snímků. Z tvaru obrazců zkušený aplikátor vyčte, zda refrakční terapie rohovky probíhá správně.



obrázek 3.



obrázek 4



obrázek 5

Srovnání kontaktních čoček tvrdých a měkkých

	RGP čočky	**Měkké čočky**
Propustnost pro kyslík	RGP čočky jsou vyrobeny ze speciálních polymerů, které jsou velmi propustné pro kyslík, což je důležité pro zdraví očí	Hodně měkkých kontaktních čoček není tak propustných pro kyslík. Proto se mohou objevovat rohovkové problémy
Optické vlastnosti	Mají velice dobré optické vlastnosti. Protože jsou pevné a při mrkání lépe drží tvar. Oko nemusí tolik zaostřovat. A jsou bezvadné pro oči s astigmatismem a při bifo nebo multifokální korekci	Při mrkání se tyto čočky více kroutí, oči musí zaostřovat, což může být nepříjemné při čtení, při řízení i při sportech
Komfort	Je potřeba určitého času pro adaptaci. Neobsahují vodu, která by udržovala jejich tvar, takže nemusí brát vlhkost z oka	Na čočky si člověk zvykne téměř okamžitě po nasazení. Ovšem po několika hodinách mohou tyto čočky vysušovat oko, což může působit dráždivě a člověk pak slzí
Trvanlivost	Jsou vyrobeny z pevného plastu který se nepoškrábe, nebo neroztrhne. Zůstávají průhledné dlouhou dobu	Jsou vyrobené z hydrogelu, mohou se snadno roztrhnout a usazeniny se na nich lépe drží
Odolnost proti usazeninám	Jejich hladký povrch a skutečnost, že neobsahují vodu, neukládají se do nich proteinová depozita ze slzného filmu	Protože měkké čočky čerpají vlhkost ze slzného filmu , který obsahuje proteinová a lipidová depozita, mohou se tyto do čočky usazovat
Cena	Jsou mnohem levnější protože vydrží dlouho, a nemusí se moc často měnit	Je třeba dokupovat hodně čistících prostředků a nevydrží tak dlouho, také se musí často měnit

5. 3. Péče o kontaktní čočky

Péče o kontaktní čočky je nedílnou součástí jejich nošení. Protože je kontaktní čočka umístěna přímo na předním segmentu oka je nezbytné, aby byla důsledně dodržovaná správná péče a hygiena při manipulaci s nimi.

Péče o kontaktní čočky udržuje správnou fyziologii oka, chrání nositele před poškozením a infekcemi. Dále udržuje parametry kontaktní čočky a tím i její funkčnost a v neposlední řadě zvyšuje jejich životnost.

Podle funkce roztoku se dělí péče na čistící, oplachovací, uchovávací, neutralizační, lubrikační a roztoky pro speciální použití

Velice snadné je užívání prostředků péče all in one (vše v jednom) tyto prostředky mají několik složek najednou, ale tím pádem je částečně snížen jejich účinek.

Čočky je třeba čistit z důvodu, že v slzném filmu je velké množství minerálních látek (proteiny, lipidy a mucin), odumřelé buňky epitelu rohovky a mikroorganismy a nečistoty okolního prostředí (prachové částice). Pokud se čočka neočistí okamžitě po vyjmutí z oka pevné části ze slzného filmu na ní ulpívají a vrstva usazenin narůstá, může působit nejen diskomfort ale i různé další komplikace především na rohovce a spojivce

Čištění se provádí mechanicky (položenou čočku na dlani krouživými pohyby prstu druhé ruky promneme). Tímto čištěním zbavíme čočku nejen mechanických nečistot, ale i většiny bakterií. Roztoky obsahující tenzidy odstraňují mechanické nečistoty z povrchu čočky díky povrchové aktivitě sloučenin. Pro odstranění usazenin organického původu se používají enzymy. Není určeno pro každodenní použití obvykle se doporučuje 1x za týden je velice vhodné pro péči o měkké kontaktní čočky. Oxidace je další metodou odstranění povlaků z kontaktní čočky. Používá se peroxid vodíku, perboráty s halogenovými sloučeninami. Reaktivní kyslík reaguje s makromolekulami usazenin a rozbíjí je na menší ve vodě rozpustné části. Ty musí být potom opláchnuty. K odstranění anorganických usazenin se používá chelatizace. K roztoku se proto přidávají komplexotvorné sloučeniny, které s kovy vytváří stabilní komplex rozpustné ve vodě. Další možností čištění kontaktních čoček je ultrazvuk. Ten se však nedoporučuje pro měkké kontaktní čočky s obsahem vody větším než 60%

Pro odstraňování mikroorganismů (bakterie, viry, plísně prvoci) se používá dezinfekce, protože sterilizace by zničila materiál kontaktní čočky (vysoké teploty 160 –

180°C). Tepelná dezinfekce probíhá při teplotě 80°C. Je nejstarší metodou péče o kontaktní čočky, je velice šetrná, z hlediska vzniku možných alergických reakcí. Její nevýhodou je připékání organických usazenin na čočku a zkracování doby použitelnosti kontaktní čočky. Chemická dezinfekce se provádí speciálním roztokem je velice rozšířená.po očištění a opláchnutí se kontaktní čočka uloží do uchovávacího roztoku s dezinfekčními přísadami. Opět použít se může někdy po opláchnutí sterilním roztokem někdy bez jeho použití. Při používání chemických peroxidových systémů musí být roztok neutralizován chemicky, nebo katalyticky)

Konzervace chrání produkt před rozmnožováním patogenních zárodků po dobu jeho použitelnosti. Konzervační látky musí být toxicky nezávadné, ale musí být schopna ničit mikroorganismy, přitom nesmí napadat materiál kontaktních čoček ani se v materiálu usazovat.

Lubrikace není třeba vždy, záleží na chemickém složení materiálu, ze kterého je kontaktní čočka vyrobena, na její tloušťce, na složení a množství slzného filmu nositele, jeho momentální kondici a okolním prostředí. Úkolem lubrikace je zvýšit komfort při nošení kontaktních čoček a omezit pocit cizího tělíska, pálení, řezání a snížit únavu očí.

Péče o měkké a tvrdé kontaktní čočky se liší svým chemickým složením. Proto je důležité měkké čočky čistit, dezinfikovat a uchovávat v roztocích určených pro měkké kontaktní čočky a tvrdé zase v roztocích určených pro tvrdé kontaktní čočky.

Přehled dostupných roztoků a dalších přípravků pro péči o kontaktní čočky viz obrazová příloha.

5. 4. Komplikace spojené s nošením kontaktních čoček

5. 4. 1. Barvení v polohách 3 a 9

Přibližně u 20 – 80% nositelů RGP kontaktních čoček se vyskytují malé opacitní skvrnky v periferii rohovky. Více často jsou pozorovány při prodlouženém nošení RGP čoček.

Jako důvody vzniku se uvádí nestabilita nebo horší složení slzného filmu, nedokonalé mrkání, stejně jako nadměrná tloušťka okraje čočky, dále pak špatné umístění kontaktní čočky, nadměrně hrubý okraj a nedostatečný pohyb čočky. K zakalování rohovkové periferie může přispět nedostatečně zdvihnutý okraj čočky (strmá aplikace) nebo adheze čočky, malý obsah vody a povrchové charakteristiky materiálu čočky. Nachází se obvykle v poloze třetí a deváté hodiny +/- jedna hodina. Často se tato záležitost pojí ještě s neovaskularizacemi rohovky, dále s periferními ulceracemi a s neovasklularizacemi na spojivce a s jizvením. Dobře jsou tato ložiska vidět právě pomocí šťerbinové lampy, fluoresceinu a kobaltového filtru. Pacienti mohou být bez vedlejších příznaků a nebo mohou mít zarudlé a suché oči. Někdy se přidružuje i světloplachost a nesnesitelnost kontaktních čoček.

Pomoci při těchto problémech může volba správněji sedící čočky (strmost nebo plochost aplikace) spolu se správnou centrací. Je možné taky zvolit design zadní ploch čočky takový, který bude rohovku lépe kopírovat (asféra, bitorická, tórické okraje). Vhodná je také redukce středové tloušťky (u všechny plusové a nízké minusové korekce použijeme minusový lentikulární a u vysoké minusové korekce použijeme plusový lentikulární design). Čočka nesmí mít žádné okrajové defekty a její povrch musí být hladký. Důležitou věcí je i obsah vody v čočce se kterým mohou pomoci i zvlhčující kapky. Další pomocí jsou mrkací cvičení. Je také možné změnit režim nošení z prodlouženého na denní, nebo můžeme tvrdou čočku vyměnit za silikonhydrogelovou.

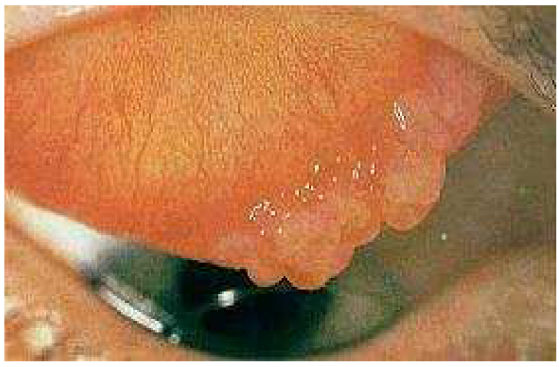
5. 4. 2. Poškrábání rohovky

Nejčastěji vzniká vniknutím cizího tělíska pod kontaktní čočku. Tento problém je obvykle spojen s různým stupněm bolesti a s pocitem diskomfortu nebo s pocitem cizího tělíska v oku. Poškrábat rohovku si můžeme i v případě nošení tvrdé kontaktní čočky s okrajovým defektem. Obvykle není třeba lékařské péče, protože rohovka, obzvláště její epitel, má velkou schopnost regenerace. Je však důležité čočku dokonale očistit a pokud je v oku nesnesitelná na chvíli vysadit její nošení. Při abrazích do hlubších vrstev rohovky je lékařské ošetření nutné.

5. 4. 3. Uvíznutí čočky

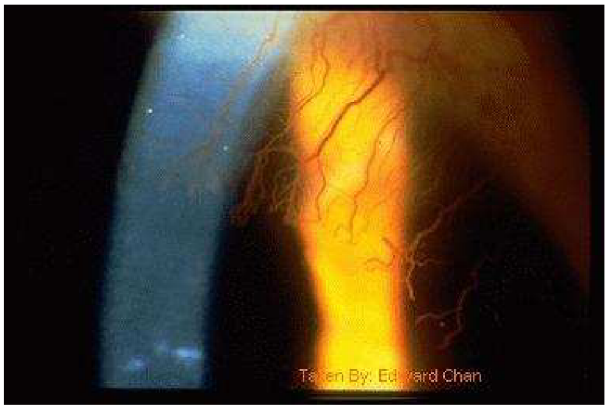
Dalším velice typickým, ale ne příliš častým problémem je uvíznutí čočky nebo její adheze. Tato záležitost se může přihodit jak při denním tak při prodlouženém nošení, při prodlouženém nošení je mnohem častější. Příznaky jsou minimální nebo dokonce žádné, na štěrbinové lampě vidíme nepohyblivou čočku bez cirkulace slzného filmu (fluoresceinové míchání) pod čočkou. Při zavření očí je vodnatá složka slzného filmu vymáčknutá pryč a pod čočkou zůstává pouze mucín, který může čočku eventuelně přilepit k oku. Z tohoto důvodu se tento problém vyskytuje frekventovaně u ortokeratologie. Čočka obvykle povolí při několika silných zamrkáních nebo při nakapání kapek do oka. Pokud se tento problém vyskytuje chronicky u nositelů kontaktních čoček pro denní nošení doporučuje se změnit čočky i systém péče. Můžeme naaplikovat plošší čočku, která bude mít umožněno více pohybu, je ale možné, že se čočka nakonec decentruje a ve své nové poloze se bude přilepovat k oku znova. Proti tomuto pomáhá pravidelné vyndávání čočky z oka.

5. 4. 4. Gigantopailární konjunktivitida



Nejčastějším problémem způsobeným nošením kontaktních čoček. Projevuje se malými zduřeninami na vnitřní ploše víčka, nejčastěji na víčku horním. Obvyklým vyvolávacím podnětem je alergická reakce na proteinová depozita uložená na kontaktní čočce, na materiál kontaktní čočky nebo na roztoky. Víčko svědí a vzrůstá vnímání čočky položené na oku, z puchýřků vytéká mazlavá tekutina, redukuje se vizus a čočky jsou nesnesitelné. Jakmile se GPK objeví je dobré přestat nosit kontaktní čočky do té doby než se ztratí příznaky. Důležité je udělat vyšetření pro vhodnost opětovného nošení kontaktních čoček. Návrat onemocnění není neobvyklý. Proto se doporučuje omezit nošení kontaktních čoček na minimum a možný je i přechod na čočky jednorázové nebo RGP

5. 4. 5. Rohovkové neovaskularizace



Jsou abnormální žilky vrůstající do rohovky od limbu. Rohovka nemá obvykle žádné krevní zásobení její výživa se děje pomocí slzného filmu přes který prochází kyslík. Nasazená kontaktní čočka omezuje přívod vzdušného kyslíku k rohovce, pokud je toto omezení velké a rohovce kyslík nestačí začíná se zásobovat pomocí nových žilek vrůstajících do rohovky. Další progrese pokračuje vrůstáním větších cév včetně pojivové tkáně do rohovky. Tomu se říká panus pokud není zjištěn může přerůst i přes pupilu a oko oslepne. Pomocí při neovaskularizaci je skončení nošení kontaktních čoček v prodlouženém režimu a naaplikování čoček prodyšnějších.

5. 4. 6. Rohovkový edém

Je stejně jako neovaskularizace rohovkovou reakcí na nedostatek kyslíku. Nejčastější příčinou jsou nesprávně používané kontaktní čočky pro prodloužené nošení. Pokud se brzy rozpozná a včas se zaléčí, může být rohovka nakonec bez všech komplikací. Edém nemusí mít žádné příznaky. Ale jsou případy se sníženým viděním, haló efekty kolem světel a bolest po vyndání kontaktní čočky. Pokud je otok neléčený může se narušit rohovkový povrch a zanést infekce, což pak způsobí permanentní zjizvení rohovky. V tomto případě je nejlepší ochrana prevence. Pravidelné prohlídky mohou objevit známky kyslíkové deprivace a mikroskopické změny na rohovce, které se později mohou stát problematické. Vysazení kontaktních čoček a zdržení se přespávání v nich je nezbytné pro udržení zdravých očí.

5. 4. 7. Rohovkový vřed

Rohovkový vřed je nejvíce devastující komplikací nošení kontaktních čoček. Zodpovědné jsou za to mikroorganismy (bakterie, houby, akanaméba a také kupodivu Escherichia coli). Tyto mikroorganismy na čočce zůstávají pokud se nečistí tak jak by měla. Jakékoli malé poranění rohovky způsobené cizím tělískem nebo nadměrný korneální stres může být místem pro zanesení infekce. Zvýšené riziko je u nositelů měkkých kontaktních čoček a u čoček na prodloužené nošení. Syndromy spojené s rohovkovým vředem jsou výrazná bolest, pocit cizího tělíska v oku, červené oko. Zanedbání může vést k rohovkovému zjizvení a v extrémním případě i k perforaci rohovky.

6. Výzkumná část

Kdy je třeba aplikovat tórickou kontaktní čočku a kdy stačí pouze sférická kontaktní čočka ke korekci astigmatismu

Jak jsem uvedla v části korekce astigmatismu měkkými kontaktními čočkami. Existují 3 možné způsoby korekce astigmatismu. Je jenom na zvážení aplikátora a na potřebách zákazníka, kterou možnost zvolíme.

První možností je korekce sférickou kontaktní čočkou dioptrické hodnoty vypočítané metodou sférického ekvivalentu. Další možná kontaktní čočka je kontaktní čočka s asférickým designem na přední ploše. Korekce pomocí tórických čoček je posledním stupněm korekce astigmatismu. Každá z těchto možností má své výhody i nevýhody.

V této části práce bych chtěla zjistit, kdy je vhodné klientovi naaplikovat kontaktní čočku tórickou a kdy stačí pouze sférická případně asférická kontaktní čočka.

Volbu čočky ovlivňují potřeby klienta a zdravotní hlediska. Z potřeb klienta můžeme jmenovat vizus, frekvenci používání kontaktních čoček a komfort při nošení,. Do skupiny zdravotních hledisek patří propustnost čoček pro kyslík, správná volba čočky (plochá x strmé aplikaci) správné usazení čočky, dostatečný pohyb čočky a dostatečný klientův vizus. Posledním hlediskem pro volbu kontaktní čočky je prostředí ve kterém se klient převážně pohybuje.

6. 1. Soubor a metodika

Výzkum byl prováděn pomocí údajů z kartotéky klientů, kterým byli od roku 2003 aplikovány měkké kontaktní čočky. Kartotéka obsahuje 526 vyšetřovacích karet (viz příloha).

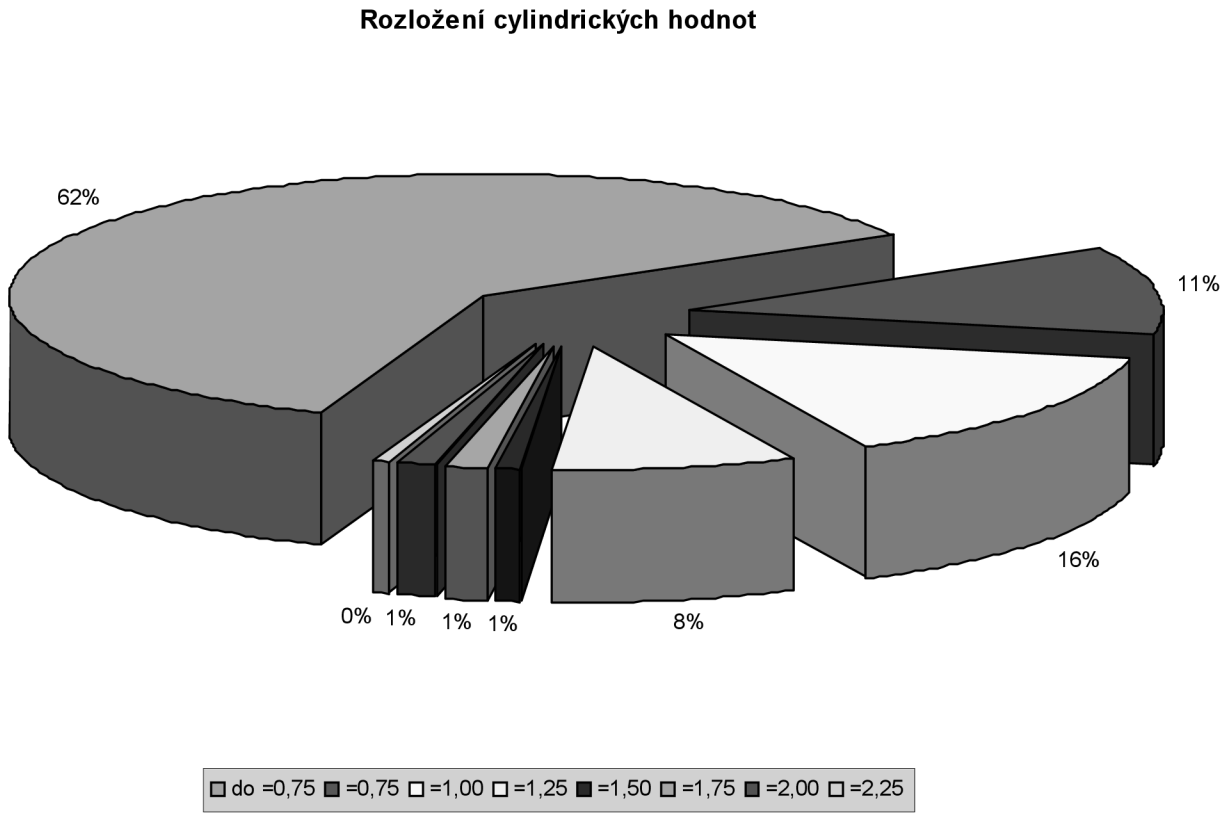
Každá karta nese jméno klienta, jeho osobní data (rok narození, bydliště, zaměstnání), údaje o korekci se kterou klient přišel a vizu kterého s touto korekcí dosáhl. Údaje o optimální korekci vznikly přeměřením klientovi refrakce (pokud si přál). V kartách jsou také zapsány anamnestické údaje a údaje o klientových očích (keratometrické vyšetření a nález při kontrole předního segmentu oka před aplikací kontaktních čoček). Další kolonky obsahují záznam o zkoušených diagnostických čočkách o subjektivním vnímání těchto čoček

a o vizu s nimi dosaženém. Poslední kolonka je určena pro zapsání definitivně vybrané kontaktní čočky. V kartě samozřejmě nechybí ani místo určené pro zápisy z dalších kontrol a karta nákupu.

V kartotéce klientů, kterým byly aplikovány kontaktní čočky je jak už jsem uvedla 526 záznamů. To znamená, že 526 párů očí bylo vyšetřeno z důvodů aplikace kontaktních čoček. Z počtu 1052 jednotlivých očí potřebovalo jen 214 očí tórickou korekci. Samozřejmě, že tórická korekce nebyla aplikována ve všech těchto případech.

Rozložení hodnot cylindrické korekce je takovéto:

Cyl [D]	Do =0,75	=0,75	=1,0	=1,25	=1,5	=1,75	=2,0	=2,25
Počet očí	131	24	32	18	2	3	3	1



Jak je vidět, velké zastoupení zde má tak zvaný malý astigmatismus. Sem se řadí cylindrické hodnoty do =1,00D. Hodnoty do =0,75D v sobě skrývají jak cylindrické hodnoty =0,25 tak i =0,5. je to z toho důvodu, že tórické kontaktní čočky se vyrábí až od hodnoty cylindru =0,75D a proto by bylo téměř zbytečné rozdělovat tuto velkou část na menší kousky.

6. 2. Výsledky

6. 2. 1. Korekce hodnot cylindru do =0,75D

Takto malý astigmatismus najdeme téměř u každého člověka, může se objevovat jako takzvaný fyziologický (pravidelný) astigmatismu, kdy je rohovka zakřivena více v meridiánu vertikálním než horizontálním a nebo jako astigmatismus nepravidelný, kdy je rohovka více zakřivena v horizontálním meridiánu.

Brýlemi je snadné tento astigmatismus vykorigovat, protože cylindrická (tórická) skla existují již v hodnotách plan +/- 0,25D. Pokud nejsou klientem pociťovány žádné subjektivně nepříjemné pocity (astenopické potíže) bez korekce není korigování této vady nutné. Je ovšem pravda, že se občas najdou jedinci, kterým přidaná cylindrická korekce (i takhle malá) udělá divy s vizem a oni pak jásají, že lépe ještě v životě neviděli. U těchto jedinců je na místě vadu vykorigovat.

Při korekci tohoto astigmatismu kontaktními čočkami máme na výběr z několika možností. Zaprvé si astigmatismu nevšímáme a korigujeme pomocí sférické čočky pouze sférickou část vady. Za druhé vypočítám sférický ekvivalent a naaplikujeme sférickou čočku odpovídající jeho hodnotě. Výrobce asférických čoček nám ve svých informačních letácích sděluje, že tyto cylindrické korekce můžeme zanedbat a korigujeme opět pouze sférickou část vady.

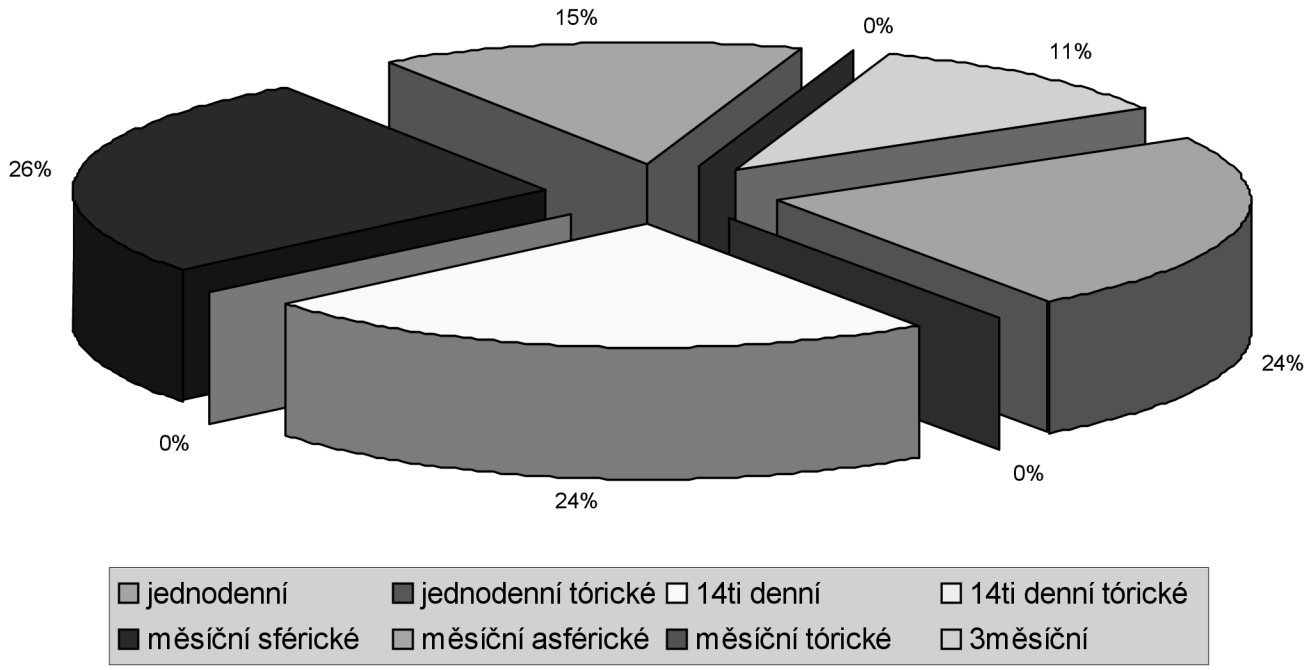
Pro každou z těchto variant platí, že je třeba zohlednit vrcholovou vzdálenost brýle (vyšetřovací obruba, foropter) oko a kontaktní čočka oko. Po usazení kontaktní čočky na oku je nutné ještě subjektivní dokorigování klienta jak monokulárně tak binokulárně a vždy by měla následovat kontrola vizu na blízko.

Při korekci těchto vad bylo vyšetřeno 131 očí. Podle potřeb klientů byly aplikovány jak čočky sférické tak čočky asférické. Tórické kontaktní čočky se s takhle malými hodnotami cylindrů nevyrábí a proto nemohly být aplikovány. V grafu je pak vidíme jako nulové hodnoty.

Typy aplikovaných čoček klientům s astigmatismem do =0,75D

Čočky	Jednodenní sférické	Jednodenní tórické	14ti denní sférické	14ti denní tórické	Měsíční sférické	Měsíční asférické	Měsíční tórické	3měsíční sférické
Počet očí	31	0	31	0	35	19	0	15

Aplikované čočky při cylindrické korekci do =0,75D



V tomto grafu je vidět, zastoupení jednotlivých typů aplikovaných čoček. Můžeme říci, že rozložení je téměř rovnoměrné, až na dvě vyjímky. 3měsíční čočky mají pouze 11% zastoupení, protože v poslední době od jejich aplikace klienty většinou odrazujeme, kvůli možným zdravotním problémům, které se mohou u dlouho nošených kontaktních čoček objevit. Menší počet asférických měsíčních kontaktních čoček bych přisoudila relativní novosti výrobku.

Největší díl zde zastává aplikace měsíčních kontaktních čoček, ze kterého můžeme vyčlenit menší část asférických měsíčních kontaktních čoček. V necelé polovině případů všech aplikací měsíčních kontaktních čoček byly aplikovány nejdříve kontaktní čočky asférické (kvůli předpokladu lepšího vizu), pokud čočky nějakým způsobem nevyhovovaly, byly pak zkoušeny většinou měsíční kontaktní čočky sférické.

Sférických měsíčních měkkých čoček na trhu je celé spektrum. Jednotlivé druhy se od sebe liší použitým materiálem, tím pádem i propustností a dále různými parametry jako je zakřivení a poloměr. Takže i tady máme z čeho vybírat.

V některých případech se stalo, že klient i přes zostření vidění s asférickou kontaktní čočkou tuto čočku odmítl většinou z důvodu pocitu cizího tělíska v oku. Také objektivně při kontrole usazení pomocí stěrbinové lampy se prokázalo, že čočka nesedí tak, jak by měla a je volnější.

Kontaktní čočky denní a 14ti denní se vyrábí pouze ve sférickém provedení. Různí výrobci nabízí různé typy čtrnácti denních a jednodenních kontaktních čoček některé firmy nabízí tyto výrobky ve 2 zakřivení, z nichž jedno je pro strmější rohovky a jedno je pro plošší rohovky, některé ale nabízí pouze jedno zakřivení, které by mělo sednout na každé oko.

6. 2. 1. Korekce hodnoty cylindru =0,75D

Cylindrická hodnota korekce o velikosti =0,75D, obzvláště u nepravidelného astigmatismu, může být pro klienty znatelná. K večeru bývají klienti unavení, mívají bolesti hlavy, bolest očí a zad a rozmazané vidění (astenopické potíže).

Zajímavé je ovšem to že závislost vnímání potřeby cylindrické korekce o hodnotě =0,75D je vztažná k velikosti sférické vady a to nepřímou úměrou. To znamená, pokud je sférická vada velká a tříčtvrtkový cylindr tvoří pouze její nepatrnou část, klient astigmatismus nevnímá a nemívá ani astenopické potíže. Pokud se ovšem vyskytne potřeba například plancylindrické korekce, může si klient stěžovat na různé další přidružené problémy. Tomuto klientovi korekce astigmatismu výrazně pomůže. Uleví se mu od astenopických potíží, bude jistější a bude i méně podrážděný. Tedy pokud jsou tyto příznaky přidružené k refrakční vadě.

Právě kvůli těmto potřebám se asi firmy vyrábějící kontaktní čočky rozhodly, že budou vyrábět jako první cylindrickou hodnotu tórických kontaktních čoček cyl =0,75D

Tórické kontaktní čočky se vyrábí v jednodenním, ve čtrnáctidenním a v měsíčním provedení. Z konvenčních kontaktních čoček se můžeme setkat s kontaktními čočkami Optima toric, které jsou roční.

Myslím si, že klientům k lepšímu vidění pomůže tórická čočka, pokud je dostupná. Problém však může nastat tehdy, když se tórické kontaktní čočky mají naaplikovat na strmější rohovku. Poněvadž se čočky mají aplikovat jako volnější, může pak klient pociťovat jistý diskomfort Může vnímat čočku více, než by chtěl. Co se děje hlavně kvůli destabilizaci a zakřivení zadní plochy čočky.V každém případě bych asi v první řadě tórickou čočku doporučila, vyzkoušela a teprve kdyby nesedla, hledala bych jiný způsob korekce.

Jako další vhodná korekce se mi jeví právě čočka asférická. V tomto případě se k základní sférické korekci připočítává 0,25D navíc. Poslední možností je čočka sférická v jakémkoli provedení (jednodenní, čtrnáctidenní, měsíční, tříměsíční…)

Volba té které čočky by měla záviset na rozhodnutí klienta, poté co jsme mu sdělili všechny alternativy korekce. Ke každému klientovi je nutné přistupovat zcela individuálně, musíme zvážit jeho požadavky a dále musíme zvážit zda a která firma nám může dodat požadovanou kontaktní čočku. Jednodenní tórické kontaktní čočky se například vyrábí pouze

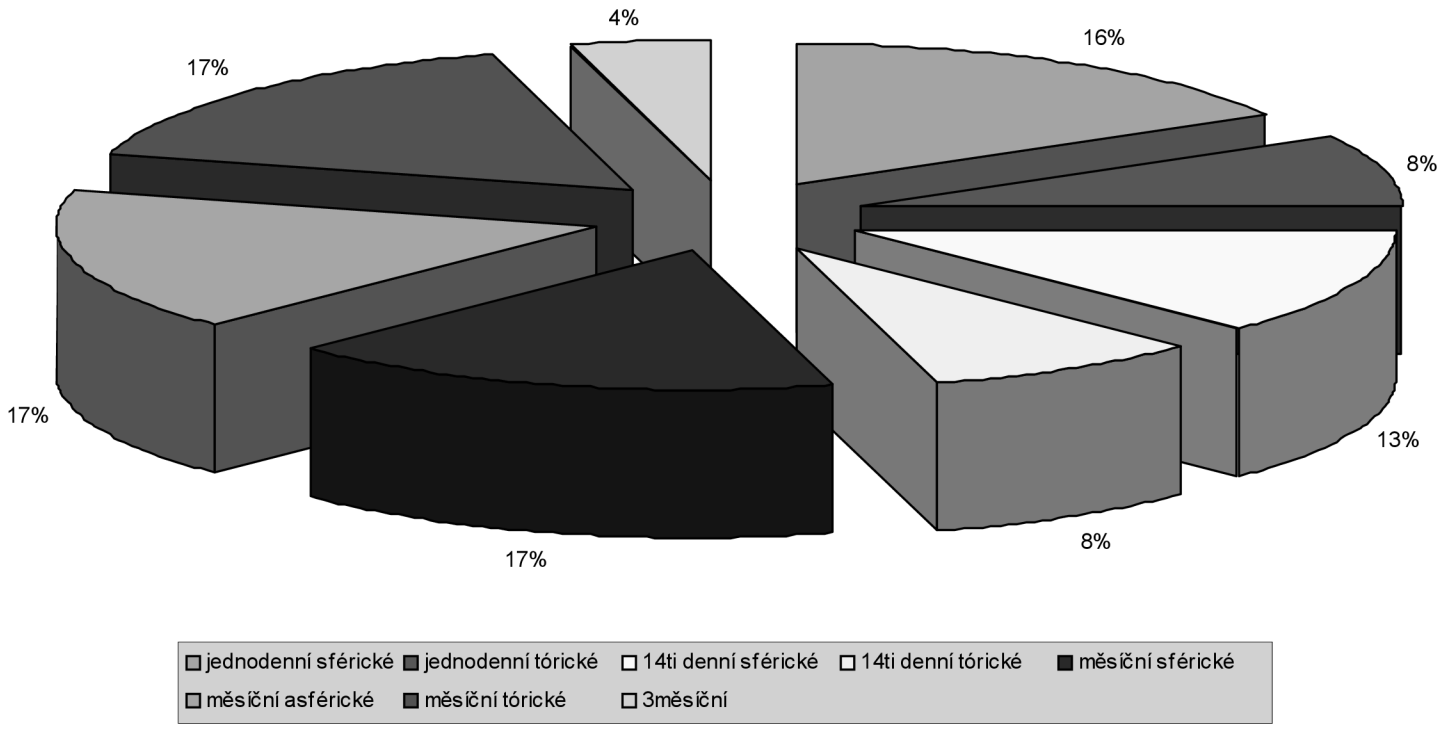
s cylindrem =0,75D a pouze v osách 90° a 180°, tato čočka sice zvládne vykorigovat i cylindrickou korekci posunutou o +/- 20° ovšem na každý astigmatismus to nestačí.

Klientovi, který nikdy cylindrickou korekci nenosil (ani v brýlích) a neměl žádné problémy nemůžeme tórickou kontaktní čočku nutit. Také ji podle mě nepotřebuje člověk, který kontaktní čočky používá pouze příležitostně. (Alespoň při těchto hodnotách)

Typy aplikovaných čoček klientům s tórickou korekcí =0,75D

Čočky	Jednodenní sférické	Jednodenní tórické	14ti denní sférické	14ti denní tórické	Měsíční sférické	Měsíční asférické	Měsíční tórické	3měsíční sférické
Počet očí	4	2	3	2	4	4	4	1

Aplikované čočky při cylindrické korekci =0,75D



Korekce tříčtvrtkové cylindrické adice sférickými kontaktními čočkami byla provedena u 12 očí z toho pro 4 oči klienti zvolili kontaktní čočku jednodenní, pro 3 oči byla

volena kontaktní čočka 14tidenní čtyři oči byly korigovány měsíčními kontaktními čočkami. Byla zaznamenána i jedna korekce 3měsíčními kontaktními čočkami.

U dvou korekcí jednodenními kontaktními čočkami byla hodnota sféry vyšší než tři dioptrie, další dvě korekce přesahovaly ve sféře =2,00D u všech těchto korekcí dosáhl vizus hodnoty vizu 1,25.

Sférické čtrnáctidenní kontaktní čočky byly použity při sféře =6,0, =3,75 a =1,75 ve všech případech byl dosažen vizus 1,25 i když pro hodnotu sféry =1,75 byl tento řádek lehce rozmazaný.

Měsíční sférické kontaktní čočky byly jako definitivní naaplikovány klientům s hodnotou sférické korekce =5,0; =3,00; =2,5 a =0,5 (z toho v jednom případě pohoda se sférickou čočkou byla lepší než s asférickou) při prvních dvou se vizus nezměnil vzhledem k původní cylindrické korekci, dosáhl hodnoty 1,25; v dalších dvou případech klienti naznačovali mírný pokles vizu (přečetli vše, ale hůř).

3měsíční kontaktní čočka se aplikovala na oko s refrakční vadou sph=3,75D/cyl=0,75D. hodnota definitivní čočky byla = 4,0 a klient s touto korekcí dosáhl vizu 1,25

Asférické kontaktní čočky byly určeny ke korekci vad sph=0,5D/cyl=0,75D // sph=1,25D/cyl=0,75D // sph=3,50D/cyl=0,75 a sph=2,25D/cyl=0,75D ve všech těchto případech si klienti vizus i subjektivní pocit velice pochvalovali.

Jednodenní tórické kontaktní čočky byly použity pro vykorigování dvou očí. V obou případech se klienti cítili lépe než s čočkami jednodenními sférickými. Sférická složka vady zde byla =2,00D a =1,25D

Pro dvě oči byly použity 14ti denní tórické kontaktní čočky. Hodnoty korekce u těchto očí byly změřeny jako sph=1,0D/cyl=0,75ax 60° // sph=0,75D/cyl=0,75D ax 175° v obou těchto případech se zvýšil vizus oproti diagnostickým kontaktní čočkám sférickým (v jednom případě čtrnáctidenním a v druhém případě měsíčním).

Tórické měsíční čočky jsme použili při korekci dioptrických hodnot sph=5,25D/cyl=0,75 ax 125° // sph=1,0D/cyl=0,75 ax 160° // sph=3,5D/cyl=0,75 ax 180° a sph=4,24D/cyl=0,75 ax 30°. Ve všech případech se zvýšil vizus a nebyly ani problémy s adaptací na čočku.

6. 2. 1. Korekce hodnoty cylindru =1,00D

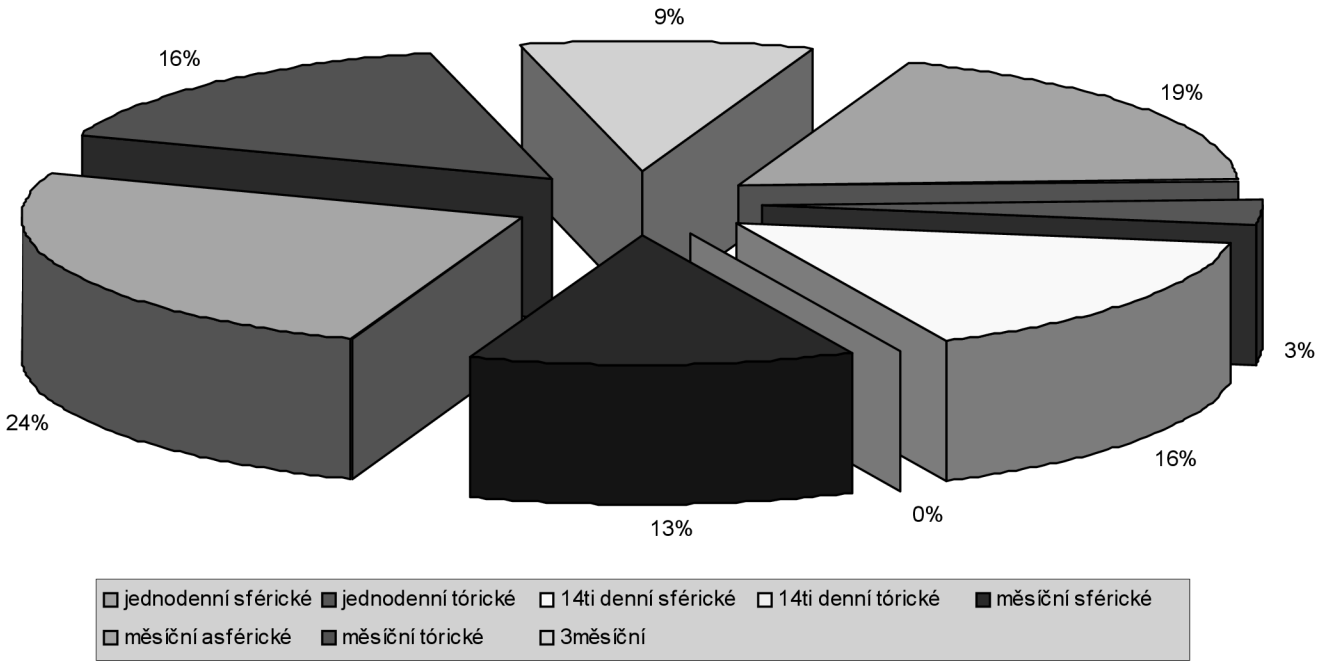
Je obvyklé, že hodnoty cylindrické adice do =1,00D nejsou vůbec korigovány, klienti s touto vadou mohou mít ty samé problémy jako u předcházejícího případu. Záleží samozřejmě opět na hodnotě sférické korekce ke které se tato adice přidává.

Hodnotu sférické kontaktní čočku zjišťujeme přepočítáním sférického ekvivalentu (v tomto případě se ke sféře přidává 0,50D, při korekci asférickými kontaktními čočkami přidáváme opět 0,25D. Tórické kontaktní čočky můžeme aplikovat s cylindrem =0,75 Viz J&J nebo Neomed nebo použijeme cylindrickou korekci =1,00D Ciba Vision.

Aplikované kontaktní čočky při cylindrické hodnotě =1,00D

Čočky	Jednodenní sférické	Jednodenní tórické	14ti denní sférické	14ti denní tórické	Měsíční sférické	Měsíční asférické	Měsíční tórické	3měsíční sférické
Počet očí	6	1	5	0	4	8	5	3

Aplikované čočky při cylindrické korekci =1,00D



Cylindrickou hodnotu korekce o síle =1,00D jsem v naší vyšetřovací kartotéce našla celkem třicetdvakrát. Osmnáctkrát byly použity kontaktní čočky sférické. Z toho šest bylo jednodenních, pět čtrnáctidenních čtyři měsíční a tři tříměsíční.

Asférické kontaktní čočky jsme použili v osmi případech a tórické čočky byly použity celkem šestkrát.

Korekce jednodenními kontaktními čočkami byla provedena u sférických hodnot =0,75D a =1,5D vizus ani v počátku nebyl příliš dobrý (zákazník chtěl čočky podle stávající korekce) proto vizus s čočkami bohatě dostačoval. Pro sférické hodnoty =2,25D a =3,00D vizus se zhoršil o řádek, klientovi však plně dostačoval, proto mu mohly být čočky vydány. Při korekci =0,50 a =1,00 pociťovali klienti také jistý úbytek vidění monokulárně, což se však spravilo, jakmile se podíval oběma očima. Celkový vizus v obou případech byl 1,0.

Čtrnáctidenní kontaktní čočky jsme použili celkem pětkrát. Klientům dostačovaly při sférických hodnotách +4,50D; +4,00D; =2,5 (tento klient před tímto vyšetřením tórická skla neměl) a –4,25D (tento klient zkoušel i asférické kontaktní čočky ale přestože měl lepší vizus čočky nechtěl, protože je v očích cítil).

Měsíční kontaktní čočky byly naaplikovány na dva páry očí zatížených cylindrem =1,00D, přičemž sférická složka korekce byla =0,25D (tento klient neměl zájem o tórické kontaktní čočky, vizus byl horší o řádek, ale klientovi na sport stačil); +2,50D; =3,00D; a =7,50D v těchto případech byl vizus také dostačující. Klientovi s =3,00D byla aplikovaná i tórická kontaktní čočka, která ale byla extrémně volná takže se raději zvolila varianta sférické korekce.

Asférické kontaktní čočky byly aplikovány v osmi případech a to u dioptrických hodnot =7,75D; =6,00D (původně aplikované tórické kontaktní čočky zlepšily vizus, ale zhoršily komfort); =5,75; pak se třikrát objevila hodnota =1,5 a poslední hodnotou sféry bylo =0,50D při porovnání s měsíčními sférickými kontaktními čočkami se zvýšil vizus o řádek, čočky zde seděly dobře.

Tórické kontaktní čočky byly aplikovány celkem šestkrát jednou jako jednodenní kontaktní čočky a pětkrát jako měsíční kontaktní čočky.

Jednodenní tórické kontaktní čočky byly aplikovány ženě s korekcí PO: sph=0,75D/cyl=1,00D ax 85° LO: sph=1,25D/cyl=0,75D ax 90° s kontaktními čočkami o síle (sph=0,75D/cyl=0,75D ax 90° a sph=1,25D/cyl=0,75 ax 90° dosáhla vizu 1,25 na rozdíl od asférické korekce kde byl vizus pouze 1,0)

Měsíční tórické kontaktní čočky jsme použili u korekcí =0,25D; =0,50; =2,25; =3,75 a =4,75. Při sférických hodnotách korekce =0,25 a =0,5 byl dosažen vizus obdobný jako se sférickými měkkými kontaktními čočkami. U ostatních případů se vizus výrazně zlepšil v porovnání s jakýmikoli sférickými čočkami.

6. 2. 1. Korekce hodnoty cylindru =1,25D

Tuto cylindrickou hodnotu můžeme korigovat pomocí sférických čoček tak, že vypočítáme sférický ekvivalent v tomto případě 0,625 který přidáme ke sférické korekci. Obvykle použijeme přídavku 0,50D a po usazení kontaktní čočky nezapomeneme subjektivně dokorigovat. U asférických čoček opět přidáváme 0,25D Tórické čočky volíme buďto s cylindrem =1,25 (Neomed, J&J) nebo s cylindrem =1,00D Ciba Vision.

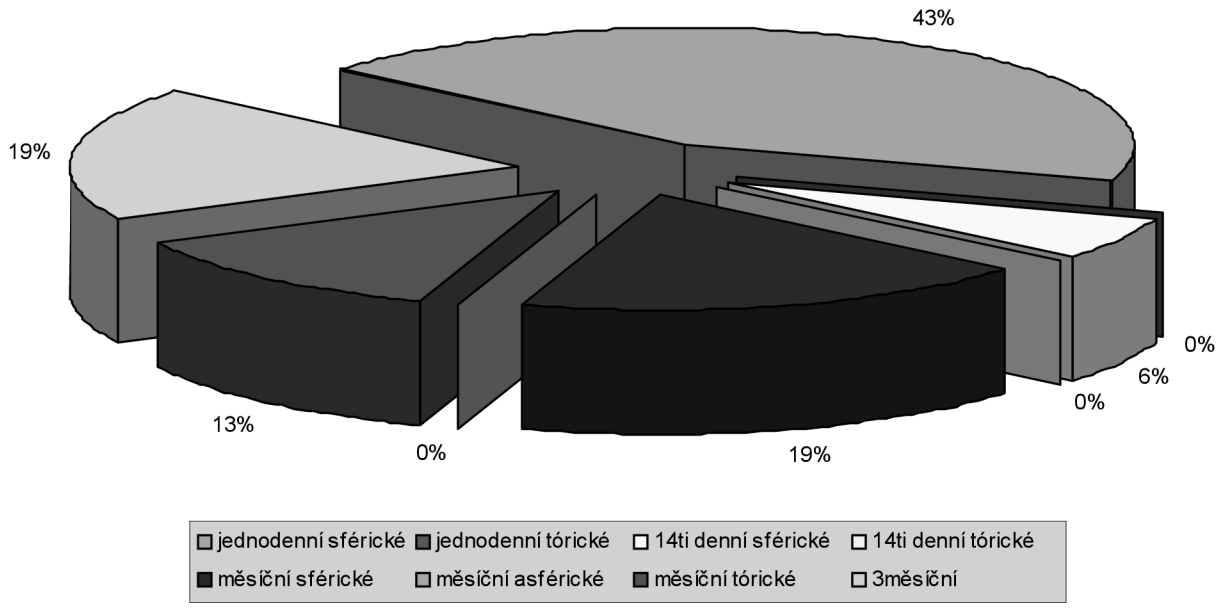
Při jakékoli hodnotě cylindru hraje velkou roli jestli klient tórickou korekci nosil, na jaký vizus je zvyklý, jakou část korekce cylindr představuje, zda nemá moc strmou rohovku a s jakým očekáváním klient přišel.

Aplikované čočky při hodnotě cylindru =1,25D

Čočky	Jednodenní sférické	Jednodenní tórické	14ti denní sférické	14ti denní tórické	Měsíční sférické	Měsíční asférické	Měsíční tórické	3měsíční sférické
Počet očí	7	0	1	0	3	0	2	3

.

Aplikované čočky při cylindru =1,25



Z celkového počtu 16 astigmatických korekcí s cylindrickou adicí =1,25, bylo čtrnáct očí vykorigováno pomocí sférických čoček. Z toho bylo v sedmi případech použito jednodenních kontaktních čoček, v jednom případě se klient spokojil se čtrnáctidenními kontaktními čočkami, třem klientům jsme vydali měsíční kontaktní čočky a posledním třem tříměsíční.

Jednodenní čočky byly použity při sférických korekcích 2x plano; =3,00D; =2,75D; =4,00D; =1,50D; =3,25D v prvním případě byl dosažen vizus pouze 0,8; což není úplně ideální. Se sférickou hodnotou =1,50D viděl klient hůř než v brýlích, ale odcházel spokojený. V dalších případech většinou klienti přečetli řádek stejný jako četli s brýlemi, řádek byl, ale trochu matnější.

Čtrnáctidenní čočka byla vybrána pro korekci vady sph=6,00D/cyl=1,25D klient viděl stejně ostře jako s brýlemi. Klientovi byly nabízeny i čtrnáctidenní kontaktní čočky tórické, ale on je odmítl s tím, že už jsou příliš drahé a taky by na ně musel čekat trochu déle.

Měsíční sférické čočky byly aplikovány při korekci =9,00D; a klientovi se sférickou korekcí =2,5D na obou očích. V prvním případu klient dosáhl vizu 1,0 ve druhém případě byly zkoušeny ještě čtrnáctidenní tórické kontaktní čočky, ty ale nebyly subjektivně přijatelné, vizus se sférou plně dostačoval.

3měsíční čočky se aplikovaly zákazníkům se sférickou korekcí =9,75D; =11,00D a =8,50D kombinovanou s cylindrickou adicí =1,25D všechny tyto korekce dopadly výborně (vizus 1,0)

Tórickým kontaktním čočkám zde dělají čest 2 aplikace měsíčních čoček. Při hodnotě sférické vady =3,25D kdy byla porovnávána korekce jednodenními sférickými kontaktními čočkami s korekcí pomocí měsíčních tór, vyhrály kvůli vizu právě torické kontaktní čočky. V druhém případě se porovnávala měsíční sférická korekce s korekcí měsíční tórickou čočkou. Vizus se sférou byl zhoršený o řádek.

6. 2. 1. Korekce vyššího stupně astigmatismu

U vyšších cylindrických korekcí se asi bez tórických kontaktních čoček neobejdeme, to z toho důvodu, abychom klientovi zajistili dobrý vizus a tím i subjektivní pocit pohody. Klienti s tímto astigmatismem jsou navíc na tuto korekci zvyklí a kdybychom jim jí sebrali, nebyli by spokojení. Proto je dobré udělat vše proto, aby se aplikace zdařila.

Důležité je jak je klient motivován pro nošení kontaktních čoček a jak často je chce nosit. Pokud je motivace velká, klient obvykle akceptuje i menší diskomfort, k čemuž obvykle přispívá i radost z vidění bez brýlí.

V naší kartotéce jsem objevila vyšetřovací karty s údaji o aplikaci kontaktních čoček při korekci astigmatismu s cylindrem =1,50D; =1,75D; =2,00D a =2,25D;

Aplikace čoček při vyšším astigmatismu

Cyl	=1,5		=1,75		=2,0			=2,25
Korekce čočkou	14ti denní tórická	Měsíční tórická	14tidenní tórická	Měsíční tórická	1denní tórická	14ti denní tórická	Měsíční tórická	1denní tórická
Počet očí	1	1	2	1	1	1	1	1

Jak vidíme z tabulky vždy byla aplikovaná tórická kontaktní čočka.

V případě cylindru =1,50D byla aplikovaná čtrnáctidenní tórická kontaktní čočka, jako lepší možnost z výběru měsíční sféra a čtrnáctidenní tóra. Se sférickou korekcí dosáhl zákazník vizus 0,8; s tórickou čočkou přečetl téměř o dva řádky víc. Jeho původní brýlová korekce byla PO: sph=1,00D/cyl=0,75D ax 60°; LO: sph=2,25D/cyl=1,50D ax 120°

Druhá korekce této astigmatické adice byla zmíněna v kartě jednoho muže s původní korekcí PO: sph=0,25D/cyl=1,5 ax85°; LO: sph=0,50D/cyl=1,50D ax80°. Porovnával sférické měsíční kontaktní čočky s měsíčními tórami. V tomto případě vyšla aplikace obou téměř nastejno, zmiňoval ovšem mírně lepší vizus s tórickou korekcí.

Cylindr =1,75D byl u jednoho klienta korigován čtrnáctidenními kontaktními čočkami, jeho korekce byla na PO: sph=6,00D/cyl=1,75 ax 180° na LO: sph=6,00D/cyl=1,75 ax 170° Tórickou kontaktní čočku porovnával s měsíční sférou. Ve vizu se ukázal jednořádkový rozdíl. Proto byla zvolena tóra.

Druhá korekce tórické korekce o hodnotě =1,75D proběhla pomocí měsíční tórické kontaktní čočky. V brýlích bylo naměřeno na pravém oku sph=3,25D/cyl=1,25D ax 0° na levém oku sph=4,25D/cyl=1,75 ax 5°. V tomto případě byla korekce měsíční tórou nezvykle porovnávána s jednodenní čočkou. Klient pozoroval jednořádkový rozdíl ve vizu.

Cylindr =2,00D byl obsažen v kartotéce celkem třikrát. Jednou jsme ho korigovali měsíční podruhé čtrnáctidenní a potřetí jednodenní tórou. Klient který odcházel s měsíční čočkou měl svojí adici PO: sph=5,25D/cyl=0,75D ax 125° LO: sph=4,00D/cyl=2,00D ax 60° V porovnání se čtrnáctidenními sférami vyhrála korekce tórická, protože klient dosáhl vizu 1,25, což se mu se sférickou korekcí nepodařilo.

Muž s vlastní korekcí PO sph+0,25D/cyl=2,00D ax90° LO =0,75 vyzkoušel sférický ekvivalent ve čtrnáctidenním provedení čoček a tórickou verzi tohoto výrobku. Se sférou neviděl příliš dobře, proto se rozhodl pro tórickou korekci.

Jednodenní měkké tórické kontaktní čočky byly aplikovány muži s korekcí PO: sph=3,25D/cyl=2,00D ax 90° LO: sph=2,75D/cyl=2,25D ax 100° s tórickými čočkami dosáhl vizu 1,25 kdežto s klasickými sférickými jednodenními kontaktními čočkami viděl řádek označený číslem 0,63.

6. 3. Diskuse

Cílem výzkumu bylo zjistit, kdy je vhodné korigovat astigmatickou vadu tórickou čočkou a kdy bohatě postačí sférická či asférická kontaktní čočka. Pro snadnější vyhodnocování jsem si rozdělila astigmatismus podle potřebné velikosti cylindrické korekce. Dospěla jsem tudíž k rozdělení na 5 skupin.

V první skupině byl zařazený astigmatismus do hodnoty cylindru =0,75D; další skupiny na tuto první navazují. Druhá skupina obsahuje korekce s astigmatismem =0,75D, třetí skupině vévodí hodnota =1,00D; předposlední oddíl je veden hodnotou =1,25 a poslední skupinka zahrnuje korekce nad =1,25

V každé skupině bylo ukázáno rozložení naaplikovaných kontaktních čoček s tím, že byly zmíněny i subjektivní pocity klientů a vizus, což mohlo ovlivnit konečný výběr čoček.

U první skupiny (korekce astigmatismu do cylindrické hodnoty =0,75) jsme měli na výběr pouze mezi sférickou (jednodenní, 14tidenní, měsíční a 3měsíční) a asférickou měsíční kontaktní čočkou. Z celkových 131 aplikací kontaktních čoček zde přibližně polovinu tvořila aplikace měsíčních čoček (54) v necelé polovině těchto případů (23) byla aplikována měsíční čočka asférická jako čočka první volby, devatenáct klientů bylo s touto korekcí nadmíru spokojeno. Pouze čtyřem (17%) klientům byla čočka volná a byla vnímána jako cizí tělísko v oku. Ostatní korekce použili sférické kontaktní čočky denní, čtrnáctidenní, nebo tříměsíční podle potřeb a přání klienta. Vizus nebyl zásadním způsobem ovlivněn, u většiny klientů se podařilo lehkou neostrost dokorigovat při subjektivním převyšetření refrakce s aplikovanou a usazenou kontaktní čočkou.

Ve druhé skupině je rozdělení zajímavější neboť se začínají objevovat i kontaktní čočky tórické. Kontaktní čočky pro korekci astigmatismu jsou pro tuto skupinu dostupné ve všech třech variantách (jednodenní, 14tidenní i měsíční). Ve většině případů tórické korekce se tato podařila napoprvé a nebylo třeba hledat žádnou náhradu. Pouze jeden klient z pěti si stěžoval na nepříjemné pocity s asférickou kontaktní čočkou na oku. Se sférickými čočkami klienti dosahovali většinou stejně dobrý, maximálně mírně zhoršený vizus jako se svou korekcí. Pro některé klienty byla tato korekce zcela dostačující, některým se zkoušely tórické nebo sférické čočky.

Zastoupení tórických jednodenních kontaktních čoček mezi naaplikovanými jednodenními čočkami tvoří celou jednu třetinu. Čtrnáctidenní tórických čočky byly aplikovány téměř v polovině korekcí čtrnáctidenními kontaktními čočkami. Měsíční čočky mají zástupce u každého možného způsobu korekce (sféry asféry i tóry) rozložení aplikací je v tomto případě na přesné třetiny. Pouze jedna čočka byla tříměsíční.

Když se podíváme na skupinu astigmatismu o velikost =1,0D zjistíme, že zde není tórická korekce příliš zastoupena, myslím si, že to můžeme přičíst tomu, že kartotéka je málo obsáhlá a zatím se nenaaplikovalo velké množství všech možných kontaktních čoček.

Tórické jednodenní kontaktní čočky k jednodenním sférickým jsou zde v poměru 1:7; čtrnáctidenní tórické nebyly v tomto případě naaplikovány ani jednou, k čtrnáctidenním tórickým mají poměr 0:5; poměr měsíční sférické: měsíčním asférickým; měsíčním tórickým vychází 4: 8: 5. Velkou většinu zde zabírají kontaktní čočky asférické, znamená to že jsou vhodnými pomocníky při korekci astigmatismu Při cylindru =1,0 posloužily celkem 8x kdy rozptyl sférických hodnot je od =0,5D do ==7,75D pokaždé byl dosažen vizus lepší než u korekce sférické a komfort byl v pořádku. V jednom případě subjektivně lepší než měsíční tórické čočky, které ale zostřili vidění.

Při korekci cylindru =1,25 se moc nevyskytují zmínky o korekci pomocí tórických čoček. Je ale pravda, že jediný případ, kdy neměl klient zhoršený vizus oproti brýlím, byl při aplikaci měsíční sférické kontaktní čočky při hodnotě sférické části vady =9,00D. Při všech ostatních korekcích došlo k menšímu či většímu poklesu vizu.

V poslední skupině je zmiňován vyšší astigmatismus nad cylindrickou hodnotu =1,25D. zde proběhly pouze aplikace tórických kontaktních čoček, při porovnávání vizu s tórickou a sférickou vycházel tórická vždy lépe než sférická, proto klienti odcházeli s diagnostickým párem tórickým.

6. 4. Závěr

Z těchto všech korekcí bychom tedy mohli vyčlenit tři skupiny Astigmatismus do =0,75D druhá skupina by byla astigmatismus =0,75D až do =1,25D a astigmatismus vyšší od =1,25D dál.

První skupina je charakteristická tím, že jsou na výběr jen dvě možné geometrie kontaktní čočky. Asféra obvykle zvedne vizus, může však být pociťována na oku jako cizí tělísko, její zakřivení 8,7 nemusí vyhovovat strmějším rohovkám. Každopádně můžeme ji považovat za první volbu při korekci nízkých astigmatismů. Sférické čočky bych volila pokud by asférická čočka „nesedla“ nebo pokud by klient uvažoval o jiném než měsíčním výměnném kalendáři.

Druhá skupinka v sobě obsahuje cylindr =0,75 a =1,0 to jsou astigmatické hodnoty, u kterých se občas stává, že je klient nemá předepsané do brýlí, ale i přesto vidí dobře a nemá žádné další problémy. Existuje však i druhý extrém pacient s předpisem tohoto cylindru může pociťovat jistý diskomfort bez své korekce a je téměř ztracený, bolí ho hlava, oči, záda, je unavený podrážděný… Pokud se vyskytují tyto problémy astigmatismus by měl být korigován pokud je klient bez potíží nemusí to tak být.

Dosažený vizus, který je s tórami stoprocentně lepší, může malinko pomoci klientovi k rozhodnutí pro tórickou kontaktní čočku. Stejně tak ho, ale může odradit subjektivní vnímání kontaktní čočky. Asféra se v těchto případech také osvědčila, vizus se vždy zlepšil a při rozhodování záleželo jen na subjektivním pocitu pacienta z korekce. Korekce sférickou čočkou je možná také, ale ve většině případů není vizus příliš dobrý (tedy až na vady, kdy je =1,00D cylindr součástí vady například =7,50D)

Cylindrické kontaktní čočky se vyrábí od =0,75 další dostupnou tórickou kontaktní čočkou je čočka s cylindrem =1,0, dále pak =1,25 další cylindr je =1,75 a konečně hodnota =2,75D je posledním cylindrem, který lze objednat.

Vyšší cylindry by měly být korigován už jen tórickým kontaktními čočkami. Vizus je vždy minimálně o 1 – 2 řádky lepší než při užití korekce sférické, či asférické. Pokud nejsou dostupné kontaktní čočky měkké, může klient vyzkoušet RGP čočky, které se vyrábí v různých dioptrických hodnotách v různých geometriích zadní plochy takže by se vždy měla najít čočka, která sedne, pro tuto korekci si však musí klient dojít k očnímu lékaři.

7. Závěr

V dnešní technologicky vyspělé společnosti, se vyrábí různé druhy kontaktních čoček, Spektrum výběru je velice široké a tato práce podává pouze jejich všeobecný přehled. Mluvím zde jak o kontaktních čočkách měkkých tak o kontaktních čočkách tvrdých v praxi se však s tvrdými čočkami nesetkávám. I když by to bylo velice přínosné.

Ve výzkumné části jsem porovnávala především vizus a komfort klienta s nasazenou kontaktní čočkou tórickou, asférickou nebo sférickou. Z výsledků mohu říci, že tórická čočka jakéhokoli provedení poskytuje většinou výborný vizus, může se ovšem stát, že klientovi nebude správně „sedět“, asférické kontaktní čočky zajišťují také vizus který je velice dobrý ale jen do určité míry (dají se používat u nižších astigmatických vad), sférické kontaktní čočky se používají v případě jiné než měsíční výměny čoček a pokud je nepohodlná kontaktní čočka tórická nebo asférická. Pro korekci vyšších cylindrických hodnot už bych ale doporučila kontaktní čočku tórickou, která zajistí velice dobrý vizus

Ke každému klientovi je nutné přistupovat zcela individuálně a dbát na jeho potřeby.

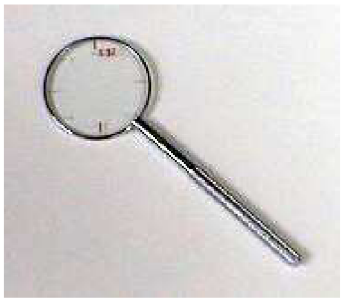
Doufám jen, že je práce dostatečně srozumitelná a přehledná, aby mohla zaujmout další zájemce o tuto tématiku.

8. Přílohy

8. 1. Oflalmologická a kontaktologická vyšetřovna

Zkušební obruba

Autokeratorefraktometr



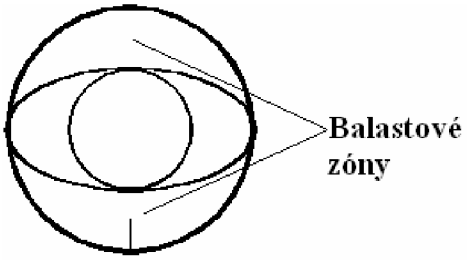
Jacksnův zkřížený cylindr

Štěrbinová lampa

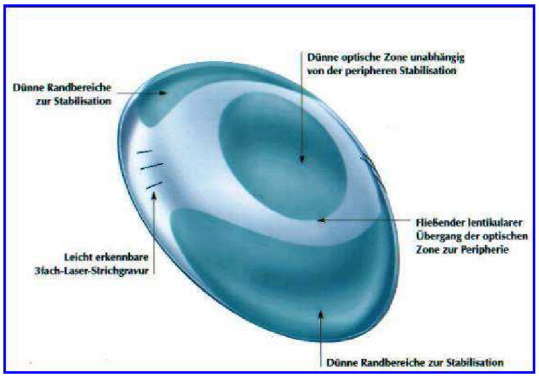
Sada zkušebních skel

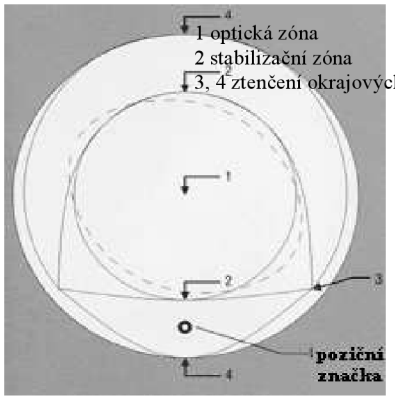
Projekční optotyp

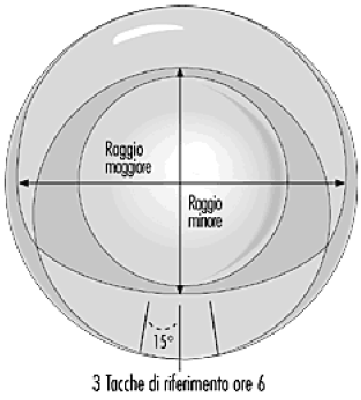
8. 2. Stabilizace torických kontaktních čoček

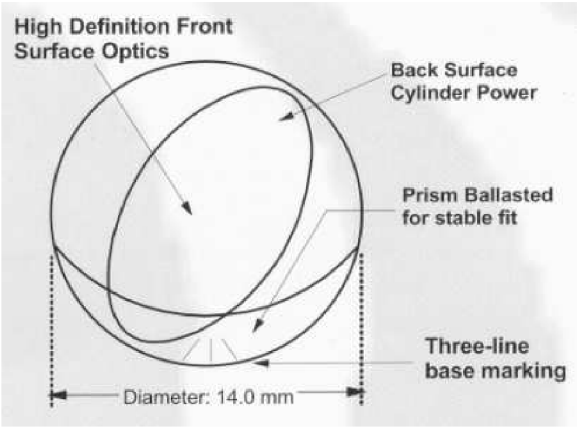


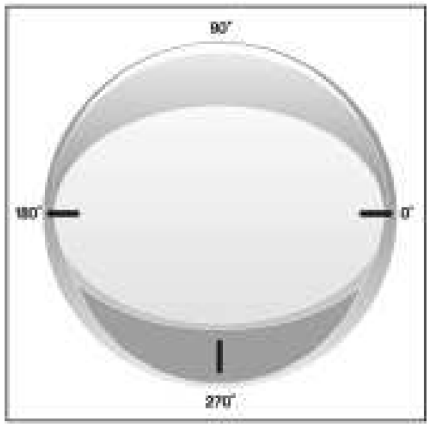
Tórická čočka pro korekci astigmatismu

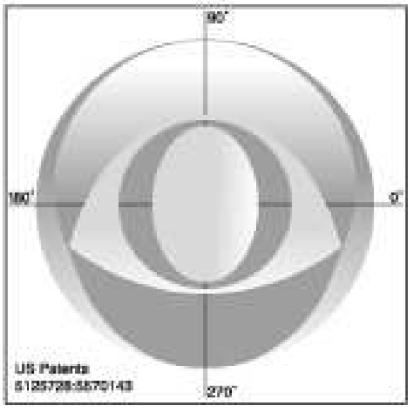












8. 3. Přepočtová tabulka změny korekce při zkrácení (prodloužení) vzdálenosti d

	(S'_{Br2}) [dpt] při **zkrácení** v.vzdáleností pro **plusové** dioptrie o... *při **prodloužení v.** vzdáleností pro **mínusové** dioptrie o...*										S'_{Br1} (dpt)	(S'_{Br2}) [dpt] při **zkrácení** v. vzdáleností pro **mínusové** dioptrie o... *při **prodloužení v.** vzdáleností pro **plusové** dioptrie o...*								
	2mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm			2mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm
,0	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,25	3,25		± 3,0	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,75	2,75
,5	3,50	3,50	3,50	3,50	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75		± 3,5	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,25	3,25	3,25	3,25
,0	4,00	4,00	4,00	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25		± 4,0	4,00	4,00	4,00	4,00	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
,5	4,50	4,50	4,50	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	5,00		± 4,5	4,50	4,50	4,50	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25
,0	5,00	5,00	5,25	5,25	5,25	5,25	5,50	5,50	5,50		± 5,0	5,00	5,00	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,50
,5	5,50	5,50	5,75	5,75	5,75	6,00	6,00	6,00	6,00		± 5,5	5,50	5,50	5,25	5,25	5,25	5,25	5,00	5,00	5,00
,0	6,00	6,25	6,25	6,25	6,50	6,50	6,50	6,75	6,75		± 6,0	6,00	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,50	5,50	5,00
,5	6,50	6,75	6,75	6,75	7,00	7,00	7,25	7,25	7,25		± 6,5	6,50	6,25	6,25	6,25	6,00	6,00	6,00	6,00	5,75
,0	7,00	7,25	7,25	7,50	7,50	7,75	7,75	8,00	8,00		± 7,0	7,00	6,75	6,75	6,75	6,50	6,50	6,25	6,25	6,25
,5	7,50	7,75	7,75	8,00	8,00	8,25	8,50	8,50	8,75		± 7,5	7,50	7,25	7,25	7,00	7,00	7,00	6,75	6,75	6,50
,0	8,25	8,25	8,50	8,50	8,75	8,75	9,00	9,25	9,25		± 8,0	7,75	7,75	7,75	7,50	7,50	7,25	7,25	7,00	7,00
,5	8,75	8,75	9,00	9,00	9,25	9,50	9,75	9,75	10,00		± 8,5	8,25	8,25	8,00	8,00	7,75	7,75	7,50	7,50	7,25
,0	9,25	9,25	9,50	9,75	10,00	10,00	10,25	10,50	10,75		± 9,0	8,75	8,75	8,50	8,50	8,25	8,00	8,00	7,75	7,75
,5	9,75	10,00	10,00	10,25	10,50	10,75	11,00	11,25	11,50		± 9,5	9,25	9,25	9,00	8,75	8,75	8,50	8,50	8,25	8,00
,0	10,25	10,50	10,75	10,75	11,00	11,25	11,75	12,00	12,25		± 10,0	9,75	9,50	9,50	9,25	9,00	9,00	8,75	8,50	8,50
,5	10,75	11,00	11,25	11,50	11,75	12,00	12,25	12,50	13,00		± 10,5	10,25	10,00	10,00	9,75	9,50	9,25	9,25	9,00	8,75
,0	11,25	11,50	11,75	12,00	12,25	12,75	13,00	13,25	13,75		± 11,0	10,75	10,50	10,25	10,00	10,00	9,75	9,50	9,25	9,25
,5	11,75	12,00	12,25	12,75	13,00	13,25	13,75	14,00	14,50		± 11,5	11,25	11,00	10,75	10,50	10,25	10,00	10,00	9,75	9,25
,0	12,25	12,50	13,00	13,25	13,75	14,00	14,50	14,75	15,25		± 12,0	11,75	11,50	11,25	11,00	10,75	10,50	10,25	10,00	9,75
,5	12,75	13,25	13,50	14,00	14,25	14,75	15,25	15,75	16,25		± 12,5	12,25	12,00	11,75	11,25	11,00	10,75	10,75	10,50	10,25
,0	13,25	13,75	14,00	14,50	15,00	15,50	16,00	16,50	17,00		± 13,0	12,75	12,25	12,00	11,75	11,50	11,25	11,00	10,75	10,50
,5	13,75	14,25	14,75	15,25	15,50	16,00	16,75	17,25	17,75		± 13,5	13,25	12,75	12,50	12,25	12,00	11,50	11,25	11,00	10,75
,0	14,50	14,75	15,25	15,75	16,25	16,75	17,50	18,00	18,75		± 14,0	13,50	13,25	13,00	12,50	12,25	12,00	11,75	11,50	11,25
,5	15,00	15,50	16,00	16,50	17,00	17,50	18,25	19,00	19,50		± 14,5	14,00	13,75	13,25	13,00	12,75	12,25	12,00	11,75	11,50
,0	15,50	16,00	16,50	17,00	17,75	18,25	19,00	19,75	20,50		± 15,0	14,50	14,25	13,75	13,50	13,00	12,75	12,50	12,00	11,75
,5	16,00	16,50	17,00	17,75	18,25	19,00	19,75	20,50	21,50	-	± 15,5	15,00	14,50	14,25	13,75	13,50	13,00	12,75	12,50	12,00
,0	16,50	17,00	17,75	18,25	19,00	19,75	20,50	21,50	22,50	-	± 16,0	15,50	15,00	14,50	14,25	13,75	13,50	13,00	12,75	12,50
,5	17,00	17,75	18,25	19,00	19,75	20,50	21,50	22,50	23,50	-	± 16,5	16,00	15,50	15,00	14,50	14,25	13,75	13,50	13,00	12,75
,0	17,50	18,25	19,00	19,75	20,50	21,50	22,50	23,50	24,50	-	± 17,0	16,50	16,00	15,50	15,00	14,50	14,00	13,75	13,25	13,00
,5	18,25	18,75	19,50	20,25	21,25	22,25	23,25	24,25	25,50	-	± 17,5	17,00	16,25	15,75	15,25	15,00	14,50	14,00	13,75	13,25
,0	18,75	19,50	20,25	21,00	22,00	23,00	24,00	25,25	26,75	-	± 18,0	17,50	16,75	16,25	15,75	15,25	14,75	14,50	14,00	13,50
,5	19,25	20,00	20,75	21,75	22,75	23,75	25,00	26,25	27,75	-	± 18,5	17,75	17,25	16,75	16,00	15,50	15,25	14,00	14,25	14,00
,0	19,75	20,50	21,50	22,50	23,50	24,50	26,00	27,25	29,00	-	± 19,0	18,25	17,75	17,00	16,50	16,00	15,50	15,00	14,50	14,25
,5	20,25	21,25	22,00	23,00	24,25	25,50	26,75	28,25	30,00	-	± 19,5	18,75	18,00	17,50	16,75	16,25	15,75	15,25	14,75	14,50
,0	20,75	21,75	22,75	23,75	25,00	26,25	27,75	29,50	31,25	-	± 20,0	19,25	18,50	17,75	17,25	16,75	16,25	15,50	15,25	14,75

8. 4. Dostupné produkty firmy CIBA VISION

Kontaktní čočky firmy Ciba Vision

Čiré kontaktní čočky	Night & Day kontinuální nošení až 30 dní a 29 nocí	Materiál: lotrafilkon A; obsah vody 24%; barva čirá; průměr 13,8; zakřivení 8,4; 8,6 středová tloušťka pro –3,00D 0,08 dioptrický rozsah +6,00 až –8,00 po 0,25 D od –8,50 do –10,00 po 0,5D
	Focus® Visitint Měsíční čočky pro denní nošení	Materiál: vifilkon A; obsah vody 55%; jemné zabarvení do modra; průměr 14,0 zakřivení: 8,6; 8,9; středová tloušťka u mínusových čoček 0,10 u +3,0D 0,15; dioptrický rozsah +6,0 až –8,0 po 0,25; od 8,5 do –15,0 po 0,5 D
	Precision® UV Měsíční čočky pro denní nošení	Materiál: vasurfilcon A; obsah vody 74%; slabě zabarveny; průměr 14,4; zakřivení 8,4 a 8,7; středová tloušťka pro –3,00D je 0,14; pro +3,00D 0,26; dioptrický rozsah +5,00D až –6,00D po 0,25D; +5,50 až +10,00 a –6,50 až –16,00
	O2Optix® Měsíční čočka pro denní	Materiál: Lotrafilkon B obsah vody:33%; barva čirá, průměr 14,2; zakřivení 8,6; Dioptrický rozsah: +6,00D až –8,00D po 0,25D; -8,50D až –10,00D po 0,50D
	Focus® Dailies Čočka pro jedno použití	Materiál: nelfilcon A; obsah vody 69%; bez zbarvení; průměr 13,8; zakřivení 8,6; středová tloušťka pro –3,00 0,10; pro +3,00D 0,16; dioptrický rozsah +6,00 do +0,50 a –0,50 do –6,00po 0,25; -6,50 do –10,00 po 0,50
Barevné kontaktní čočky	FreshLook® Colors Měsíční čočky krycí pro denní nošení	Materiál: phemfilcon A; obsah vody 55%; barva: blue, green, violet, hazel; průměr 14,5 zakřivení median; středová tloušťka pro –3,00 je 0,08; dioptrický rozsah +6,00 až –8,00 po 0,25
	FreshLook® ColorBlends Měsíční čočky krycí pro denní nošení	Materiál: phemfilcon A; obsah vody 55%; barva: Blue, Green, Gray, Brown, Honey, Turquoise, Ametyst; průměr 14,5 zakřivení median; středová tloušťka pro –3,00 je 0,08; dioptrický rozsah +6,00 až –8,00 po 0,25
	FreshLook® Radiance Měsíční čočky krycí pro denní nošení	Materiál: phemfilcon A; obsah vody 55%; barva Sunrise, Moonlight, Autumn, Eden; průměr 14,5 zakřivení median; středová tloušťka pro –3,00 je 0,08; dioptrický rozsah +6,00 až –8,00 po 0,25
	FreshLook® Dimensions Měsíční čočky krycí pro denní nošení	Materiál: phemfilcon A; obsah vody 55%; barva Sea Green Pacifik Blue, Caribbean Aqua; průměr 14,5 zakřivení median; středová tloušťka pro –3,00 je 0,08; dioptrický rozsah +6,00 až –8,00 po 0,25
	Focus® Softcolors® Měsíční čočky zvýrazňující barvu pro denní nošení	Materiál: vifilkon A; obsah vody 55%; barva tónující Aqua, Royal Blue, Evergreen; průměr 14,0 zakřivení: 8,6; 8,9; středová tloušťka u mínusových čoček 0,10 u +3,0D 0,15; dioptrický rozsah +6,0 až –8,0 po 0,25;
	WildEyes® 2Go Měsíční čočky s obrázky	Materiál: phemfilcon A; obsah vody 55%; barva KnockOut, RedHot, White-out, Zebra; průměr 14,5 zakřivení median; pouze plano
	WildEyes® Měsíční čočky s obrázky pro denní nošení	Materiál: phemfilcon A; obsah vody 55%; barva Wildfire, Whiteout, Hypnotica, Zoomin, Red Hot, Ice Fire, Cat Eye, Alien, Knock Out, Jaguar, Black Out, Zebra; průměr 14,5 zakřivení median; středová tloušťka pro –3,00D 0,08; dioptrický rozsah 0.00 až -4.00 po 0.25 D
Čočky pro korekci astigmatismu	Focus® Toric Měsíční čočky pro denní nošení korigují astigmatismus	Materiál: vifilkon A; obsah vody 55%; jemné zabarvení do modra; průměr 14,0 zakřivení: 8,9; 9,2; středová tloušťka pro –3,00D 0,14 u +3,0D 0,26 Dioptrický rozsah: Sph: +4.00 až -6.00 po 0.25 D Cyl: -1.00, -1.75, -2.50 D; *Osy: 0 – 180°, po 10° ***Cylindr -2.50 D pouze v minusových dioptriích ** u plusovych dioptrií osy 10°, 20°, 70° – 110°, 160°-180°
	Focus® Dailies® Toric Tórické čočky pro jedno použití	Materiál: nelfilcon A; obsah vody 69%; bez zbarvení; průměr 14.2; zakřivení 8,6; středová tloušťka pro –3,00 0,10; pro +3,00D 0,15; dioptrický rozsah -0.50 až -6.00 po 0.25 D cyl.: -0,75osy: 180° a 90°
Bifokální kontaktní čočky	Focus® Progressives Měsíční čočky pro denní nošení	Materiál: vifilkon A; obsah vody 55%; jemné zabarvení do modra; průměr 14,0 zakřivení: 8,9; 9,2; středová tloušťka: pro –3,00D 0,10 u +3,0D 0,16; dioptrický rozsah +6.00 až -7.00 po 0.25 D
	Focus® Dailies® Progressives Čočka pro jedno použití	Materiál: nelfilcon A; obsah vody 69%; bez zbarvení; průměr 13,8; zakřivení 8,6; středová tloušťka pro –3,00 0,10; pro +3,00D 0,15; dioptrický rozsah +5,00 do –6,00po 0,25;

Konvenční kontaktní čočky	Weicon CE Konvenční kontaktní čočky	Tefilcon 60% vody; průměr 13,0; 13,8 a 14,6; poloměry křivosti 8,9 // 8,6; Dioptrický rozsah +25,0 až –20,0 po 0,25

Péče o kontaktní čočky

Solo Care Aqua	Roztok typu vše v jednom Hydrolock efekt antibakteriální pouzdro
Solo Care Hard	Roztok pro péči o tvrdé kontaktní čočky
Aosept Plus	Peroxidový systém péče; žádné konzervační přísady (nealergický)
Focus reweating drops	Zvlhčující kapky, pro lepší pocit z nošených kontaktních čoček
Kapky Aquify	Lubrikační kapky

8. 5. Dostupné produkty firmy Neomed

Kontaktní čočky

Čiré čočky	BIOMEDICS® 1day Čočky pro jedno použití	Materiál Ocufilcon B; obsah vody 52%; zabarvení pro lepší manipulaci zakřivení 8,7; průměr 14,2; Dioptrický rozsah +6,00 až –10,00 nad +5,00 a –6,00 po 0,5D
	Proclear® Compatibles Měsíční čočky pro denní nošení	Materiál: omafilcon A; obsah vody 62% zabarvení pro snažší manipulaci; zakřivení 8,6; průměr 14,2; středová tloušťka pro –3,00D 0,065 Dioptrický rozsah: +4,00D až +0,50D a –0,25D až –6,00D po 0,25D a –6,00D až –10,00D a +4,0 0Daž +6,00D po 0,50D
	Proclear® Multifocal Měsíční čočky pro flexibilní nošení	Materiál: omafilcon A; obsah vody 62% zabarvení pro snažší manipulaci; zakřivení 8,7; průměr 14,4; středová tloušťka pro –3,00D 0,16; Dioprický rozsah +4,00D až –6,00D add +1,00//+1,50// +2,00//+2,5
	Frequency® 55 Aspheric Měsíční čočka pro denní nošení koriguje slabý astigmatismus	Materiál:metafilcon A; obsah vody 55%; zabarvení pro snazší manipulaci; zakřivení 8,7; průměr 14,4; středová tloušťka pro –3,00D 0,09; dioptrický rozsah od +8,00 do –10,00 po 0,25 bez plan
	Frequency® 55 XCEL Toric Měsíční tórická čočka pro denní nošení	Materiál: Metafilcon A; obsah vody 55%; zabarvení pro snazší manipulaci; zakřivení 8,7; průměr 14,4; středová tloušťka pro –3,00D 0,105; dioptrický rozsah: +6,00 až -8,00 D (po 0,25 D) cyl: -0,75; -1,25; -1,75; -2,25 D po 10°
Barevné čočky	Crazy® Měsíční čočky pro denní nošení s obrázky	Materiál: metafilconA; obsah vody 55%; zabarvení: devil, cat eye, black and white; spiral; wolf, dollar; zakřivení 8,6; průměr 14,2; středová tloušťka pro –3,00D 0,07; Dioptrický rozsah plan až –4,00D po 0,25
	Frequency® 55 Colors Měsíční krycí pro denní nošení	Materiál: metafilconA; obsah vody 55%; zabarvení:deep blue, light blue, aqua, green,grey, hazel, brown; zakřivení 8,7; průměr 14,2; středová tloušťka pro –3,00D 0,07; Dioptrický rozsah plan až –4,00D po 0,25
	Images® Měsíční krycí pro denní nošení	Materiál: metafilconA; obsah vody 55%; zabarvení:deep blue, light blue, aqua, green,grey, hazel, brown; zakřivení 8,6; průměr 14,2; středová tloušťka pro –3,00D 0,07; Dioptrický rozsah plan až –6,00D po 0,25
	CL -Tinters® Prosthetic Plně krycí čočky	Materiál: HEMA; obsah vody 38%; barva kombinovatelná; zakřivení 8,1 – 9,3 po 0,3mm; průměr 14,5; Dioptrický rozsah –20,00D až +20,00D

Péče o kontaktní čočky

COMPLETE® Comfort Plus™	Roztok typu ALL in ONE
COMPLETE® RapidCare™	Pračka na kontaktní čočky
Refresh™	Osvěžující kapky
Total care čistič	Denní čistič RGP čoček
Total care roztok	Dezinfekce, uchovávání, oplachování a zvlhčování
Total Care tablety	Enzymatické tablety odstraňující proteiny

8. 6. Dostupné produkty firmy Johnson& Johnson

Kontaktní čočky

Čiré čočky	ACUVUE® Advance™ 14ti denní čočky pro denní nebo prodloužené nošení	Materiál Gylyfilcon A; obsah vody 47%; zabarvení čiré; radius 8,3 a 8,7; Dioptrický rozsah: +8,00D až –12,00D
	ACUVE® Advance™ for astigmatism 14ti denní tórické pro denní nebo prodloužené nošení	Materiál Gylyfilcon A; obsah vody 47%; zabarvení čiré; radius 8,3 a 8,7; Dioptrický rozsah: +6,00D až –9,00D cyl –0,75D; -1,25D; -1,75D osy po 10°
	1day ACUVUE® jednorázové konmtaktní čočky	Materiál: Etafilcon A; obsah vody 58%;zabarvení čiré; zakřivení 8,5 a 9,0; Dioptrický rozsah: +6,00D až –12,00D
	ACUVUE® 2 14ti denní čočky pro denní použití	Materiál Etafilcon A; osah vody je 58%; zabarvení čiré; zakřivení je 8,3 a 8,7 Dioptrická rozsah +8,00D až –12,00D
	SUREVUE® měsíční čočky pro denní použití	Materiál Etafilcon A;Obsah vody je 58% zabarvení čiré; zakřivení 8,4; 8,8 a 9,1 Dioptrický rozsah +6,00D až –12,00D
Bifokální čočky	ACUVUE® Bifocal 14ti denní čočky pro korekci presbyopie	Materiál Etafilcon A;Obsah vody je 58% zabarvení čiré; zakřivení 8,5 Dioptrický rozsah +6,00D až –9,00D včetně plano adice +1,00D; +1,50D; +2,00D +2,50D
Barevné čočky	1day ACUVUE® COLOURS jednodenní barevné čočky	Materiál Etafilcon A; obsah vody 58%; zabarvení: saphir, chesnut, honey, green, grey; zakřiení 8,5; Dioptrický rozsah: -0,50D až –6,00D
	ACUVUE® 2 COLOURS 14ti denní barevné čočky	Materiál Etafilcon A; obsah vody 58%; zabarvení: saphir, chesnut, honey, hazel, green, grey, tónovací blue, aqua, blue; zakřiení 8,5 a 8,3, 8,7; Dioptrický rozsah: +6,00D až –9,00D

8. 7. Dostupné produkty firmy Baush & Lomb

Kontaktní čočky

Čiré čočky	Pure Vision Čočky pro kontinuální nošení	Obsah vody v materiálu je 36%, Dioptrický rozsah: +6,00D až +0,50D a –0,50D až –9,00D; zakřivení 8,6
	Soflens 66	Obsah vody v materiálu 66% Dk 32,0 zakřivení 8,5 poloměr 14,2; Dioptrický rozsah –9,00D až +6,00D
	Soflens Toric	Obsah vody v materiálu 66% Dk 32,0 zakřivení; poloměr 14,2; Dioptrický rozsah –6,00D až plan cyl -0,75//-1,25//-1,75//-2,75 ax 0°- 180°
	Soflens Comfort	Materiál Hilafilcon B Obsah vody je 59% zakřivení čočky 8,6; poloměr 14,2 mm centrální tloušťka pro –3,00D je 0,14mm zabarvení světle modré
	Soflens 1 Day	Obsah vody 70% zakřivení 8,6 poloměr 14,2 Dioptrický rozsah +6,50D až +6,50D
Bifokální čočky	Soflens Multifocal	Materiál: Polymacon B; Obsah vody 38%; Zakřivení 8,5 nebo 8,8; poloměr 14,5; Dioptrický rozsah +6,00D až –10,00D add nízká do +1,5 vysoká od +1,75 do +2,5
Barevné čočky	Soflens Natural Colors	
	Optima FW	Obsah vody 38,6%; zakřivení 8,4; 8,7 a 9,0; Dioptrický rozsah –9,00D až +4,00D
	Otima 38	Obsah vody 38,6%; zakřivení 8,3; 8,7; Dioptrický rozsah –12,00D až +5,00D
	Optima Toric	Obsah vody 45%; zakřivení 8,3; 8,6; 8,9; Dioptrický rozsah –9,00D až +6,00D cyl –0,75D až –4,25D ax 0°- 180° po 10°

Péče o kontaktní čočky

Renu Moisture Plus	Roztok vše v jednom
Renu MPS	Roztok vše v jednom
Lubricating & reweeting drops	Lubrikační a zvlhčující kapky
Daily cleaner	Pro denní čištění
Lens Lubricant	Lubrikační kapky při všechny RGP i měkké čočky

8. 8. Dostupné produkty firmy Alcon

Péče o kontaktní čočky

OPTI-FREE(R)© EXPESS©	Roztok typu vše v jednom
Unique pH	Roztok pro dezinfekci, čištění, skladování, zvlhčení a a uchovávání tvrdých a RGP čoček
CLENS 100	Zvlhčující kapky pro všechny kontaktní čočky (RGP, měkké i tvrdé)
OPTI-FREE rewetting drops	Zvlhčující kapky pro měkké kontaktní čočky
OPTI-FREE Supraclens	Tekutý enzymatický čistič pro odstranění proteinů a jiných usazenin
SUPRANETTES	Sterilní vlhčené polštářky pro hygienu víček a řas

9. Seznam použitých zdrojů

9. 1. Seznam internetových zdrojů

http://www.oftalmo.cz/kontaktologie/casopisy/ceska-kontaktologie/archiv/kont2-99.pdf

http://www.oftalmo.cz/kontaktologie/casopisy/ceska-kontaktologie/archiv/kont3-99.pdf

http://www.alanoptics.per.sg/cl-prob.htm

http://www.optometry.co.uk/files/de20c0cd318d51538e5cfb1d7adb6afa_Young_7406.pdf

http://www.alanoptics.per.sg/cl-prob.htm

http://www.gpli.info/rgpmanagement2.htm

9. 2. Seznam literatury:

Kraus, H. a kol.: Kompendium očního lékařství, Praha, Grada Publishing 1997, 360 s.

Anton, M.: Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody, idvpz Brno, 1993, 108 s

Petrová, S.: Základy aplikace kontaktních čoček, NCONZO Brno, 2004, 165 s

Rutrle, M.: Brýlová optika, idvpz Brno, 1993, 144 s

Haberland, T.: Subjektivní měření refrakce (skripta do semináře) 2005, Praha

Synek, S, Skorkovská, Š.: Kontaktní čočky, NCONZO Brno, 2003, 91 s

Firemní materiály Ciba Vision, Neomed, Optimum Distribution a Vistakon