

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA OPTIKY

Komplikace kontaktních čoček

Diplomová práce

VYPRACOVALA:

Bc. Aneta Břízová

R090205 Optometrie navazující

studijní rok 2010/2011

VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

RNDr. Mgr. František Pluháček. PhD.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením

RNDr. Mgr. Františka Pluháčka, PhD. za použití literatury uvedené v závěru práce.

V Olomouci dne 22. dubna 2011

.....

Bc. Aneta Břízová

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce RNDr. Mgr. Františkovi Pluháčkovi PhD a konzultantce Bc. Lence Musilové Dis za všestrannou péči a cenné rady při zpracování diplomové práce. Práce byla vypracována v rámci projektu „Optometrie a její aplikace“ Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci číslo PrF_2010_016.

Obsah

ÚVOD	6
1 ŠTĚRBINOVÁ LAMPA - BIOMIKROSKOP	7
2 ROHOVKA A JEJÍ VRSTVY	10
2.1 EPITEL ROHOVKY	10
2.1.1 Epitelové mikrocysty.....	10
2.1.2 Edém epitelu rohovky - Epithelial edema.....	14
2.2 ENDOTEL ROHOVKY	17
2.2.1 Endotelové puchýřky - Endotelový Blebs	18
2.2.2 Endotelový polymegantismus - Endotelial polymegantism	20
2.3 ROHOVKA JAKO CELEK	23
2.3.1 Barvení rohovky - Corneal Staining.....	23
2.3.2 Rohovkové infiltráty - Corneal infiltrates.....	28
2.3.3 Distorze rohovky - Corneal Distortion.....	29
2.3.4 Acanthamoebová keratitida.....	30
2.3.5 Neovaskularizace na rohovce - Corneal neovaskularization.....	32
2.4 LIMBUS ROHOVKY	35
2.4.1 Limbální překrvení - Limbal redness	35
2.4.2 Horní limbální keratokonjunktivitida - Superior limbic keratokonjunktivitis	38
3 SPOJIVKA.....	40
3.1.1 Barvení spojivky - Conjunctival staining	40
3.1.2 Spojivkové zarudnutí - Conjunctival redness	42
3.1.3 Papilární konjunktivitida - Papillary conjunctivitis.....	45
4 OČNÍ VÍČKA	48
4.1.1 Blefaritida - Blepharitis.....	48
4.1.2 Dysfunkce Meibomské žlázy - Meibomiam gland dysfunction	49

5	VYŠETŘENÍ PŘEDNÍHO SEGMENTU ZA POUŽITÍ KLASIFIKAČNÍCH STUPNIC - GRADING SCALES	52
5.1	POSTUP PŘI VYŠETŘENÍ	52
5.2	GRADING SCALES	53
5.2.1	<i>Návrh, zpracování a správné použití Efronovy klasifikační stupnice</i>	<i>54</i>
5.2.2	<i>Postup při vyšetření s Efronovou klasifikační stupnicí</i>	<i>54</i>
6	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	56
6.1	CÍL VÝZKUMU	56
6.2	METODIKA VÝZKUMU	56
6.3	POUŽITÉ KONTAKTNÍ ČOČKY A VYŠETŘOVANÉ OSOBY.....	57
6.4	VÝSLEDKY	58
6.5	VYHODNOCENÍ A DISKUZE	61
7	ZÁVĚR	63
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64
	PŘÍLOHY	66

Úvod

Kontaktní čočky od svého vzniku urazily již dlouhou cestu, a proto je velmi přínosné nacházet i další možnosti jejich rozvoje. Od prvních skleněných, přes PMMA či HEMA materiál čoček, až po dnešní moderní silikon - hydrogelový materiál došlo k velkému pokroku a přínosu z hlediska kvality a pohodlí pro nositele. Čím dál častěji vytvářejí nutnou součást života u mnohých lidí, kteří kontaktními čočkami řeší refrakční vadu. I když má nošení kontaktních čoček mnoho nesporných výhod pro jejich uživatele, mohou sebou přinést i negativní vlivy na oko formou očních komplikací.

Předmětem teoretické části práce je poskytnout ucelený přehled o komplikacích způsobených nošením kontaktních čoček. U každé komplikace je popsán vznik, symptomy a patologie. Větší pozornost je věnována možnostmi řešení a diferenciální diagnostice, která je pro optometristu velmi důležitá. U nositelů kontaktních čoček je často velmi problematické nezkušeným okem naleznout patologie na předním segmentu a poté je správně vyhodnotit. Práce obsahuje i vysvětlení principu a použití klasifikačních stupnic - grading scales, obsahující nejběžnějších komplikace, s jejichž používáním mohou být přítomné problémy zavčas odhaleny.

Součástí práce je provedená studie zaměřená na zjištění vlivu kontaktních čoček z odlišných materiálů a s různou dobou výměny na kvalitu slzného filmu. Jelikož slzný film je důležitým faktorem ovlivňující pohodlné nošení kontaktních čoček. Při aplikaci kontaktních čoček může být nekvalitní slzný film příčinou řady komplikací. Stabilita slzného filmu ovlivněná nošením kontaktních čoček bude měřena metodou break-up-time (BUT) s následným statistickým zpracováním získaných dat. Cílem je potvrdit lepší vliv jednodenních kontaktních čoček na kvalitu slzného filmu.

1 Štěrbínová lampa - biomikroskop

Při vyšetření štěrbinovou lampou se získává přehled o celkovém stavu oka. Umožňuje tím svému uživateli nahlížet do jednotlivých segmentů oka v rychlém sledu a vyhodnotit danou situaci. Štěrbínová lampa je v důsledku kombinovaný osvětlovací a pozorovací systém, který umožňuje vyšetřit oko v jeho těsné blízkosti s odlišným zvětšením. Za použití doplňkových objektivů a přídatných nástrojů rozeznáme stavbu sklivce, oční čočky a sítnice od zadního pólu až k ora serrata. Různé pomocné nástroje umožňují vyšetření slzného filmu, předního komorového úhlu a měření nitroočního tlaku, citlivost a tloušťku rohovky.

Samostatný přístroj se skládá ze tří částí. Osvětlovacího systému, zvětšovací soustavy pro pozorování a mechanické zařízení, potřebné pro přesné nastavení vyšetřovaného. Vzdálenost mezi binokulárním mikroskopem a vyšetřovaným je obvykle 110 mm. Při vyšetření je důležité výškové nastavení přístroje a pohodlná poloha pacienta. Okulár štěrbinové lampy vyrovnává ametropie vyšetřujícího + / - 8.00 D. Je možnost měnit šíři paprsku v rozsahu 1 - 14 mm a délku štěrbinu plynule od 1 - 6 mm. K porovnání a výsledné diagnostice se používá několik typů osvětlení:

A. Difúzní osvětlení

Difúzního osvětlení se využívá při malém zvětšení mikroskopu pro přehledné zobrazení předního segmentu. Úhel, který svírá osvětlující paprsek s mikroskopem je $10^\circ - 70^\circ$.

B. Přímé osvětlení

Při zaostření svazku paprsku i mikroskopu na sledovaný předmět dochází k přímému osvětlení, které se dále dělí na různé druhy řezů:

Optický řez

Optický řez využívá maximální intenzitu světla a velmi tenký paprsek světla (0,02 - 0,1 mm), který svírá s osou pozorování úhel $30^\circ - 60^\circ$. Tato technika se využívá především pro vyšetření objektů v rohovce, kde se lokalizují cizí tělíska po celé tloušťce rohovky, například na epitelu, ve stromatu nebo endotelu rohovky.

Paralelní řez

Obdoba přímého řezu je paralelní řez s šířkou řezu (0,1 - 0,7 mm). Umožňuje trojrozměrné sledování objektu. Jeho využití je při sledování rohovkového endotelu, erozi epitelu s použitím barvení rohovky, vaskularizací, infiltrátů a nařasení.

Široký paprsek

Při širokém řezu používáme silnější paprsek (1 - 5 mm). Zároveň je snížena intenzita osvětlení, tím se umožňuje pozorování nervových vláken rohovky, dendritu uzavřeného pod kontaktní čočkou, pterygií, velkých jizev a zákalů v rohovce.

Kuželovitý paprsek

Kuželovitý paprsek slouží ke sledování přední komory, kde se hodnotí přítomnost volných elementů nebo tyndalizace v komorové tekutině. Paprsek se nastaví na široký svazek - optický řez se sníženou výškou na 1,0 - 2,0 mm při maximální světelné intenzitě.

Zrcadlový reflex

Tato technika je speciálním způsobem užití paralelních řezů, při kterých osa paprsku svírá s osou mikroskopu stejný úhel. Tímto způsobem je možné pozorovat kvalitu slzného filmu, zadní plochu kontaktní čočky a buňky endotelu rohovky. Pro dosažení toho efektu nastavíme paralelní řezy a nejmenší zvětšení, poté pohybujeme ramenem s mikroskopem od ramene štěrbinové lampy do úhlu 20°. Při tomto postavení se v jednom okuláru objeví zrcadlový reflex a v druhém pozorujeme při největším zvětšení požadovaný objekt.

Šikmé osvětlení

Šikmým osvětlením pozorujeme objekty a vyhodnocujeme situace, které nelze jinými metodami kvalitně zobrazit. Základem jsou paralelní řezy, po jejichž nastavení se pohybuje světelným ramenem až téměř k 90°. V mnoha případech lze pozorovat jemné nerovnosti a změny ve struktuře spojivky, duhovky i rohovky. U kontaktních čoček můžeme sledovat jejich okraj a pohyb push up, push down.

C. Nepřímé osvětlení

Svazek paprsků je zaostřen jinam než mikroskop.

Osvětlení blízkého okolí

Při použití techniky je možné pozorovat charakter rohovky a v nejbližším okolí i rohovkové afekce (pterygium).

Sklerální rozptyl

Technika vychází z paralelních řezů, paprsek je nastaven v šikmém úhlu $45^\circ - 60^\circ$ a natočení prizmatu na temporální nebo nasální stranu limbu. Světlo se šíří rohovkou a umožňuje sledovat defekty rohovky tak, že lze porovnat jak postiženou, tak nepostiženou část. Touto metodou se pozorují centrální zákaly, edémy, jizvy, těsná aplikace kontaktních čoček a cizí tělíška.

Zpětné osvětlení

Využívá osvětlení sledovaných objektů odraženým světlem od duhovky nebo přední plochy čočky nebo sítnice.

D. Osvětlení s filtry

Využívá se pro zvýraznění jemných struktur v předním segmentu. U glaukomu používáme zelený filtr, který zamezuje vstupu paprskům o vlnové délce červeného spektra. Tím se cévy a krvácení jeví jako černé a oproti zelenému okolí jsou velmi kontrastní. Kvalita slzného filmu je viditelná pod modrým kobaltovým filtrem. Štěrbinovou lampu lze vybavit dalším přídatným zařízením, jako je například Goldmannův aplanační tonometr, fotoaparát, videokamera, pachyometr, čočkami na vyšetření očního pozadí a goniočočkou. Hrubýho čočka o optické mohutnosti $- 58,6$ D umožňuje přímé pozorování očního pozadí (hloubku exkavace). Umisťuje se zhruba 15 mm před rohovku a vytváří obraz vzpřímený, virtuální a silně zvětšený při zúžení stereoskopicky vnímaného zorného pole. Volkova asférická čočka o hodnotách $+ 60$, $+ 78$ a $+ 90$ D oproti Hrubýho čočce vytváří skutečný, plně kvalitní a převrácený obraz s různě velkým stereoskopicky zobrazovaným zorným polem, přičemž je nutné výrazně zvětšit vzdálenost štěrbinové lampy od oka. [4, 5, 23]

2 Rohovka a její vrstvy

Rohovka - (Cornea) je bezbarvá, průhledná a bezcévná vrstva, která zaujímá asi 20 % povrchu oční koule. Představuje mechanicky a chemicky velmi neprostupnou bariéru mezi nitrem oka a zevním prostředím společně se spojivkou, sklérou a slzným filmem. Její zevní okraj je ohraničen limbem rohovky, který plynule přechází ve skléru. Periferie rohovky se ztenčuje a překrývá okraj skléry, což může připomínat zasazení hodinového sklíčka do hodinek. S výskytem komplikací na předním segmentu se značně snižuje komfort při nošení kontaktních čoček a může docházet k poškození různých vrstev rohovky. Nejčastější problémy jsou popsány níže. [1, 7]

2.1 Epitel rohovky

Je vrstevnatý dlaždicový epitel. Obsahuje 5 - 6 vrstev buněk, za normálních podmínek nekeratinizující. Epitel představují přibližně 10 % rohovkové tloušťky. Vyznačuje se rychlou regenerací a zpravidla se obnovuje během 7 dnů. Tuto schopnost vytvářejí lumbální buňky. Povrch epitelu tvoří mikroklky umožňující přilnutí mucinu, vnitřní vrstvy slzného filmu. Neporušený povrch epitelu zabraňuje možnosti vniknutí infekce do rohovky. [1]

2.1.1 Epitelové mikrocysty

Minimálně 10 mikrocyst na epitelu rohovky pozorujeme až u 50 % populace, která nenosí kontaktní čočky. Proto výskyt malého počtu mikrocyst u nositelů kontaktních čoček lze považovat za normální jev. Řada autorů zveřejnila odhady, které shrnují výskyt epiteliálních mikrocyst v souvislosti s různými typy a formami nošení čoček. Obecně platí, že nižší obsah mikrocyst je spojen s denním nošením kontaktních čoček. V porovnání s rozšířeným nošením hydrogelových materiálů převládají mikrocysty ve zvýšeném množství u prodlouženého režimu nošení (měsíční výměna) dané nízkou propustností. U pevných kontaktních čoček s nízkou propustností se nárůst mikrocyst blíží 100 %, s vysokou propustností pouze 1 %. Oproti tomu u vysoce propustného silikon - hydrogelu je nárůst mikrocyst nulový. [6]

Příznaky a symptomy

Epiteliální mikrocysty lze snadno pozorovat na šterbinové lampě ve střední a paracentrální části rohovky při malém zvětšení - 15x. Vzhledem jsou drobné, našedlé, neprůhledné tečky viditelné při nepřímém osvětlení - retroiluminaci. Vhodné je nastavení na techniku marginální retroiluminace, kdy ramena pozorovací části a osvětlovacího systému svírají úhel 45 °. Svazek o šířce 2 mm zaměříme na okraj zornice tak, že se zaměříme na rohovku a na pozadí se rozděluje rovnoměrně mezi duhovku a zornici. Mikrocysty jsou pak snadno pozorovatelné v oblasti epitelu rohovky, který leží v přední části okraje duhovky a zornice. Vyhledávání mikrocyst provádíme laterálně ze strany na stranu a počet odhadneme. Čím větší je počet mikrocyst, tím větší je pravděpodobnost odhalení lehkých povrchových tečkovitých skvrn, které nám vytváří hluboké defekty epitelového povrchu. Ve většině případů zraková ostrost nemusí být snížena. Při extrémním zvýšení počtu mikrocyst (okolo 200) může dojít k mírnému snížení vizu.



Obrázek 1 Epitelové mikrocysty [6]

Optické vlastnosti

Epiteliální mikrocysty zobrazují charakteristický optický jev známý jako „*obrácené osvětlení*“ při použití výše uvedené techniky pozorování, to znamená, že rozložení světla uvnitř mikrocyst je opačný oproti rozložení světla na okolní tkáni. Je třeba zdůraznit polohu mikrocyst s ohledem na jas a tmavé pozadí zornice a duhovky. Ostatní defekty např. vakuoly a puchýře, nebo vady epitelu rohovky např. otlak epitelu (dimple veiling) zobrazují „*stranově správné osvětlení*“. Jednoduchým optickým principem se vysvětluje vzhled mikrocyst při „*obráceném osvětlení*“ tak, že se chová

jako spojná čočka vytvořená z materiálu o vyšším indexu lomu než okolní epitel. Naopak, „stranově správné osvětlení“ se chová rozptylná čočka složená z materiálu, o nižším index lomu než okolní epitel.

Komfort při nošení

Mikrocysty jsou asymptomatickou komplikací rohovky. Pacienti si nejsou vědomi mikrocystické reakce. Nepříjemné pocity nositelé kontaktních čoček udávají pouze výjimečně. Výraznější nesnášenlivost se projeví v kombinaci s jinou patologií. Pacienti s velkým výskytem mikrocyst na epitelu rohovky nemají žádné potíže. Až celkové deprivace rohovkového epitelu a následná hypoxie už může způsobit bolest oka. [2, 5, 6]

Patologie

Mikrocysty se zobrazují v „obráceném osvětlení“ to znamená, že mají vyšší index lomu, než je okolní tkáň. Existují dva náhledy na patologii mikrocyst.

1. Bergmanson pozoroval hromadící se mikrocysty extracelulárním buněčným materiálem v bazální epiteliální vrstvě. Epiteliální bazální membrána se reprodukuje a záhyby vytvářejí intraepiteliální listy, které se oddělují od bazální membrány a vytvářejí buněčné pozůstatky. [10]
2. Madigan navrhuje, že mikrocysty nejsou hromadící extracelulární depozita, ale představují spíše apoptotické (mrtvé) buňky, které jsou buď fagocytovány sousedními buňkami, nebo zůstávají v mezibuněčných prostorech. Mikrocysty se vyskytují i v hlubších vrstvách epitelu, kde jsou obtížně pozorovatelné, z důvodu zhoršeného pozorování. Postupně se prorůstají na povrch epitelu. Na povrchu rohovky jsou snadněji viditelné, již plně vytvořené. Nakonec destruuji epiteliální povrch, který se barví jako fluoresceinová skvrna. [11]

Etiologie

Četnost důkazů vypovídá o příčině chronického, metabolického tkáňového stresu a poruše buněčného dělení způsobené přímým - nepřímým účinkem hypoxie nebo hyperkapnie. Důkazem na podporu této teorie je prevalence výskytu, která současně

koreluje s frekvencí výměny čoček. Délka nošení čoček, propustnost (Dk / t) čoček (nižší Dk / t vyvolává více mikrocyst) jsou zásadní faktory pro vznik mikrocyst.

Terapie

Skutečná přítomnost epiteliálních útvarů není nebezpečná. Avšak ve velkém množství představují mikrocysty metabolickou poruchu. Na základě experimentů, kdy závažnost a počet mikrocyst souvisí s hypoxií / hyperkapnií vyvolané čočkami, můžeme využít řadu léčebných postupů s následujícími možnostmi řešení:

- Minimalizovat frekvenci prodlouženého režimu nošení. Následkem je snížení počtu útvarů. Doporučené přespávání s kontaktními čočkami snížit z šesti nocí na dvě.
- Změna z prodlouženého režimu nošení na denní - počet mikrocyst lze snížit, pokud čočky nejsou nošeny přes noc.
- Změna z měkkých na pevné čočky, které vyvolávají méně mikrocysty než měkké čočky se stejnou propustností (Dk / t). Oxygenace rohovky je pod pevnou čočkou vyšší kvůli aktivní slzné pumpě.
- Změna na silikon - hydrogelový materiál - obsahuje vysoké (Dk / t), vyloučena je hypoxie a výskyt microcystické reakce.
- Změna hyperpermeability u pevných čoček - tyto čočky také mají různé hodnoty Dk / t propustnosti, zvolit vyšší Dk / t .
- Vyvarovat se vadám čoček - defekty vyvolávají epiteliální mikrocysty a mechanická traumata po nasazení. [2, 6]

Prognóza

Prognóza po vymizení mikrocyst je dobrá, i když okamžitá reakce po ukončení nošení čoček může nezkušeného optometristu znepokojit. Holden a kolektiv pozorovali u 27 pacientů na epitelu rohovky v průměru 17 mikrocyst. Pacienti nosili hydrogelové čočky s vysokým obsahem vody a prodlouženým režimem nošení po dobu 5 let. Po úplném odstranění čoček, se počet mikrocyst nejprve rapidně zvýšil

na 34 po 7 dnech. Poté jejich počet klesal až k úplnému uzdravení do 3 měsíců. Počáteční nárůst a následný pokles počtu mikrocyt je výsledkem mechanismů rohovky. Metabolismus epitelu rohovky se po odstranění čoček začne vracet k normálnímu stavu, tím že se nejprve zvýší spotřeba kyslíku a zvětší tloušťka rohovky. Pravidelné dělení buněk (mitosa) je obnovena. Toto oživení epiteliálního metabolismu vede k urychlenému odstranění buněčných pozůstatků jejich tvorbou a rychlého pohybu mikrocyt k povrchu. Epitel začne fungovat fyziologicky a zbývající mikrocyty jsou úplně vyloučeny z rohovky. [12]

Diferenciální diagnóza

Při občasném pozorování, je snadné přehlédnout epiteliální mikrocyty, připomínající vzhledem nečistoty v slzném filmu. Diferenciální diagnóza může být provedena poté, co se mrkáním nečistoty vymyjí z povrchu rohovky, zatímco mikrocyty zůstanou ve stabilní poloze. Jakmile je prokázáno, že jsou pozorovány stanovené subjekty v epitelu rohovky, diferenciální diagnóza je problematičtější. Mikrocyty je třeba odlišit od vakuol, bul, otlaků epitelu, mucinových koulí. Hodnotíme velikost, tvar, barvu, distribuci. [6]

2.1.2 Edém epitelu rohovky - Epithelial edema

Již malé množství vakuol nebo bul mohou být pozorovány na rohovkách nositelů kontaktních čoček. Ačkoliv se klinicky zdají být neškodné lze je zaměnit s jinými epiteliální defekty mající potenciálně závažné klinické následky. Jeden z prvních zaznamenaných poruch zraku po nošení kontaktních čoček byl „halo efekt“ vzhledem připomínající svatozář. Epiteliální vakuoly nebo buly mohou představovat výrazné klinické projevy tkáňových abnormalit, které způsobují epiteliální edém. [2]

Příznaky a symptomy

Epiteliální edém rohovky je pozorovatelný při biomikroskopii oka s nastavením sklerálního osvětlení (obrázek 2). Příznakem je viditelné zašednutí rohovky. Pacienti pociťují zhoršené vidění a časté „halo“ barevné efekty kolem světel.



Obrázek 2 edém epitelu rohovky [6]

Vakuoly

Podle Hicksona a Papase, mohou být vakuoly v epitelu rohovky pozorovány u 10 % populace (bez kontaktních čoček). Zantos¹⁴ zjistil, že prevalence vakuol je asi 32 % u pacientů s prodlouženým režimem nošení hydrogelových čoček s nízkým Dk / t. Při vyšetření na štěrbinové lampě s použitím velkého zvětšení se vakuoly jeví jako kulaté subjekty v epitelu rohovky o stejné velikosti jako epiteliální mikrocyty (o průměru 30 - 50 μm). Jsou téměř dokonale kulatého tvaru se zřetelnými okraji (obrázek 3). Vakuoly se zobrazují při technice nepřímého osvětlení proti černému pozadí pupily jako „stranově správné osvětlení“. Ve většině případů se vakuoly vyskytují ve střední periferii rohovky jednotlivě nebo v skupině po 2 - 4. [13]



Obrázek 3 vakuoly v rohovce [6]

Buly

Prevalence bul u nositelů kontaktních čoček je velmi nízká. Po bližším zkoumání se od vakuol odlišují nepravidelným tvarem (přibližně oválného tvaru) s méně zřetelnými okraji. Buly se mohou jevit jako samostatné objekty, nebo mohou splynout do skupin, které obsahují mnoho různých elementů. Závažnost vakuol nebo bul se hodnotí, pomocí klasifikační stupnice viz (příloha 1, 2). Vakuoly a buly nezpůsobí snížení zrakové ostrosti. Nicméně epiteliální otok může snížit kontrastní citlivost.

Patologie

Patologie vakuol a bul může být odvozena pouze z jejich optických vlastností a klinického vzhledu jako je tomu v případě mikrocyst. Zobrazují se ve „správném osvětlení“ a jejich obsah má nižší index lomu než okolní epitel. Proto mohou být buď plynné, nebo kapalné povahy. Zantos se domnívá, že vakuoly jsou s větší pravděpodobností plynné, neboť zřetelné okraje vakuol naznačují, že index lomu mezi nimi a okolní tkání je větší než by se dalo očekávat v případě kapalného složení. Zantos aplikuje stejnou logiku i u složení bul. Oproti tomu buly také zobrazují stranově „správné osvětlení“, ale mají nižší index lomu než okolní epitel. Na rozdíl od vakuol, buly mají nejasné hrany, které naznačují malý rozdíl mezi indexem lomu bul a okolní tkání. S největší pravděpodobností jsou buly kapalného charakteru. [13, 14]

Etiologie

Etiologie vakuol a bul není známa. Je naznačena souvislost s útlakem v epitelu rohovky, který způsobí následný otok. Poté je pozorován vznik vakuol. Etiologie epiteliálního edému je dvojitá. Za prvé, epiteliální edém se nevyrovná s traumatickou ztrátou buněk na epitelovém povrchu rohovky. Kdy důsledkem těsně přiléhajících buněk může dojít k otoku. Za druhé, epiteliální edém může vzniknout při reflexním slzení, kdy slzy mají nízkou tonicitu a naruší kapalné bariéry, tím vyprovokují epiteliální edém, například při adaptaci na pevné čočky.

Terapie

Epiteliální vakuoly se zdají být neškodné a nemají žádné nežádoucí příznaky. Přestože výskyt bul je méně častý, v některých případech mohou znamenat potenciaální problém projevující se přítomností chronického epiteliálního edému. Dle adekvátnosti se posuzuje citlivost rohovky v rámci vyšetření. U bul se očekává nižší citlivost. Sám nositel se může vyšetřit pomocí bodového zdroje světla (např. baterkou ve vzdálenosti 3 m) v zatemněné místnosti a podat tak zprávu, co vnímá. Pokud pacient hlásí, že vidí „halo“ efekty (svatozář), potvrzuje se orientační diagnóza - epiteliální edém. „Halo“ efekty s vyšší intenzitou světla vytvářejí rozsáhlejší otoky.

Prognóza

Rohovkový epitel má rychlou schopnost regenerace. Na základě tohoto procesu trvá obnovení epitelu do několika dnů. Odstranění vakuol probíhá příznivě za předpokladu, že epitel nebude dále narušován kontaktní čočkou. Prognóza pro zotavení z epiteliálních bul je stejná. Epiteliální edém přetrvává v případě nevyřešení problému vakuol a bul. [1, 6]

Diferenciální diagnostika

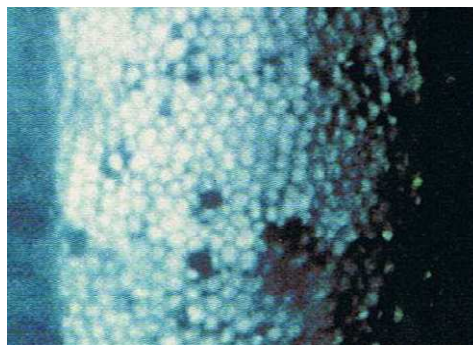
Vakuoly a buly je třeba odlišit od ostatních vměstků, které lze pozorovat na epitelu rohovky u nositelů kontaktních čoček, jako jsou mikrocysty, otlaky epitelu (dimple veiling), mucinové koule. Klasifikujeme a porovnáváme jejich velikost, tvar a barvu. [6]

2.2 Endotel rohovky

Endotel kryje svoji strukturou zadní povrch rohovky. Obsahuje jednu vrstvu polygonálních buněk, které nemají schopnost regenerace a jsou tak přesným opakem buněk epitelu rohovky. Buňky jsou velice řídce rozprostřeny. Celkový počet buněk endotelu se s věkem plynule snižuje. Reparace probíhá pouze zvětšováním dosavadních buněk. Avšak při poklesu buněk pod $500 / \mu\text{m}^2$ dochází k poruše mechanismů hydratace a následnému edému rohovky. [1, 3]

2.2.1 Endotelové puchýřky - Endotelový Blebs

Před rokem 1977 bylo známo, že kontaktní čočky mohou ovlivnit rohovku pouze mechanickým vlivem nebo nedostatkem kyslíku. Již samotná poloha endotelu předurčuje imunitu vůči negativním následkům interakce kontaktní čočky a rohovky. S prvním varováním, že kontaktní čočky mohou, změnit rohovkový endotel přišel Zantos a Holden, kteří poukázali na dramatickou změnu endotelové mozaiky během několika minut po vložení kontaktní čočky. Bylo upozorováno větší množství černých ploch a zjevný nárůst vzdálenosti mezi buňkami. Tyto změny lze pozorovat při biomikroskopii endotelu rohovky s velkým zvětšením 40x (obrázek 4). Výskyt endotelových puchýřů je považován u nositelů kontaktních čoček za 100 %. [15]



Obrázek 4 endotelové puchýře [6]

Příznaky a symptomy

Černé plochy pozorované v endotelové mozaice odpovídají postavení jednotlivých buněk nebo skupin buněk v endotelu. Při použití velkého zvětšení na štěrbinové lampě je možné pozorovat mezibuněčné mezery popřípadě černá místa či díry, které vypovídají o absenci jednotlivých buněk. Vývoj „puchýřů“ je s charakteristickým časovým průběhem. Jejich výskyt lze pozorovat během 10 minut od nasazení čoček a po 20 - 30 minutách dosahují maximální progresse. Po cca 45 - 60 minutách dochází k jejich ústupu na nízkou úroveň. Hydrogelové čočky mají větší odezvu endotelových puchýřů z důvodu větší průměrné tloušťky materiálu oproti pevným čočkám. Na jejich funkci se fyziologové snaží pochopit fungování rohovky. Pacienti nemají žádné symptomy. [1, 6, 15]

Patologie

Endotelový puchýř je edematózně zvětšená endotelová buňka vyboulená ve směru přední komory. Jejich vzhled může být vysvětlen na jednoduchém optickém modelu viditelném na šterbinové lampě. Puchýře se při osvětlení zrcadlovým reflexem odráží na rozhraní mezi endotelem a komorovou tekutinou. Toto rozhraní se chová jako reflexní povrch, protože vytváří změnu indexu lomu. Světelné paprsky, které narazí na endotelovou buňku, jsou vychýleny od pozorovací dráhy a opouští tmavou oblast. Tento stav může paradoxně vyvolat optickou iluzi o absenci buněk v endotelu. [1, 5]

Etiologie

Faktorem vzniku endotelových puchýřů je lokální snížení pH v rohovce. Mezi faktory vyvolávající kyselé prostředí v rohovce při nošení kontaktních čoček patří:

- Zvýšení kyseliny uhličitě v endotelu způsobuje zpomalení odtoku oxidu uhličitého (hyperkapnie) v kontaktní čočce.
- Zvýšené hladiny kyseliny mléčné v endotelu vyvolá nedostatek kyslíku (hypoxie) a následné zvýšení anaerobního metabolismu.

Terapie

Fenomén endotelových puchýřů je v posledních letech často diskutovaným problémem především v oblasti fyziologie. Dosud nejsou prokázány žádné klinické výsledky. Tyto puchýře se charakteristicky vyvíjejí v průběhu času a jejich výskyt při nošení čoček je zřejmý. Vyjádřením nízkého stupně puchýřových skvrn je odpovědí na ztrátu schopnosti endotelu reagovat na změny v jeho bezprostředním okolí. To znamená, že endotel se stává „vyčerpaným“. Léčba není nutná. [3, 6]

Prognóza

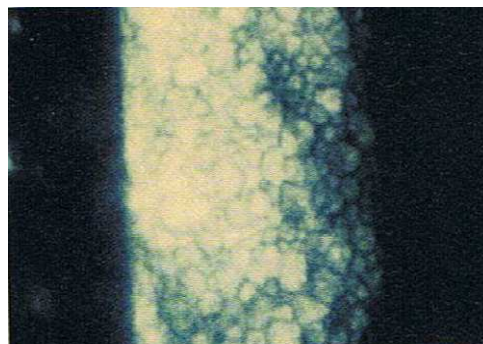
Endotelové puchýře vykazují velmi dobrou regeneraci. Dochází k jejich vymizení do několika minut po vyjmutí čoček. Po opětovném užívání čoček se znovu budou vracet, řešením je pouze odstranění čoček.

Diferenciální diagnóza

V diferenciální diagnostice se srovnávají endotelové puchýře s cornea guttata, pro které jsou charakteristické malé, mělké prohlubně v endotelové mozaice. V časných stádiích vykazují podobu černých děr. Guttae způsobují dystrofii s rozsáhlou oblastí puchýřů vyvolané kontaktními čočky. Hlavním rozdílem pro diferenciální diagnózu mezi guttae vztahující se k Fuchsově dystrofii a puchýři vyvolanými kontaktními čočkami je jejich permanentnost výskytu, guttae jsou trvalé a puchýřů pouze dočasné. [2, 6]

2.2.2 Endotelový polymegantismus - Endotelial polymegantism

Na počátku roku 1980 byla zveřejněna studie, která pojednává o vzniku endotelového polymegantismu nošení kontaktních čoček (obrázek 5). Ve snaze získat ucelený přehled o charakteru a rozsahu endotelových reakcí na vliv nošení kontaktních čoček, včetně možných důsledků, byly realizovány různé studie a laboratorní výzkumy v průběhu posledních dvou desetiletí. Snahou je docílit celkového snížení míry polymegantismu a chronických tkáňových změn u celosvětové populace. [6]



Obrázek 5 endotelový polymegantismus [6]

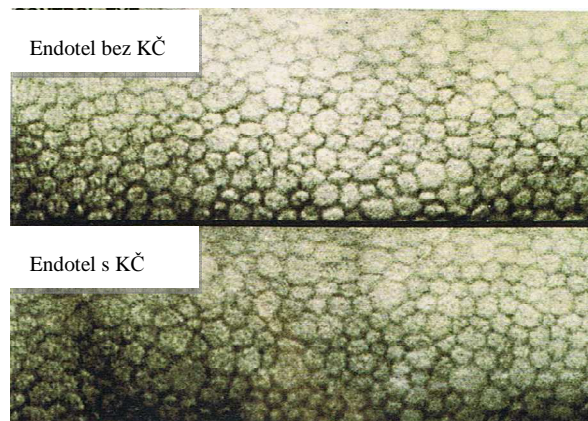
Morfologie endotelových buněk

Zdánlivá změna ve velikosti buněk endotelu (nebo v jakékoliv jiné vrstvě) je vyjádřena variačním koeficientem velikosti buňky (COV- Coefficient of Variation). Udává rozlohu a poměr, který se vypočítá vydělením směrodatné odchylky buňky ve vymezené oblasti od aritmetického průměru plochy všech buněk v této oblasti. COV je míra endotelového polymegantismu. („Polymegethismus“ je odvozen z řeckého slova

„megethos“ myšleno tvar a „poly“ znamenající mnoho). Buňky jsou odlišné svým tvarem a samostatně mají tři až devět stran, ačkoli většina buněk v normálním endotelu má šest stran. Na normálním zdravém oku se COV zvyšuje po celý život, důsledkem fyziologického fungování buněk endotelu.

Příznaky a symptomy

Příznaky polymegantismu nejsou dosud známé. Následné experimenty ve snaze zjistit příčinu vzniku tohoto jevu poskytly až statistická měření Hirstem a kol. s přesvědčivým důkazem vlivu při nošení kontaktních čoček na endotel rohovky. Do výzkumu byl zapojen pacient s myopickou korekcí kontaktní čočkou na jedno oko v režimu prodlouženého nošení po dobu 5 let a druhé oko bylo bez korekce. Následně se porovnaly snímky endotelu rohovky pacientova oka bez korekce a s korekcí kontaktními čočkami. Na vrchní části rámečku je endotel na oku bez vady. Rozdíly ve velikosti endotelových buněk (polymegantismu) je jasně patrné na obrázku po nošení kontaktních čoček. [3, 6, 16]



Obrázek 6 Porovnání endotelu rohovky na oku bez korekce a s korekcí kontaktní čočkou

Výskyt

Endotelový polymegantismus představuje určitou fyziologickou obměnu v průběhu života, která se vyskytuje u celé populace. Kontaktní čočky mohou zásadně tyto změny urychlit. Avšak tyto problémy většinou nejsou pozorovány u čoček o extrémně vysoké propustnosti kyslíku (silikonové hydrogel a RGP čočky). Prakticky

všechny ostatní typy vyvolávají chronický hypoxický stres způsobený určitým stupněm endotelového polymegantismu a polymorfismu. [1, 2, 3]

Patologie

Abychom pochopili, co přesně se děje v endotelové buňce při polymegantismovém vývoji je důležité znát jeho funkci. Klasický vzhled při zrcadlovém reflexu na šterbinové lampě souvisí s třídimenzionální strukturou buněk. Světelné paprsky se odrážejí od roviny tkáně, která je na rozhraní mezi apikálním povrchem endotelu a komorové vody. To představuje významnou změnu v indexu lomu, rozdíl mezi apikálním povrchem a nitrooční tekutinou je větší než mezi bazální vrstvou a endotelem. Světelné paprsky, které dopadnou na rozhraní, jsou vychýleny od pozorovací dráhy a zanechávají odpovídající tmavé čáry viditelné jako ohraničení buněk. Tuto souvislost nelze předpokládat za rozhodující úlohu při kontrole hydratace rohovkového endotelu. Klíčovou funkcí endotelu je udržení průhlednosti optických medií tím, že reguluje vstup komorové tekutiny s živinami a její odtok. Ke zvýšení nebo snížení regulační činnosti napomáhá dlouhodobé nošení kontaktních čoček. [1, 6]

Etiologie

Je pravděpodobné, že etiologie endotelový polymegantismu je stejná jako etiologie endotelových puchýřů. První představuje chronický stav a druhý označuje akutní reakci na stejný podnět. Holden a kol. se pokusili vyvolat endotelové puchýře - akutní lokalizovaný edém za pomoci různých stimulačních podmínek. Dospěli k závěru, že jeden fyziologický faktor je společný pro všechny. Kyselého pH v rohovce má vliv na změnu endotelu. Dva samostatné faktory vyvolávají kyselé pH v rohovce při nošení kontaktních čoček viz (kapitola 3.1.9 – etiologie). Při nošení silikon - hydrogelových čoček nedochází k metabolickým změnám z důvodu extrémně vysoké propustnosti kyslíku. [15]

Terapie

Z klinického hlediska, je důležité vzít na vědomí přítomnost endotelového polymegantismu a přijmout opatření k minimalizaci metabolického stresu na rohovku. Možnosti zmírnění hypoxie a hyperkapnie vyvolané kontaktní čočkou patří:

- vyšší propustnost kyslíku v materiálu
- menší tloušťka čočky
- zamezit prodlouženému nošení čoček, zejména přespávání
- přechod na denní frekvenci výměny čoček
- zkrácení časového intervalu nošení čoček

Prognóza

Zotavení endotelu není příliš úspěšné, pokud se nepřijmou alespoň základní opatření. Mnoho změn vyvolaných chronickou hypoxií a hyperkapnií, jako jsou snížení tloušťky epitelu, zvýšená spotřeba kyslíku, vznik epiteliálních mikrocyst, stromálního edému se ztratí během několika týdnů nebo měsíců po ukončení nošení čoček. Tyto změny mohou být minimalizovány přijetím souboru opatření pro optimalizaci kyslíkového deficitu (vyšší propustnost materiálu pro kyslík - Dk/t).

Diferenciální diagnóza

Nejdůležitější v diferenciální diagnostice je schopnost odlišit etiologie různých pozorovaných změn na endotelu. Stejně jako rozlišení fyziologického charakteru související s věkem, může k jiným změnám na endotelu docházet v souvislosti s očním poškozením (např. úraz, sluneční záření, ptóza, endotelové guttatae, nitrooční operace a keratokonus) a systémovými onemocněními (diabetes melitus, cystická fibrosa). [6]

2.3 Rohovka jako celek

Níže uvedené komplikace se většinou objevují ve všech pěti vrstvách rohovky.

2.3.1 Barvení rohovky - Corneal Staining

Z důvodu dobré pozorovatelnosti patří skvrny na rohovce mezi nejnámější komplikace. Epitelové defekty odpovídají narušení tkáně s dalšími patofyziologickými změnami v předním očním segmentu. Odhalitelné jsou pomocí barviv. Nejnámější je fluorescein, bengálská červen nebo lissaminová zeleň. Barvením skvrn se označují odumřelé buňky a anorganický materiál, který je pouhým okem neviditelný.

Fluorescein

Fluorescein vzniká kombinací sodné soli, která je následně rozpuštěná ve vodě. K dispozici je i ve formě 2 % roztoku, který je velmi zřídka používán, protože podporuje růst bakterií, které jsou potenciálně patogenní pro oko například *Pseudomonas aureunginosa*. Více jsou preferovány papírové, žluto - oranžové proužky napuštěné barvivem. Navlhčením proužku dvěma kapkami sterilního fyziologického roztoku bez konzervačních látek docílíme obarvení předního segmentu. Krátkým a jemným dotykem fluoresceinového proužku se nabarví dolní bulbární spojivka. Při zkoumání objektů na rohovce je velmi důležité přimět pacienta, aby nejdříve zamrkal. [5, 6]

Příznaky a symptomy

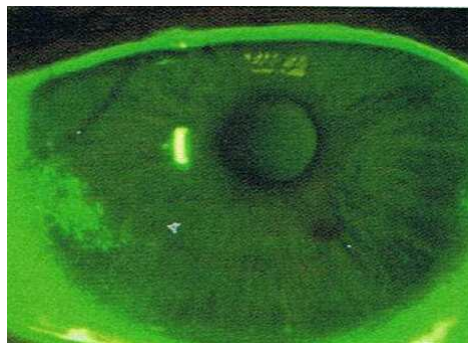
Symptomy rozdělujeme do čtyř forem dle klinického nálezu.

Tečkovité zbarvení

Tečkovitá zbarvení jsou pozorována jako malé povrchové body na povrchu rohovky. Jedná se o mikrostruktury (micropunctate) způsobující povrchovou erozi. Popisuje se intenzita a počet defektů.

Zabarvení v oblasti 3 a 9 hodin

Klasická forma zbarvení v oblasti 3 a 9 hodin se vyskytuje u nositelů pevných čoček (obrázek 7). Vymezení oblast barvení je trojúhelníkové tvaru a zasahuje od periferie do centra rohovky. Tento stav může být způsoben částečným nebo neúplným mrkáním, vyskytující se v důsledku nedostatečného zvlhčování rohovky.



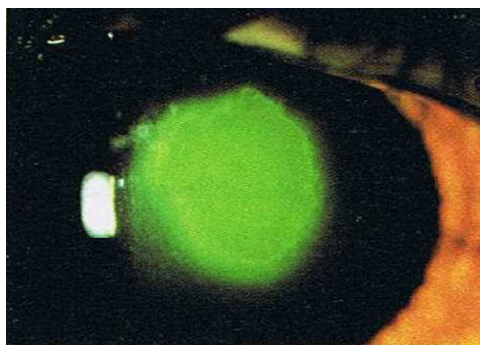
Obrázek 7 Zbarvená oblast ve 3 a 9 h. [6]

Otlaky epitelu - Dimple veiling

Otlaky v epitelu jsou následkem vzduchových bublin nebo mucinových koulí zachycených pod čočkami. Jsou pozorovatelné u nevhodně zvolených pevných čoček (vzduchové bubliny) nebo u silikon - hydrogelových čoček (mucinové koule). Objevují s nadměrným hromaděním v centrální části.

Epitelová zátka - Epithelial plug

Mezi nejzávažnější narušení rohovky patří epiteliální zátka (epithelial plug - obrázek 8). Vyznačuje se poměrně velkou oblastí, obvykle kulatého tvaru s celkovou ztrátou epitelu rohovky. Tento vzácný jev je pozorován u pacientů s projevem těžké metabolické komprese rohovky, pravděpodobně z důvodu dlouhodobé hypoxie způsobené kontaktními čočkami. Nošení kontaktních čoček může vyvolat mnoho změn na epitelu, především snížení počtu buněčných vrstev a změnu vzhledu bazálních buněk (kvádrových oproti sloupcovým buňkám). Elektronová mikroskopie odhalí snížený počet hemidesmozómů (těsné spoje mezi buňkami) na mikrometr v bazální membráně po sundání kontaktních čoček. Ke snížení adheze epiteliálních buněk dochází bez zjevného epiteliálního edému. Snížená adheze epiteliálních buněk po nošení kontaktních čoček souvisí přímo se sníženým počtem hemidesmozómů a je pravděpodobně příčinou vzniku epiteliální zátky. [1, 5, 6]



Obrázek 8 Epitelová zátka [6]

Vidění a komfort

Zraková ostrost je obvykle beze změn a mírné zhoršení lze očekávat jen v krajních případech. Epiteliální regenerace je rychlý proces, a ke ztrátám zraku nedochází. Po nabarvení rozdělujeme fluorescenci, pozorovanou na rohovce do 3 jevů:

- Fluorescein vstoupil do poškozené buňky
- Fluorescein vstoupil do mezibuněčných prostor
- Fluorescein naplnil mezery epitelového povrchu, vznikající při přesídlení epitelových buněk [6]

Etiologie

Příčiny vzniku skvrn souvisejících s kontaktními čočkami mohou být rozděleny do různých etiologických kategorií: mechanické, metabolické, toxické, alergické a infekční.

Mechanické

Zdrojem mohou být vady kontaktních čoček. Nevhodně zvolené parametry čoček, decentrované čočky, cizí tělíška pod čočkou. Po nabarvení je možné nalézt depozita mající podobou samostatně fluoreskujících oblastí odpovídající tak případnému nálezu na rohovce.

Metabolické

Všechny kontaktní čočky způsobují různý stupeň rohovkové hypoxie (nedostatku kyslíku) a rohovkové hyperkapnie (zvýšení oxidu uhličitého). Následek se projevuje na jejím epitelu. Nedostatek kyslíku vyústí v produkci metabolitů, které nepříznivě ovlivňují epiteliální struktury a jejich funkce, vedou tak ke tkáňové acidóze. Čočky s nízkou propustností zhoršují epiteliální dekompenzaci a jsou pozorována jako rozšířené skvrny po rohovkové tkáni. Většinou se projevují bilaterálně.

Toxické

Dezinfekční prostředky používané k péči o kontaktní čočky často obsahují nízké koncentrace konzervačních látek a po nanesení na oko nejsou toxické. Víceúčelové roztoky obsahují povrchově aktivní látky, které jsou pod prahem toxicity. Peroxid vodíku při zásahu přímo do oka může vést k těžkým a bolestivým toxickým reakcím, které v závažných případech vypadá jako difúzní skvrny po celé rohovce.

Alergické

Alergické reakce se projevují okamžitou nebo zpožděnou hypersenzitivní reakcí. Jedná se o imunologickou reakci, která obvykle vyžaduje předchozí dlouhodobé vystavení citlivé tkáně na antigen. Prvotní forma se podobá toxické reakci. Opožděná přecitlivělost se projevuje měsíce nebo roky po neustálém používání zdánlivě neškodného produktu.

Infekční

Skvrny na rohovce jsou způsobeny i infekčními patogeny. Infekční rohovkový vřed doprovázený ztrátou epitelu je po kultivaci vždy pozitivní. V takových případech jsou skvrny vymezené v okolí vředu s poměrně malými rozměry v počátečních stádiích.

Terapie

Najít kompromis mezi závažností stavu rohovky a znovuobnovení nošení kontaktních čoček není lehkým úkolem. Správná anamnéza a zjištění příčiny vzniku spolu s vhodnou spoluprací pacienta v péči o čočky řeší problém menších rohovkových skvrn. Barvení zařazené do stupně 2 dle klasifikačních stupnic - Grading scales (příloha 1, 2) jsou méně často pozorovatelné u denního režimu nošení kontaktních čoček, popřípadě zmizí druhý den ráno. Nicméně mohou přetrvávat drobné skvrny tvořící charakteristické vzory na rohovce, stejně jako barvení vyššího stupně než 2. Tyto skvrny vyžadují už odborný zásah. Bez ohledu na jakoukoli strategii by neměl pacient nosit kontaktní čočky 1 až 2 dny při slabém zbarvení menšího stupně než 2, a 4 nebo 5 dní při intenzivnějším barvení.

Prognóza

Zotavení oka po epiteliální ztrátě je rychlým jevem při odstranění původce vzniku. Lehké skvrny menšího stupně než 2 lze obnovit během několika hodin, anebo přes noc, za předpokladu vysazení kontaktních čoček. Zásah cizím tělesem se regeneruje do 24 hodin. Těžší případy skvrn na rohovce (větší než stupeň 2) může trvat až 4 nebo 5 dní do úplného vymizení. Regenerační schopnost epitelu je pomalejší v případě stálého nošení čoček během doby zotavení. Čočky v období regenerace nevyhnutelně vyvolávají určitý stupeň rohovkové hypoxie a mechanického dráždění.

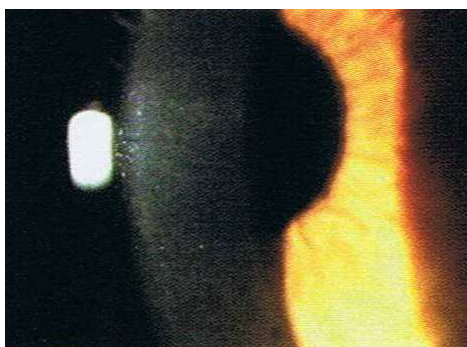
Diferenciální diagnostika

Řešíme dvě hlavní otázky týkající se diferenciální diagnostiky skvrn na rohovce, z nichž obě se vztahují k určení etiologie různých forem skvrn. Rozlišujeme rozmístění skvrn a techniku barvení rohovky.

1. Odlišujeme různé druhy skvrn, jejich uskupení, hloubku a intenzitu barvení, zda je jednostranné nebo oboustranné.
2. Například technika barvení bengálskou červení zachycuje smrt buněk, fibrózní tkáň a hlenové mapy, které jsou těžko odhalitelné při aplikaci fluoresceinu. [6]

2.3.2 Rohovkové infiltráty - Corneal infiltrates

Za vznikem rohovkových infiltrátů je akumulace bílých krvinek v rohovce, které jsou pozorovatelné na jednom nebo více místech. Výskyt u nositelů kontaktních čoček není výjimečný, obvykle však v menším stupni a perilimbálně. Infiltráty jsou materiály prostoupené do tkání nebo buněčných prostor například tekutiny nebo jiné látky. Obvykle dochází ke vzniku infiltrativní keratitidy - zánětu rohovky charakterizované přítomností infiltrátů. Závažná zánětlivá reakce se také objevuje na chemickou toxicitu, buněčný odpad, denaturovaný protein, bakteriální exotoxiny /endotoxiny nebo alergen. [1]



Obrázek 9 Infiltrativní keratitida [6]

Příznaky a symptomy

V epitelu rohovky se postupně odhalují shluky s jedním nebo více ložisky. Pacienti pociťují zvýšenou nesnášenlivost a akutní bolest při nošení kontaktních čoček. V případě výskytu menších infiltrátů mohou být příznaky asymptomatické.

Patologie

Na rohovce lze pozorovat mlhavé oblasti infiltrátu. Klinicky se předpokládá, že zahrnují především zánětlivé buňky, bílkoviny, ale i bakteriální toxiny, séra a tuky, které mohou pronikat z limbalních cév. [1, 6]

Terapie

Nejprve je třeba odstranit příčinu zánětlivé reakce. Při vzniku infiltrátů se zánětlivou reakcí na rohovce je nutné přerušit nošení čoček, dokud infiltráty zcela nevyjmizí. Je potřeba užití profylaktických antibiotik. Do původního stavu se rohovka obnoví za více než 2 týdny. U rohovek s výskytem subepiteliálních infiltrátů trvá obnova déle. Při vzniku blefaritidy je nutné začít co nejrychleji s léčbou. Při režimu prodlouženého nošení je potřeba snížit co nejdříve frekvenci nošení.

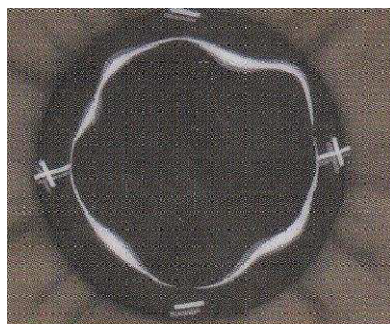
Diferenciální diagnostika

Rohovkových infiltrátů je nutné odlišit od virové infekce. Biomikroskopií oka a pomocí systému PEDAL se rozpoznávají ulcerace na rohovce.

- P (pain) bolest
- E (epitel) poškození
- D (discharge) sekrece
- A (anterior chamber reaction) reakce přední komory
- L (location) místo [1, 6, 9]

2.3.3 Distorze rohovky - Corneal Distortion

Rohovka je na první pohled svým tvarem kulatá. Při podrobnějším zkoumání je odhalitelný nepoměr mezi vertikálním a horizontálním meridiánem. Fyziologicky je v horizontále mírně větší než ve vertikále. Nošením kontaktních čoček se vyvíjí tlak na rohovku, který ji může deformovat. Dochází ke změně tvaru rohovky a následnému zkreslení obrazu (obrázek 7). [1]



Obrázek 10 distorze rohovky [příloha 2]

Příznaky a symptomy

Výrazně viditelná je změna tvaru rohovky změřená například na keratografu. Zjištění jiných keratometrických hodnot a tvaru rohovky po nošení kontaktních čoček je prvotním příznakem. Při aplikaci fluoresceinu se objevují splývavé oblasti. Pacient vnímá zkreslený obraz při vidění. Příčiny mohou být vícečetné, včetně mechanických a fyziologických. Nejčastější příčinou je nevhodně zvolená kontaktní čočka.

Terapie

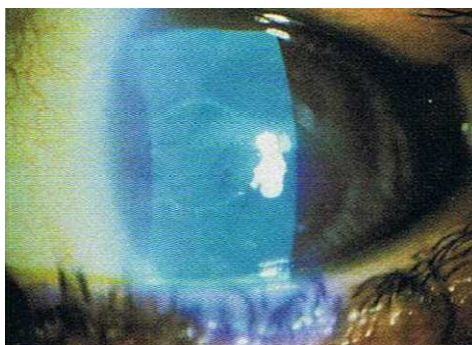
Především je nutné zjistit příčinu vzniku a následně vyměnit za jiný typ kontaktních čoček. Popřípadě zvýšit přenos kyslíku na rohovku tím, že vybereme vyšší Dk/t v čočkách.

Diferenciální diagnóza

Důležité je odlišit distorzi od adheze rohovky, vrásnění a jiných degenerací rohovky např. keratokonus, po laserovém výkonu na rohovce. Porovnání s adhezí rohovky při nošení pevných kontaktních čoček. [1, 6]

2.3.4 Acanthamoebová keratitida

Mezi nejznámější a nejvíce ohrožující pro oko je: *Acanthamoeba culbertsoni*, *Acanthamoeba polyphaga* a *Acanthamoeba castellanii* - volně žijící jednobuněčný organizmus - prvok protozoa. Je to velmi vzácná a závažná komplikace předního segmentu oka. Bývá získána z používání kontaminovaných roztoků, vody z vodovodu a nedostatečnou hygienou při aplikaci kontaktních čoček. Agresivním způsobem infikuje rohovku. Při nesprávném dodržení zásad hygieny se acanthamoeba velmi dobře „drží“ na plastových materiálech, ze kterých se vyrábí pouzdra na čočky. [3]



Obrázek 11 Acanthamoebová keratitida [6]

Rozdělujeme je do dvou forem:

- Volně žijící a rozmnožující se vegetativní forma - trophozoid. Trophozoid se může bez problémů samostatně aktivně pohybovat a rozmnožovat.
- Zapouzdřená a klidová forma - cysta. Při nepříznivých podmínkách se trophozoid promění na zapouzdřenou cystu. Cysta má velmi odolnou a hrubou buněčnou stěnu, která účinně chrání acanthamaebu před nepříznivými vlivy okolního prostředí.

Příznaky a symptomy

Počáteční průběh infekce prvokem je pomalý. Typické příznaky jsou skvrny na rohovce, pseudodendrity, epiteliální a přední stromální infiltráty na rohovce, dále pak klasický centrální nebo paracentrální zákal. S postupem času onemocnění progreduje, objevují se kruhové infiltráty, až vznikne hluboký vřed. Následkem jsou jizvy v rohovce, které mohou snižovat ostrost vidění. Acanthamoebová infekce se projevuje akutní bolestí, která je nepřiměřená nálezů na rohovce. U většiny pacientů se objevuje fotofobie s dlouhým, velmi komplikovaným průběhem s proměnlivou intenzitou.

Faktory získání infekce acanthamaebou:

- oplachování kontaktních čoček vodou z vodovodu
- uchovávání kontaktních čoček v kontaminovaném roztoku
- nedostatečné čištění a nedostatečná dezinfekce
- zvlhčování čoček slinami
- plavání s kontaktními čočkami
- sprchování se s kontaktními čočkami [3]

Terapie

U acanthamoebové infekce rozhoduje včasná diagnostika a léčba na specializovaném pracovišti rohovkové poradny. Léčba je prováděna kombinovanými léky proti amébovým a trofozoidálním infekcím (např. propamidin, neomycin a 0,02 % polyhexamethylen - biguanid (PHMB)). Nejvíce je u nositelů kontaktních čoček preferována prevence. Především zabránění kontaktu s kontaminovaným roztokem, expozici v horké koupeli a stojatých vodách rybníku. Nemělo by se zapomínat i na časté výměny pouzdra na čočky pro zabránění usazení biologických nečistot, nejlépe s koupí nového balení roztoku.

Prognóza

Prognóza pro zotavení z keratitidy je proměnná. Závisí do značné míry na rychlosti a účinnosti léčby. Pokud jsou čočky odstraněny co nejdříve, je provedena správná diagnóza s vhodnou léčbou a prognóza je dobrá, může mít pacient nakonec pouze menší jizvy, která nezamezuje vidění. Opožděná léčba a použití nevhodných medikačních prostředků může vést i k celkové ztrátě zraku.

Diferenciální diagnóza

Acanthamoebová keratitida má podobný klinický vzhled jako herpetická keratitida, v menší míře také jako Pseudomonas keratitida. V pokročilých stádiích těchto onemocnění je odlišíme dle polohy vředu na rohovce. Klasická dendritická forma vředu je evidentní u herpetické keratitidy zatímco u acanthamoebového vředu vytváří kruhovou formu nálezu. [3]

2.3.5 Neovaskularizace na rohovce - Corneal neovaskularization

Zprávy o rohovkové neovaskularizaci vyvolané kontaktními čočkami jsou patrné již od roku 1929. Teprve v posledních třech desetiletích tato cévní reakce rohovky na nošení čoček přitahuje pozornost u odborníků. [6]



Obrázek 12 neovaskularizace na rohovce

Znaky a symptomy

K definování přítomnosti krevních cév na rohovce používáme označení:

- *Vaskularizace* - normální existence cévních kapilár v rohovce (zasahující ne více než 0.2 mm do rohovky od limbu).
- *Neovaskularizace* - vznik a rozšíření cévních kapilár do avaskulární oblasti rohovky.
- *limbalní hyperémie* (limbalní zarudnutí) - zvýšený průtok krve v rozsahu limbalních cév. Hyperémie může být aktivní, pokud jsou vyvolány cévní dilatací, nebo to může být pasivní, kdy je bráněno odvodnění.
- *cévní růst* - zdánlivé vrůstání cév, obvykle směrem ke středu rohovky.

Patologie

Cévní lumen obsahující erytrocyty a leukocyty má v průměru 15 - 80 μm . Četné extravaskulární leukocyty jsou pozorovány v blízkosti krevních cév. Rohovkový epitel je edématózní s úbytkem buněk naplněných tekutinou. Descemetská membrána a endotel jsou pravděpodobně ovlivněny stejným způsobem.

Etiologie

Odlišné teorie vysvětlují vznik rohovkové neovaskularizace, z nichž všechny mohou vyvolat reakci cév na kontaktní čočky:

Hypoxie

Hlavní příčinou vzniku neovaskularizací na rohovce je nedostatek kyslíku. Rohovková hypoxie byla prokázána vznikem růstového faktoru a novotvořenými cévami.

Otok

Přítomnost přebytečné tekutiny v rohovce (edém) je dostatečná k vyvolání neovaskularizace. [1, 3]

Terapie

Nejlepším způsobem jak předejít neovaskularizacem na rohovce je správně provedená aplikace čoček. S tím souvisí dodržování a výběr vhodných parametrů čoček, tak aby se příliš nedotýkaly rohovky a neposkytovaly odpor proti průchodu kyslíku nebo oxidu uhličitému. Tímto se zamezí nežádoucím otokům rohovky nebo tkáňové acidóze. Takové čočky dosud neexistují, řešením je však nalezení kompromisu.

Fyziologicky je požadována vysoká propustnost čoček pro kyslík, minimální mechanický efekt a dobrý pohyb. Vyhýbat se systémům čistící péče vyvolávající toxické nebo alergické reakce a pravidelné kontrolní návštěvy jsou nezbytné. Při vyhodnocení neovaskularizací dle klasifikační stupnice a zjištění většího stupně než 1,5 by měla být zahájena terapie. Zřídka kdy je možné určit konkrétní příčinu vaskulární reakce. Při absenci zjevně souběžných patologií se postupuje opatrně, nejlépe nahrazením jiným materiálem čoček nebo přerušením nošení. [1, 3, 6]

Diferenciální diagnóza

Stromální neovaskularizace má zřetelný vzhled a je tedy nepravděpodobná záměna s jinými komplikacemi. Důležité je rozlišovat mezi různými formami cévních reakcí s cílem určit etiologii stavu. [6]

2.4 Limbus rohovky

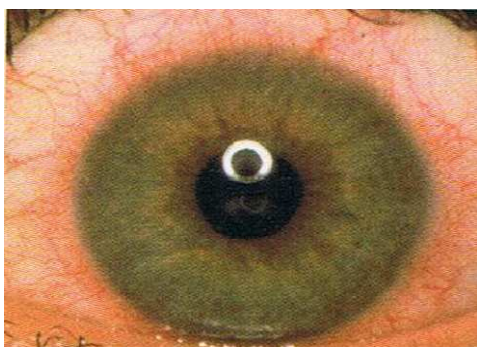
Rohovkový okraj nazývaný jako limbus, plynule přechází ve skléru.

2.4.1 Limbální překrvení - Limbal redness

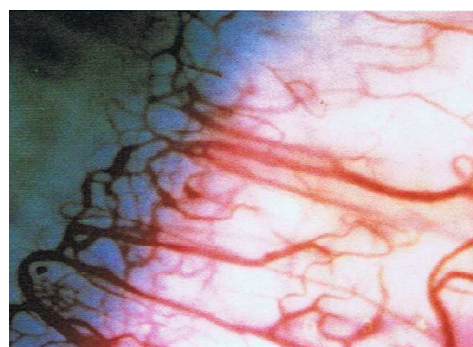
Limbus pochází z latinského slova „hranice“. Při makroskopickém zobrazení oka ze vzdálenosti 50 cm se limbus jeví jako poměrně jasný kruh, který tvoří vnější hranici viditelné části předního segmentu - duhovky. Nicméně, vymezení přesné polohy je problematičtější, jak z klinického i histologického hlediska. Pozorováním na šterbinové lampě s větším zvětšením se přechodová zóna mezi rohovku a spojivku zobrazuje jako ztenčující přechod a nastává rozpětí od 0,2 do 0,4 mm (obrázek 13). Vertikální meridián je mírně větší. [1, 6]

Příznaky a symptomy

Reakce limbu na nošení kontaktních čoček je zřejmá u každého pacienta a byla poprvé prokázána před více než stoletím. Pečlivá kontrola povrchových krevních cév odhalí přítomnost „předních limbálních kliček“ (limbal loops). U některých pacientů se může vyvinout série dvou nebo tří vrstev kliček postupující ve směru vrcholu rohovky (obrázek 14). Cévy, představující kličky se stávají stále jemnější a jemnější. Nejvnitřnější sérii jsou pojmenovány „arkádami“. [6]



Obrázek 14 limbální překrvení [6]



Obrázek 13 přední limbální kličky v periferii rohovky [6]

Patologie

V cévním systému je trvale upraven průtok krve, aby uspokojil potřeby místních tkání. Toho je dosaženo prostřednictvím čtyř základních regulačních mechanismů:

- *nervové* - průtok krve cévami je řízeno parasympatickou a sympatickou inervací hladké svaloviny ve stěně cévy.
- *myogenní* - průměr cév reaguje na změny krevního tlaku uvnitř cév. Zvýšení tlaku v cévní stěně způsobuje zkrácení hladkého svalu. V limbu, tento mechanismus tlumí tendence k větší filtraci tekutiny a způsobuje intersticiální edém.
- *metabolické* - hromadění odpadních látek jako je oxid uhličitý a kyselina mléčná v okolních cévách způsobuje rozšíření cév, zvýšený průtok krve a odstranění metabolického odpadu. Lokální hypoxie má podobný účinek.
- *humorální* - látky, které cirkulují v krvi, jako je epinefrin, norepinefrin, histamin, serotonin, angiotenzin, bradykinin a vasopresin. [1, 3]

Etiologie

Řada faktorů může být etiologicky významná ve vývoji limbálního zarudnutí při nošení kontaktních čoček:

Hypoxie

Přesvědčivé důkazy o působení hypoxie na zarudnutí poskytl E. Papas, který demonstroval silný inverzní vztah mezi přenášením kyslíku a kontaktními čočkami v oblasti limbu (periferie čoček). Kontaktní čočky s nižší propustností kyslíku vedou k limbálnímu zarudnutí. Hypoxie ovlivňuje endotel, který způsobuje uvolňování oxidu dusného nebo prostacyklinu. Což vede k jejich šíření ke svalovým buňkám, které tvoří přilehlé pre - kapilární svěrače vyvolávající relaxaci s následným zvýšením průtoku krve hypoxickou oblastí. [17]

Infekce

Infekce rohovky vede ke kaskádovitému sledu zánětlivých reakcí vyvolávající limbální zarudnutí. Zvýšené prokrvení kapilárních cév je zprostředkováno vazodilatancii, což způsobuje oxid dusný, histamin a prostaglandiny. Tento zvýšený průtok krve umožňuje buňkám imunitního systému (polymorfonukleárním leukocytům) rychlému přístupu do místa infekce.

Záněť

Ke zvýšení zánětlivých buněk ve spojivkovém vaku dochází přes noc, jež může vysvětlovat, proč se oči občas jeví po probuzení červené. Je známo, že kontaktní čočky mohou změnit koncentraci zánětlivých mediátorů v slzném filmu. Tyto mírné protizánětlivé účinky vysvětlují větší náchylnost pacientů s prodlouženým nošením na vznik akutních červených očí (Clare). I mírné záněty se mohou podílet v současné době u těchto nositelů na četnějších zánětlivých reakcích.

Mechanický defekt

Měkké kontaktní čočky jsou v přímém kontaktu s okrajem rohovky. Tato fyzická přítomnost může způsobit přímé uvolňování zánětlivých mediátorů a vést ke zvýšenému zarudnutí. Klinická pozorování místního zčervenání v blízkosti infekčního agens nebo mechanické poruchy čoček, jako jsou poškozené okraje, působí z etiologického významu limbální zčervenání. [6, 17]

Terapie

Soubor opatření vedoucí ke zlepšení nebo zmírnění limbálního zarudnutí zahrnuje, odstranění původce infekce. To vyvolává dvě otázky:

- Jaká je přijatelná prahová úroveň zarudnutí?
- Jaký je původce vzniku u daného pacienta?

Zvýšené zarudnutí je samo o sobě neškodné a nezpůsobuje žádné nepříjemné pocity pro oko uživatele. Avšak je to důležité znamení, které by se mělo evidovat. Závažnost se stanovuje s odkazem na klasifikační stupnici pro tuto tkáň v příloze 1. Úroveň přesahující stupeň 1,5 by měla vzbudit podezření. Nicméně zarudnutí až do 2,5 stupně může být přijatelná u pacientů nosících středně vysoké až vysoký minusové dioptrie v hydrogelových čočkách. Pacient je pečlivě sledován.

Prognóza

Prognóza pro zotavení z chronického zarudnutí vyvolané kontaktními čočkami je po jejich odstranění a přerušení nošení dobrá. Holden a kol. zjistil, že přibližně

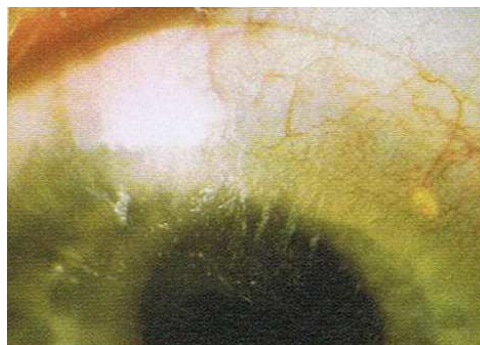
po 5 letech nošení čoček je zarudnutí spojivek vyřešeno do 2 dnů a limbální zarudnutí má o něco delší časový průběh, přičemž po 7 dnech je vyřešené úplně. [18]

Diferenciální diagnóza

Při stanovení diferenciální diagnostiky limbálního zarudnutí je nutné zjistit, zda je pozorováno nadměrné cévní městnání nebo neovaskularizace. V případě zvýšeného zčervenání protéká cévou více krve, která se stává silnější, ale nedochází ke vzniku rozsáhlého cévního svazku nebo k protažení cév. Neovaskularizace znamená růst cév do avaskulární tkáně - rohovky (viz kapitola 3.1.5). Tolerance pro limbální zarudnutí pro normální zdravou rohovku 0.2 mm. U kontaktních čoček, kde nedochází k žádné komplikaci během nošení, může být nízká hladina cévního růstu považována za „normální“. Jediný skutečný způsob, jak zjistit, zda je neovaskularizace aktivní je monitorování cévní pleteně v průběhu času a měření míry cév proniknutí do rohovky. [6, 18]

2.4.2 Horní limbální keratokonjunktivitida - Superior limbic keratokonjunctivitis

Výskyt horní limbální keratokonjunktivitidy (CLSLK) související s kontaktními čočkami u obecné populace není znám, pouze u symptomatických pacientů. Jedná se o zánětlivou reakci rohovky superiorně a perilimbálně (obrázek 15). Reakce se objevuje při používání roztoků obsahujících trimerosal, který byl běžně používán jako konzervační látka až do roku 1980. Následně jeho používání klesalo spolu s negativními závěry lékařů o zvýšeném účinku preparátu na rohovku a následný výskyt CLSLK. To může následně vysvětlovat snížený výskyt tohoto onemocnění ze 17,6 % na 6,5% v období 14 let (1989 a 1992). Prevalence CLSLK u pacientů s využitím víceúčelových dezinfekčních systémů je významně nízká. [6]



Obrázek 15 horní limbální keratokonjunktivitida [6]

Příznaky a symptomy

Na rohovce je pozorovatelná povrchová keratitis punctata (povrchový zánět rohovky s tečkovitými defekty), která může vést k subepiteliálnímu zákalu a infiltrátům. Často se vyvine pannus (prorůstání cévnaté tkáně spojivky do rohovky) po celé části rohovky. Pacienti po nasazení kontaktní čočky pociťují nepříjemné pocity bodání či pálení. [1, 6]

Etiologie

Primárním etiologickým faktorem u vzniku CLSLK je přecitlivělost na látku thimerosal. Klinické testy na thimerosal u nadměrně senzitivních pacientů vedlo k zarudnutí spojivek, což dokazuje vliv kontaktních čoček s následným klinickým obrazem.

Terapie

Určitým řešením je používání roztoků bez konzervačních látek popřípadě změna za jiný typ roztoku. Doporučená je i snížená doba nošení čoček podle závažnosti stavu. Pacienti, kteří trpí CLSLK mohou být poučeni, aby ukončili nošení po dobu 2 - 4 týdnů v mírných případech a až 3 měsíce v závažných případech.

Diferenciální diagnóza

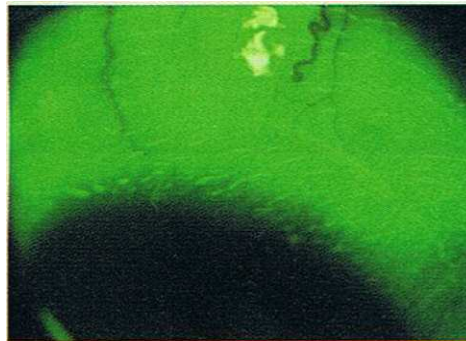
V časných stádiích může být CLSLK zaměněno pro zvýšené zarudnutí spojivek nebo horního limbu za vaskularizace rohovky nebo hyperémie. Odlišují se i jiné formy barvení epitelu rohovky a spojivky fluoresceinem. [6]

3 Spojivka

Spojivka je tenká slizniční blanka, která se volně pohybuje. Překrývá zadní plochu víček a přední část očního bulbu. Je to souvislá membrána vytvářející spojivkový vak. S nosem je spojivka spojena slznými body a slzovodnými cestami. [1]

3.1.1 Barvení spojivky - Conjunctival staining

Barvení spojivky se mnoho neliší od barvení rohovky. Je prováděno nejčastěji fluoresceinem a postup je totožný jako v kapitole o rohovkovém barvení.



Obrázek 16 spojivkové barvení [6]

Příznaky a symptomy

Normální zdravé oko

Po nabarvení oka fluoresceinem se fyziologicky vytváří malé, velmi tenké a zakřivené linie na bulbární spojivce. Nerovné linie barvení se nejčastěji vyskytují v oblasti limbu. Spojivka je fixována na bulbus v oblasti limbu a vzhled „barvení“ se liší v různých směrech pohledu.

Při nošení kontaktních čoček

Je možné pozorovat různé formy barvení.

- Difúzní tečkovité defekty odpovídají okolí limbu, což je oblast spojivky, na které přiléhají kontaktní čočky.
- Splývající oblasti barvení, které představují celkové srůstání spojivky. Vzácně jsou způsobeny nošením kontaktních čoček.

Patologie

Fluoresceinové barvení vyplňuje mezery nebo vstupuje do poškozených buněk (obrázek 16). Při standartním obarvení spojivky oka bez patologického nálezu dochází ke shromažďování barviva ve spojivkových záhybech. U nositelů čoček obarvení naznačuje chybějící, poškozené buňky epitelu nebo mezery vytvořené kompresí čočkového okraje. K poškození epitelu spojivky dochází nedostatkem lubrikace mezi čočkou a spojivkou vyvolávající pocit suchého oka. [3, 6]

Etiologie

Lakkis a Brennanig ve své analýze spojivkových skvrn vyvolaných kontaktními čočkami nenašli souvislost mezi výskytem skvrn a věkem, pohlavím, zkušenostmi s nošením kontaktních čoček, frekvencí výměny, obsahem vody a stářím čoček. Pouze odhalili příznaky suchosti a svědění. Robboy a Cox navrhli, že by snížená kvalita slzného filmu u nositelů měkkých čoček mohla být příčinou obarvitelnosti skvrn na spojivce. Nedostatek slzné tekutiny vede k vysychání a narušení spojivkové tkáně. Barvení spojivky lze tudíž přičíst kompresi těsně přiléhající čočky. Obecně platí, že spojivkové barvení menší než stupeň 3 nevyžaduje klinickou léčbu, ale pacient by měl být pečlivě sledován. Klinický zásah je nutný, pokud je větší než stupeň 3 a v případě spojení s jinou patologií - žilní městnání, limbální zarudnutí. [19, 20]

Prognóza

Po vymizení spojivkových skvrn je dobrá prognóza. Knop a Brewitt potvrdili, že mechanické poškození vyvolané kontaktními čočkami se vrátí k normálnímu stavu po ukončení jejich nošení. Průměrná doba uzdravení trvá v rozmezí 2,0 až 2,5 dní. Z této informace dospěli k závěru, že většinu forem barvení spojivky lze vyřešit během 4 dnů po skončení nošení. Pokud se tak nestane, je nutné zopakovat a přezkoumat barvení. [21]

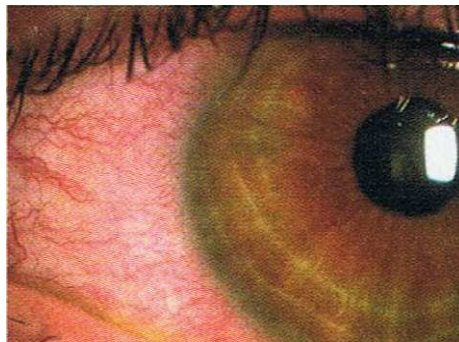
Diferenciální diagnóza

Při diferenciální diagnostice je nutné rozeznat barvení fyziologické od patologického. Některá zbarvení jsou pozorovatelná u všech pacientů. Diagnóza hlubokých pruhů nebo kroužků odpovídá okraji čoček. Světlý kousek spojivkového

barvení může být iatrogenní, jelikož souhlasí příliš horlivému použití fluoresceinového proužku. U barvení spojivky je nepravděpodobná spojitost s oční infekcí nebo metabolickou deprivací. [6]

3.1.2 Spojivkové zarudnutí - Conjunctival redness

Zvýšený stupeň zarudnutí spojivek je snadno rozpoznatelný a slouží jako základní ukazatel přítomnosti kontaktních čoček. Zarudnutí je nepřehlédnutelná reakce spojivky u nositelů kontaktních čoček. Nadměrné zčervenání oka je kosmeticky nevzhledné a je vnímáno jako potenciální nevýhoda (obrázek 17). Problematické je klinické řešení „červených očí“ z důvodu nejasnosti příčin vzniku. Tento problém může být ještě složitější u nositele kontaktních čoček, jelikož existuje mnoho důvodů zarudnutí v souvislosti s čočkami. [6]



Obrázek 17 spojivkové zarudnutí

Definice

V odborné literatuře se nacházejí termíny jako je hyperémie, městnání, injekce, erytém, vaskularizace a zarudnutí v souvislosti s překrvením spojivky. Tyto pojmy jsou definovány:

- hyperémie - zvýšení krve v určité části
- městnání - přílišná plnost cév způsobené nahromaděním krve
- erytém - zarudnutí kůže produkované překrvením kapilár
- injekce - nahromaděná kapaliny do určité části
- vaskularizace - stav prorůstání cév
- zarudnutí - barevný vzhled přiřazený na konci spektra od oranžové, po fialovou, jako krev. [1, 3]

Příznaky a symptomy

Zarudnutí spojivek je obvykle asymptomatické, ale někteří pacienti si mohou stěžovat na svědění, překrvení, nespecifikovatelné podráždění předního segmentu oka. Existence bolesti obvykle naznačuje postižení rohovky (např. keratitida) nebo jiné patologie (např. uveitida nebo skleritida).

Patologie

Bulbární spojivka obsahuje bohatou kapilární pletěň. Stěny kapilár jsou málo elastické na rozdíl od tepen. Tyto stěny obsahují vrstvu hladké svaloviny, která je bohatě protkaná sympatickými nervovými vlákny. Hladká svalovina je spojena s centrálním autonomním systémem a ovlivněná aktuálními změnami. Při vazodilataci dochází k rozšíření cév způsobené uvolněním hladkého svalstva. Následuje snížení odporu a zvýšení průtoku krve cévami. Tento jev se nazývá jako aktivní hyperémie. K vazodilataci může dojít i důsledkem pasivních mechanismů - cévní blokáda. [1, 3]

Etiologie

Akumulace fluoresceinu v epitelu spojivky poukazuje na jeho narušení. Barvení interpalpebrální části spojivky mívá spojitost se suchým okem a limbální část může být bez symptomů.

Alergická reakce

Vznik imunologické reakce u atopických pacientů se objevuje se zarudnutím spojivek pouze sezonně. Výkyvy koncentrací vzdušných antigenů, jako je pyl se během roku mění. Alergické reakce mohou být také spuštěny chemickými látkami v roztoku na kontaktní čočky.

Akutní syndrom červených očí (Clare)

Syndrom známý jako „Clare“ je pozorován občas u nositelů s prodlouženým režimem výměny (obrázek 18). Jedná se o zánětlivou reakci, s nejvíce akutním projevem po probuzení, kdy dochází k překrvení bulbární spojivky, nepříjemnému pocitu, slzení a fotofobie. Závažnosti příznaků lze klasifikovat od mírně lehké až po těžké. Na štěrbinové lampě se objevují stromální infiltráty obvykle pozorovatelné

v okolí limbu. Při počínajícím vzniku eroze stromální tkáně (ulcerace) je jediným řešením okamžité vyjmutí čoček. Dalšími faktory mající význam v etiologii „Clare“ jsou:

- nepohyblivé čočky
- přímé nebo nepřímé vlivy hypoxie nebo hyperkapnie
- toxicita nebo zánět
- mechanický účinek čoček
- přecitlivělost nebo toxicita na konzervační látky [1, 3, 6]



Obrázek 18 akutní syndrom červených očí - Clare [6]

Terapie

Mnoho faktorů způsobuje vznik červených očí a na optometristovi je posouzení jejich závažnosti a hodnocení dle klasifikační stupnice viz příloha. Zčervenání oka může být akutní nebo chronická reakce. Syndrom *Clare* si vyžaduje aktivní zásah a spolu s tím i přerušování prodlouženého režimu nošení, popřípadě změna na denní nošení.

Možnosti léčby spadají do čtyř základních kategorií:

- změna typu, provedení a vlastností čoček
- změna péče
- zlepšení oční hygieny
- předpis farmak [1, 3, 6]

Prognóza

Zotavení je velmi rychlé. Na základě léčby dochází k vymizení zarudnutí do několika týdnů od vzniku spojivkových infiltrátů.

Diferenciální diagnostika

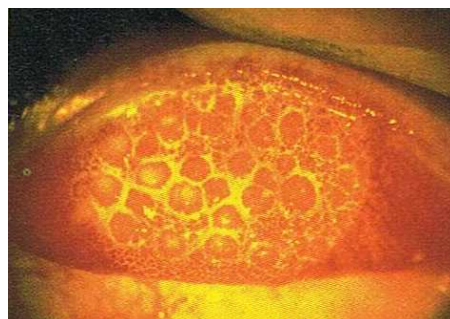
Porovnání je nejčastější s mikrobiální keratitidou pomocí systému PEDAL (viz kapitola 3.1.4), kterými odlišíme ulceraci od infiltrátů. [6]

3.1.3 Papilární konjunktivitida - Papillary conjunctivitis

Australský oftalmolog Tom Spring²² je označován za prvního pozorovatele alergické reakce na horní tarzální spojivce, která byla později nazvána „Gigantopapilární konjunktivitida“. Poznamenal přítomnost velké tarzální papily, doprovázené nepohodlím a nadměrnou tvorbou hlenu u 43 % pacientů s měkkými čočkami (CLPC – contact lens papillary conjunctivitis). Změny papil na tarzální spojivce je přirovnáno k dlážděné formaci (obrázek 19). Stav může mít i řadu jiných podob, v závislosti na úrovni závažnosti, rozdílnosti materiálu. Ve své mírné podobě je konjunktivitida nazývána „víčkovou nerovností“, a papilární hypertrofií. Dokonce i v pokročilých fázích může být rozsáhlá, ale ne nutně „gigantická“. [6, 22]

Výskyt

U nositelů měkkých čoček se může CLPC vyvinout nejdříve po 3 týdnech od počátku nošení. U pevných čoček se nejdříve objeví CLPC po 4 měsících. Je obtížné charakterizovat podmínky výskytu, z několika následujících důvodů:



Obrázek 19 papilární konjunktivitida [6]

- Má variabilní dobu nástupu
- Mění se po celé roční období (protože je alergické povahy)
- Mění se v průběhu let s různými režimy péče

Příznaky a symptomy

Je nutné provést posouzení centrální oblasti tarzální spojivky, z následujících důvodů:

- často dochází ke zvýšené „nerovnosti“ spojivky na okraje evertovaného víčka
- procesem víčkové everze dochází k uměle deformovanému zobrazení spojivky (tj. anatomicky nadřazená tarzální ploténka je paradoxně viděna „níže“ na otočeném víčku)

Dochází ke zvýšenému pohybu čočky a obsahu hlenu v slzách. Na šterbinové lampě je pozorována hyperémie palpebrální spojivky a zvýraznění papil při aplikaci fluoresceinu. Při důkladném prozkoumání čoček jsou nalezeny proteinové usazeniny. Pacienti často popisují svědění a nepříjemný pocit při nošení, může být i rozmazané vidění.

Patologie

Dochází ke ztluštění spojivky na 0,2 μm oproti 0,05 μm . Množství vylučovaného hlenu pohárkovými buňkami je zvýšené. Jsou pozorovatelné tmavší buňky na vrcholu papily.

Etiologie

Z etiologického hlediska rozdělujeme faktory vzniku papilární konjunktivitidy :

- mechanické trauma
- okamžité přecitlivělost
- opožděná hypersenzitivita
- individuální vnímavost
- dysfunkce meibomských žláz (MGD). [1, 3, 6]

Terapie

Možnosti léčby spadají do čtyř základních kategorií:

- *Změna typu čoček*
- *Změna systémy péče o kontaktní čočky*
- *Zlepšení oční hygieny*
- *Farmaceutické přípravky*

V průběhu času se na měkkých čočkách vytvářejí usazeniny. Většina z těchto usazenin mohou být každodenně odstraněny povrchově aktivními čistícími látkami, ale například bílkoviny se postupně ukládají bez ohledu na čištění. Zjištění správného postupu čištění u konkrétního pacienta. Pro měkké čočky se používá povrchově aktivní čištění, oplachování, dezinfekce. Případné nedostatky v tomto ohledu je třeba napravit. Pečlivý přístup k odstranění bílkovin může zmírnit CLPC.

Prognóza

Prognóza pro zotavení z CLPC po odstranění a ukončení nošení čoček je dobrá. Dokonce i v nejtěžších případech (stupeň 4), příznaky vymizí během 5 dní až 2 týdnů. Tarzální zarudnutí spojivky odezní ve stejné době. Regenerace papily probíhá mnohem delší dobu - zpravidla několik týdnů až do 6 měsíců. Čím vážnější je stav, tím delší je období rekonvalescence. Problém se může vracet, a to zejména u atopických pacientů. Je nutné užívání antihistaminik. Naštěstí tito pacienti mají nižší práh vnímavosti a brzy rozpoznají varovné signály. Obvykle rychle vyhledají pomoc, což zvyšuje pravděpodobnost úspěšné léčby.

Diferenciální diagnóza

Klíčovou otázkou v přesné diagnóze CLPC je schopnost rozlišovat mezi papilami a folikulami. Papily jsou pozorovány u alergických onemocnění, jako jsou začínající zánět spojivek a CLPC, zatímco folikuly svědčí o virové nebo chlamydiové infekci spojivek. [1, 6]

4 Oční víčka

Víčko (palpebra) kryje oční bulbus před úrazy. Jeho mrkáním rozprostírá slzný film po spojivce a rohovce. Z vnější strany je víčko pokryto kůží, z vnitřní strany spojivkou, která jej spojuje s bulbem. [3]

4.1.1 Blefaritida - Blepharitis

Záněty víček a víčkových okrajů jsou pro nositele čoček rizikové a zapříčiňují jejich nepohodlné nošení. V mnoha případech jsou i kontraindikací pro pokračování v nošení kontaktních čoček, dokud není zánět vyřešen.

Blefaritidu rozdělujeme na přední a zadní. Je pozorována na okraji víček, a proto je někdy nazývána „marginální víčkovou blefaritidou“. Přední blefaritida souvisí s infekcí spodní části řas a projevuje se ve dvou formách - stafylokokové blefaritidy a seboroické blefaritidy. Závažnost blefaritidy je zobrazena v klasifikační stupnici (příloha). Zadní blefaritida je porucha meibomských žláz viz kapitola 4.1.2. [1, 3, 6]

Stafylokoková přední blefaritida

Stafylokoková přední blefaritida je způsobena chronickou stafylokokovou infekcí řasových folikulů, přechází v sekundární dermální a epidermální ulceraci a poruše tkáně. Často je pozorována u pacientů s atopickým ekzémem, častěji u žen a u mladších pacientů. Vyšetřením na šterbinové lampě lze odhalit přítomnost hyperémie, telangiectasis (drobné rozšíření cév) a nerovnoměrnost okrajů víček. Řasy se mohou objevit spleené, v závažných případech se žlutou krustou, která vytváří pouzdra nazývána „cuffs“ nebo „collarettes“. U dlouhodobých zánětů stafylokokovou blefaritidou může nastat ztráta některých řas (madarosis), popřípadě se objevují řasy bílé (poliosis). Víčkový okraj je nepravidelný nebo hypertrofický (tylosis). Pacienti se stafylokokovou přední blefaritidou si mohou stěžovat na pálení, svědění, pocity cizího tělesa a mírnou světloplachost. Související nestabilita slzného filmu může také vést k příznakům suchého oka. Symptomy jsou znatelnější ráno.

Seboroická přední blefaritida

Seboroická přední blefaritida vzniká poruchou Zeisových a Mollových žláz. S tím je také často spojena seboroická dermatitida pokožky hlavy, obočí, noso - retních

ryh a v oblasti hrudní kosti. Příznaky jsou podobné, ale méně závažné než u stafylokokové přední blefaritidy. Víčkový okraj se zobrazuje lesklý, voskového vzhledu s mírným erytémem a telangiectasis (drobné rozšíření cév). Měkké, žlutavé sekrety jsou pozorovány podél víčkového okraje. Řasy jsou mastné a slepené dohromady. K sekundární komplikaci seboroické blefaritidy patří mírná papilární konjunktivitida a tečkovité defekty epitelu spojivky. Hlavní formou léčby je víčková hygiena a umělé slzy. [1, 3, 6]

Terapie

Zánětlivá blefaritida je nejprve léčena antibiotickou mastí. Mast je po odstranění krust aplikována čistým prstem na okraje víček.

- Podpora víčkové hygieny - krusty a toxické látky lze odstranit šetrným otíráním víčka dvakrát denně. Popřípadě pravidelné mytí teplým, vlhkým čistým kapesníkem s použitím zředěného dětského šamponu se problémy zmírňují.
- Kortikosteroidy - slabé lokální kortikosteroidy se aplikují u závažných a vleklých případů blefaritidy, pokud výše zmíněné doporučení není úspěšné.
- Umělé slzy - poskytují symptomatickou úlevu, pokud blefaritida ohrožuje celistvost slzného filmu.

Důsledky pro nošení kontaktních čoček

V průběhu akutní fáze přední blefaritidy je nošení kontaktních čoček kontraindikováno, zejména pokud je ohrožena rohovka. V případě lehčích stafylokokových blefaritid je možnost nošení kontaktních čoček s podmínkou důkladné hygieny, aby se zabránilo rekontaminaci oka. [6]

4.1.2 Dysfunkce Meibomské žlázy - Meibomian gland dysfunction

Meibomské žlázy mají hlavní funkci v udržování kvalitního slzného filmu. Žlázy produkují olejový sekret a mají dvě hlavní funkce:

- Vytváří hydrofobní povrch, který na okraji víček brání epifore.
- Vytváří tenkou lipidovou vrstvu, aby zpomalil vypařování tekutin z vodné části filmu.



Obrázek 20 dysfunkce meibomské žlázy [6]

Víčko obsahuje 25 žláz v horní části a 20 žláz v dolní části. Rozdělení je přibližně rovnoměrné od vnitřního k vnějšímu koutku. Dysfunkce meibomské žlázy (MGD) může být definována, jako oboustranná porucha vzhledu lipidů. Jejich barva se mění z čirého na viskózní až zakalený vzhled, bez jakýchkoliv klinicky pozorovatelných abnormalit. [1, 3, 5]

Příznaky a symptomy

Olejový sekret je čirý při fyziologické funkci žláz. Klíčovým diagnostickým rysem CL - MGD (contact lens - meibomian gland dysfunction) je změna čirosti na krémově žlutý olej. Tento vzhled je doprovázen příznaky nečistého vidění, mastným povrchem čočky, suchých očí a snížení tolerance k nošení čoček. Dlouhotrvající případy MGD mohou mít tyto příznaky spojené s dalšími problémy, jako je ztlustění okrajů očních víček, roztažení žláz, mírná až střední papilární hypertrofie, cévní změny a chronická chalazia (Vlčí zrno). [6]

Patologie

Při dysfunkci meibomských žláz dochází ke zvýšené sekreci. Blefaritida je často druhotnou komplikací MGD. Z hlediska patologie tkáně dochází k rohovatění epitelové stěny v ústí meibomské žlázy. Vytváří se zátka keratinizovaného epitelu, která zablokuje kanálky, a tím zabraní odvodu tekutiny. Krémově žlutá barva je výsledkem přítomnosti keratinizujících bílkovin.

Terapie

Není možné léčit základní příčinu MGD (epiteliální keratinizace žlázových vývodů s následnou kontaminací olejů s keratinu bílkovin). Pacientům je poskytována úleva od potíží teplými obklady, masážemi a zvýšenou hygienou víček, popřípadě antibiotiky. Přestože CL - MGD není zánětlivý stav, působí systémová antibiotika, jako je tetracyklin, účinně proti bakteriím, které rozkládají neutrální lipidy na mastné kyseliny.

Prognóza

MGD je chronické onemocnění s velmi špatnou prognózou pro zotavení. Při správném postupu léčby může být CL - MGD pod kontrolou a minimalizují se nepříjemné příznaky. Intenzivní léčba po dobu několika týdnů může být prospěšná. Stav oka je tím pod kontrolou a dosáhne se dobrého komfortu a vidění. Nadále je pozornost věnována zvýšené hygieně víček.

Diferenciální diagnóza

Existují dva aspekty rozlišení CL - MGD od jiných poruch. Je důležité odlišit MGD od vnějšího a vnitřního hordeola (ječné zrno) malého otoku víčkového okraje spojené se stafylokokovou infekcí a zánětem folikulů řas. Pacienti si stěžují na bolest, která není vždy spojena s MGD. Je nutné rozlišovat lipidové nerovnosti a přidružené příznaky sucha u pacientů s CL - MGD z jiných příčin dysfunkcí slzného filmu. Příznaky sucha a občasné rozostřené vidění u nositelů kontaktních čoček s přítomnosti nedostatečné kvality slzného filmu by měla zvýšit podezření na CL - MGD. [1, 6]

5 Vyšetření předního segmentu za použití klasifikačních stupnic - Grading Scales

Komplikací způsobených kontaktními čočkami neustále přibývá. V předešlé části jsou popsány možné problémy při nošení kontaktních čoček, jejich příčiny, související patologie a jejich řešení. Ke vzniku komplikací mohou přispívat nejen nositelé čoček, ale také optometristé - kontaktologové. Samotní nositelé se dopouštějí chyb v oblasti péče a hygieny či nepřizpůsobení doby nošení dle typu kontaktních čoček. Optometristé však mohou chybně zvolit parametry kontaktních čoček a také přehlédnout některé příznaky počínajících komplikací. V dnešní době je výhodou používání klasifikačních stupnic, které slouží k včasnému rozpoznání negativních účinků užívání kontaktních čoček za pomoci barevných ilustrací. V následujícím textu bude rozebrán vhodný způsob vyšetření oka zaměřený na využití zmíněných klasifikačních stupnic.

5.1 Postup při vyšetření

Vhodný pracovní postup nejen při aplikaci kontaktních čoček, ale i při stanovení refrakce je pro optometristu velmi důležitý. Důležité je používání stejného postupu u každého pacienta s vhodnou volbou doplňujících otázek. Podle publikace [5] lze vyšetření optometristou obecně rozdělit na sběr osobních dat, celkovou anamnézu, a záznam symptomů, vyšetření zrakových funkcí a předního segmentu oka. Jednotlivé body vyšetření jsou níže stručně rozebrány v souladu se zmíněnou literaturou.

1. Osobní data

Osobní informace o klientovi by měli být vedeny v klientské kartě, popřípadě se data ukládají počítačového systému. Uvádí se jméno, adresa, rodné číslo nebo věk, zdravotní pojišťovna (v případě nutnosti), zaměstnání /volný čas a datum návštěvy. Dotazy směřující na pracovní prostředí, řízení automobilu, koníčky jsou zejména vhodné při aplikaci kontaktních čoček. Nižší snášenlivost kontaktních čoček může být poté způsobena prašným prostředím, klimatizovanými prostorami nebo nadměrnou prací s počítačem (computer eye syndrom) snižující frekvenci mrkání. Velmi důležitá je správná motivace.

2. Celková a oční anamnéza + symptomy

Anamnéza je zaměřená na celková a systémová onemocnění v rodině (diabetes mellitus, hypertenze, glaukom) i dědičné choroby.

Osobní anamnézou se nejprve zjišťují celkové choroby, trvalé užívání léků, alergie, úrazy. U oční anamnézy se získávají informace o operacích, úrazech oka, zánětech předního segmentu a jejich četnosti, již předešlé nošení kontaktních čoček a zejména související problémy, a doba nošení brýlí.

3. Vyšetření zrakových funkcí

Mezi základní vyšetření zraku patří stanovení naturálního vízu. Následně by měly být provedeny zakrývací testy pro stanovení binokulárního statusu doplněné vyšetřením motility a pupilárních reflexů. Následuje změření refrakce a bude - li třeba i podrobné vyšetření binokulárního vidění.

4. Vyšetření předního segmentu oka

Biomikroskopické vyšetření předního segmentu je prováděno na šterbinové lampě. Zjišťuje se průhlednost očních médií, kontrolují se okraje víček, postavení řas nebo kvalita slzného filmu. Za použití různých světelných technik (viz kapitola 1) se vyšetří celý přední segment. K rozpoznání patologií na oku se využívá klasifikačních stupnic.

Dále je možné ověřit četnost mrkání a slzivost, což je kvantitativní měření prováděné Schirmerovým testem. Frekvence mrkání je přibližně 5 - 15 mrknutí za minutu. Jedno mrknutí trvá přibližně 0,2 - 0,3 s. Fyziologická produkce slz je přibližně 0,5 - 0,8 g za 16 hodin. Může být zvýšena v důsledku fyzikálních, zánětlivých, mechanických či psychických procesů. Slzný film má za normálních podmínek 0,005 - 0,0012 μm a je obnovován každých 10 - 30 s. Měření provádíme kvalitativně pomocí break up time (BUT).

5.2 Grading Scales

V různých oborech zdravotnictví je důležité zaznamenat co nejpřesněji patologické stavy u pozorovaných pacientů. Nejinak by tomu mělo být i v optometrii. Klasicky se provádějí záznamy z vyšetření na kartu pacienta, které uvádí detailní popis stavu oka. Možné riziko přehlédnutí problému a následný vznik chyb při diagnostice může být

velmi zásadní. Významným pomocníkem, snižujícím toto riziko, jsou tzv. Grading Scales (klasifikační stupnice), které umožňují objektivizaci popisu stavu předního segmentu oka.

Základem jsou ilustrace (fotografie, popř. nákresy) možného poškození jednotlivých partií předního segmentu oka, popisující v rámci několika (obvykle 4 - 5) stupňů jeho závažnost. Každý stupeň je názorně demonstrován příslušnou ilustrací. Nabízí tím možnost vizuálního srovnání se skutečným stavem oka, díky němuž lze tento stav správně vyhodnotit a představit si také možné budoucí změny. Díky zavedené klasifikaci do několika stupňů lze danou komplikaci číselně popsat a tak objektivně zaznamenat stav oka. [6]

5.2.1 Návrh, zpracování a správné použití Efronovy klasifikační stupnice

Od doby, kdy byla poprvé představena Efronova klasifikační stupnice došlo k řadě změn v jejím designu. Prvotním návrhem, na němž stojí základ stupnice je jednoduchost, praktičnost a snadnost použití v praxi optometristů - kontaktologů.

Celkem obsahuje 16 sad snímků jednotlivých komplikací, které se při nošení kontaktních čoček nejčastěji vyskytují. Jednotlivé komplikace jsou obsahem předchozí části této práce. Jejich pořadí může být voleno v souladu s postupem při vyšetření oka na šterbinové lampě. Každá sada obsahuje pět obrázků, znázorňujících postupně se rozvíjející problémy od stupně 0 (normální stav) na levé straně až ke stupni 4 (těžký stav) na pravé straně. Pomocné zbarvení jako u semaforu od zelené značící normální stav po červenou naznačující těžký průběh onemocnění usnadňuje rozpoznání úrovně závažnosti s asociací semaforu, bez nutnosti dalšího detailního popisu obrázku. Zvolená klasifikace závažnosti komplikací vychází z odborné literatury a z nahromaděných klinických zkušeností autora Nathana Efrona. [6]

5.2.2 Postup při vyšetření s Efronovou klasifikační stupnicí

Při biomikroskopii oka se používá různě velkého zvětšení pro pozorování tkáňových změn a následný odhad míry závažnosti dle stupnice (0 - 4). Doporučuje se postupovat s přesností na 0,1 jednotky Efronovy klasifikační stupnice. Například změna tkáně, která je považována za mnohem závažnější než stupeň 2, ale ne zas až tak vážná jako stupeň 3, může být přiřazena hodnota 2,8 nebo 2,9. Ačkoli se tento postup může zdát obtížný, rozřazení s přesností na 0,1 jednotek stupnice je mnohem výstižnější

a rozdělení zvyšuje citlivost klasifikační stupnice pro zjištění skutečných změn a jejich rozdílů. Nejasnosti je nutné zaznamenat do záznamové karty pacienta (obr. 21). Dodatečně mohou být i černobílé obrázky pravého a levého oka, do kterých lze volně vepsat či podrobněji zakreslit případné patologie, viz obr. 2. [6]

R	CONDITION	L
0.4	Conjunctival redness	0.4
0.2	Limbal redness	1.4
0.0	Corneal neovascularization	0.0
0.0	Epithelial microcysts	0.0
0.0	Corneal edema	0.0
0.	Corneal staining	1.2
0.3	Conjunctival staining	0.3
0.5	Papillary conjunctivitis	1.6
0.1	Blepharitis	0.0
0.0	Meibomian gland dysfunction	0.0
0.0	Superior limbic keratoconjunctivitis	0.0
0.0	Corneal infiltrates	0.1
0.0	Corneal ulcer	0.0
—	Endothelial polymegethism	—
0.2	Endothelial blebs	0.2
0.0	Corneal distortion	0.0

Obrázek 21 záznamová karta pacienta

6 Experimentální část

Slzný film je jedním ze základních parametrů, který ovlivňuje nošení kontaktních čoček. Pokud se slzný film naruší, je zvýšená pravděpodobnost, že vysychání povede k intenzivnímu usazování proteinů a nečistot na povrchu čočky, což přispěje ke kratšímu rozpadu slz a ke zvýšenému ukládání nečistot. Nezhlednění kvality slzného filmu při aplikaci kontaktních čoček může být příčinou řady komplikací spojených s jejich následným nošením. Proto je důležité sledovat vzájemný vztah mezi jednotlivými typy kontaktních čoček, režimy nošení a kvalitou slzného filmu. Z těchto důvodů byla provedená studie zaměřena právě tímto směrem.

6.1 Cíl výzkumu

Cílem výzkumu bylo sledovat vliv kontaktních čoček z různých materiálů a s různou dobou výměny na kvalitu slzného filmu. Studie byla prováděna experimentálně s následným statistickým zpracováním získaných dat. Sledovaným parametrem byla stabilita slzného filmu měřená metodou break-up-time (BUT). Zjištěné výsledky mohou sloužit jako vodítko při řešení některých typů komplikací spojených s nošením kontaktních čoček, jejichž častou příčinou je právě snížená kvalita slzného filmu, a pro ověření v klinické praxi aplikovaných doporučení vztahujících se k vhodnosti typu kontaktních čoček při potížích se stabilitou slzného filmu.

Konkrétně budou srovnávány hydrogelové kontaktní čočky s dobou výměny jeden den (hydrogelové jednodenní kontaktní čočky) a dobou výměny jeden měsíc (hydrogelové měsíční kontaktní čočky a silikon - hydrogelové měsíční kontaktní čočky). Dané typy kontaktních čoček byly vybrány s přihlédnutím k četnosti jejich aplikací v praxi.

6.2 Metodika výzkumu

Kontaktní čočky byly aplikovány standardním způsobem. Jako parametr stability slzného filmu byl standardně použit tzv. break-up-time (BUT). BUT představuje čas, za který dojde k roztržení slzného filmu na oku, přičemž během měření nedochází k obnovení slzného filmu mrkáním. BUT byl vyšetřován na šterbinové lampě (binokulárním mikroskopu s vlastním osvětlovacím systémem). Pro účely vyšetření byl slzný film standardně zviditelněn obarvením fluoresceinem a následným osvětlením

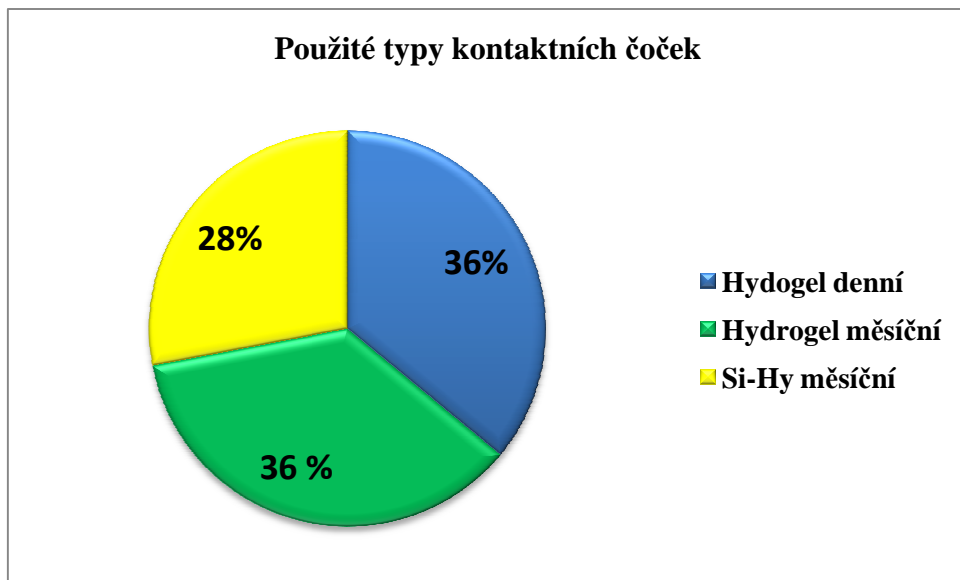
přes kobaltový filtr. Fluorescein byl aplikován do spojivkového vaku přiložením fluoresceinem nasyceného a sterilním roztokem navlhčeného sterilního papírku do dolního spojivkového vaku. Poté byla vyšetřovaná osoba vyzvána, aby několikrát zamrkala a následně již co nejdříve dobu nemrkala. Při osvětlení širokým svazkem přes modrý kobaltový filtr bylo sledováno, za jak dlouho od posledního mrknutí se v slzném filmu objeví defekt (skvrny, čáry), který indikuje roztržení slzného filmu. Měření bylo zopakováno vždy třikrát a jako výsledek byla zaznamenána spočtená průměrná hodnota. Roztržení slzného filmu bylo subjektivně hodnoceno vždy stejným experimentátorem a za stejných podmínek.

Konkrétní vyšetřovaná osoba (nositel kontaktních čoček) měla pro účely experimentu aplikován vždy pouze jeden ze sledovaných typů kontaktních čoček. BUT byl vždy změřen v 1. den nasazení čoček (před vlastní aplikací) a po 30 dnech jejich nošení. Výsledky byly zapisovány do tabulky. Kontaktní čočky byly nošeny v souladu s jejich typem a podle obvyklých zásad. Vždy byli vyšetřeny obě oči, ale jelikož se naměřené hodnoty lišili pouze o desetiny sekundy, tak byly data zaznamenány pouze z oka pravého. Následně byl statisticky ověřován vliv měsíčního nošení daného typu čoček na BUT a poté byly vzájemně porovnávány jednotlivé typy čoček mezi sebou pomocí testování vhodně formulovaných hypotéz.

6.3 Použité kontaktní čočky a vyšetřované osoby

Denní hydrogelové kontaktní čočky byli použity od firmy Ciba Vision. Měsíční hydrogelové čočky byli od značky Cooper Vision. Silikon - hydrogel měsíční čočky byly od firmy Bausch and Lomb. Výběr z těchto druhů čoček pro daného pacienta odpovídal jeho naměřeným parametrům zakřivení oka a požadavkům na četnost nošení. Vyšetřovaná skupina nositelů kontaktních čoček byla od 15 let do 50 let věku. Celkem bylo změřeno 55 osob. Z toho 35 žen a 20 mužů. Z celkového počtu bylo 40 prvnositelů (osoby, které nikdy čočky nenosily), ostatní nositelé chtěli změnit materiál nebo frekvenci výměny čoček. Měření bylo obvykle provedeno v dopoledních hodinách. Všechna měření byla provedena v rámci standardní aplikace kontaktních čoček na praktickém kontaktologickém pracovišti. Nakonec se vyšetřovaná skupina rozdělila na 20 nositelů, kterým byly aplikovány hydrogelové kontaktní čočky s denním režimem výměny, 20 nositelů vyzkoušelo hydrogelové kontaktní čočky s měsíčním

režimem výměny a 15 nositelům zkoušeli silikon - hydrogelové kontaktní čočky s měsíčním režimem výměny viz (graf 1).



Graf 1 Použité typy kontaktních čoček

6.4 Výsledky

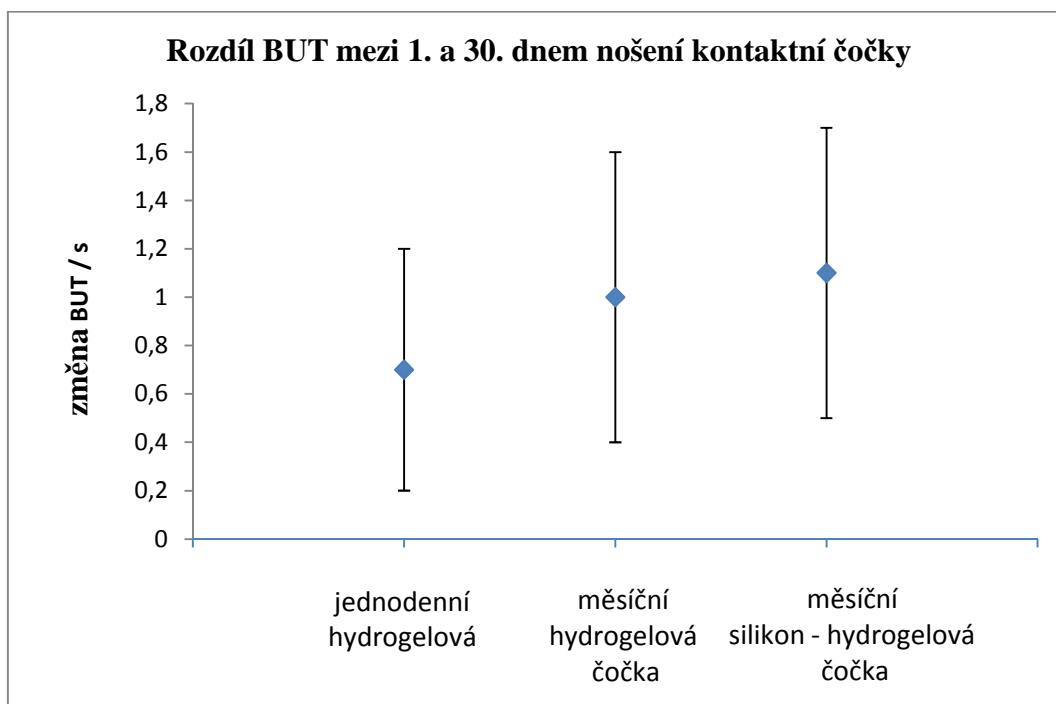
Všechny naměřené údaje jsou souhrnně uvedeny v příloze 3. U všech typů kontaktních čoček byly stanoveny průměr a směrodatná odchylka pro hodnoty BUT na začátku experimentu (1. den) a na konci (po 30 dnech). Dále byl určen průměrný rozdíl BUT mezi 1. a 30. dnem a jeho směrodatná odchylka. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tab. 1. Kladná hodnota rozdílu představuje pokles BUT během nošení čoček, tj. zhoršení stability slzného filmu.

Tab. 1: Průměry a směrodatné odchylky naměřených hodnot BUT a jejich rozdílů pro jednotlivé použité typy kontaktních čoček

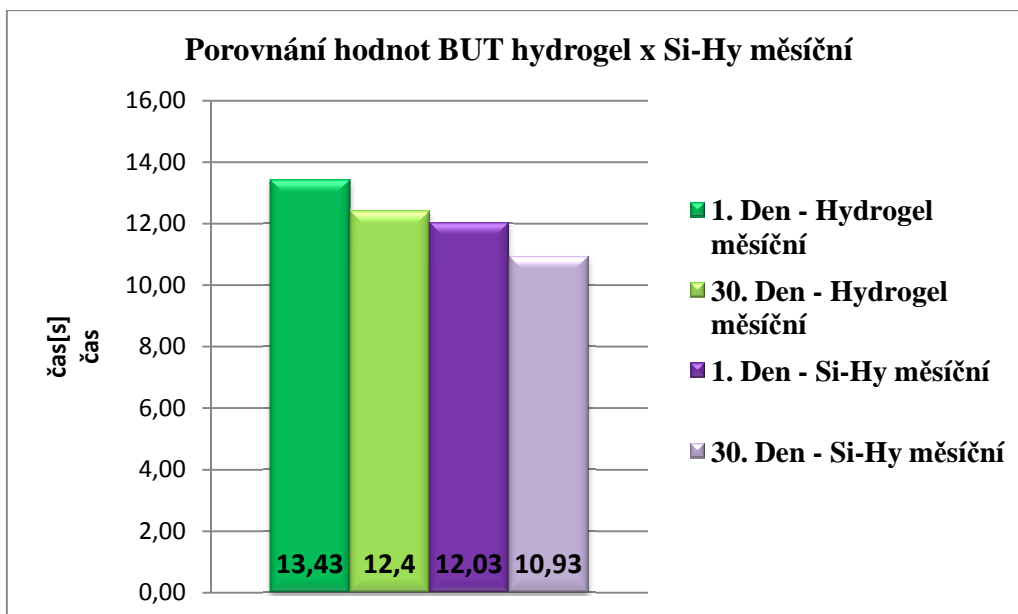
Typ kontaktní čočky	BUT 1. den		BUT 30. den		rozdíl BUT mezi 1. a 30. dnem	
	průměr / s	směrodatná odchylka / s	průměr / s	směrodatná odchylka / s	průměr / s	směrodatná odchylka / s
Hydrogelová jednodenní	15,00	0,74	14,28	0,87	0,7	0,5
Hydrogelová měsíční	13,4	1,2	12,4	1,4	1,0	0,6
Silikon-hydrogelová měsíční	12,03	0,90	10,93	0,80	1,1	0,6

Výsledky jsou přehledně graficky znázorněny v grafech 2 - 4.

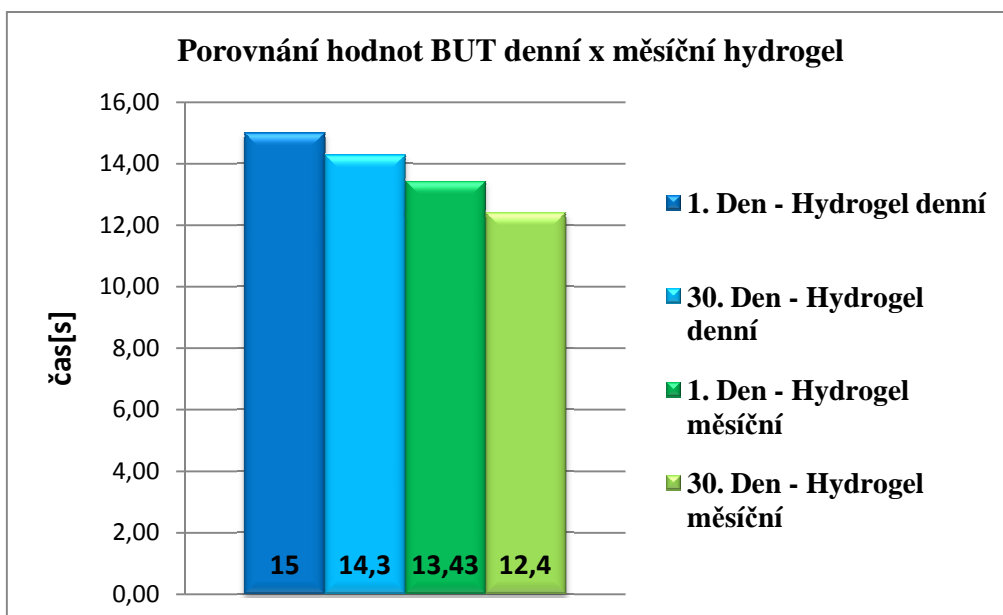
Graf 2 Znázorňuje rozdíl BUT mezi 1. a 30. dnem nošení kontaktní čočky. Body reprezentují průměrné hodnoty rozdílu, úsečky představují velikost směrodatné odchylky.



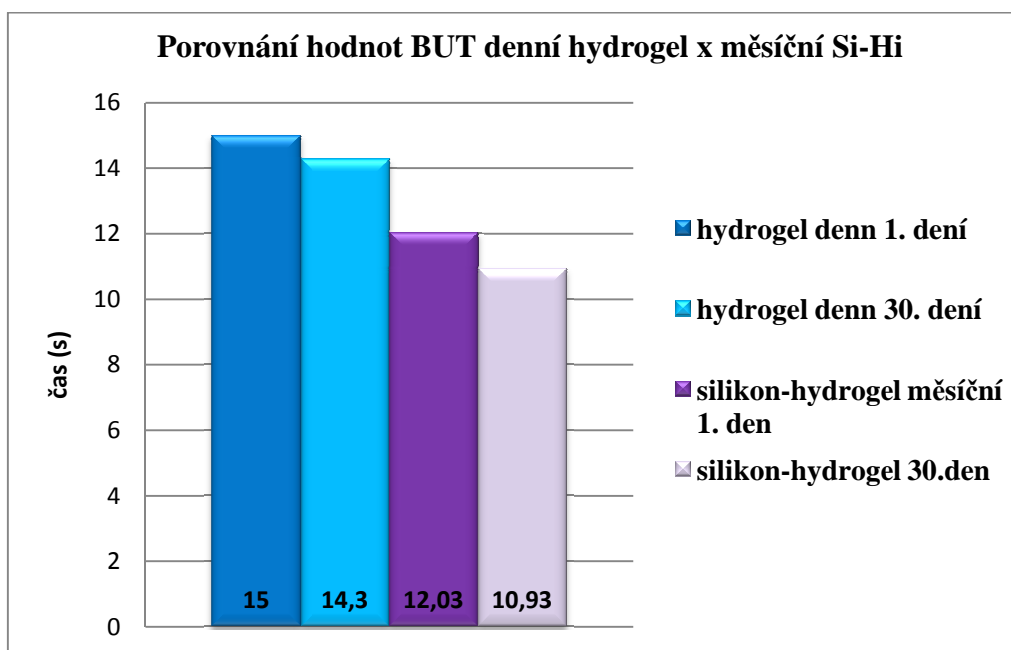
Graf 2



Graf 3 Porovnání hodnot BUT hydrogel x Si-Hy měsíční



Graf 4 Porovnání hodnot BUT denní x měsíční hydrogel



Graf 5 Porovnání hodnot BUT denní hydrogel x měsíční Si-Hi

6.5 Vyhodnocení a diskuze

Nejprve bylo zjišťováno, zda má nošení kontaktních čoček významný vliv na délku BUT. Pro všechny použité typy kontaktních čoček byl proveden jednostranný párový t-test hypotézy o rovnosti BUT 1. den a 30. den na hladině významnosti 0,05. Bylo zjištěno statisticky významné zkrácení BUT po 30 dnech nošení kontaktních čoček všech sledovaných typů. Dále byly sledovány rozdíly v BUT mezi jednotlivými typy čoček. Pro srovnání rozdílů v BUT v případě jednotlivých typů čoček byl použit dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů a hladinou významnosti $p = 0,05$. Rovnost rozptylů jednotlivých souborů rozdílů BUT byla vždy předem ověřena pomocí F-testu.

Porovnání hydrogelových denních a hydrogelových a silikonhydrogelových měsíčních čoček

Předpokládá se, že frekvence výměny má vliv na slzný film. V případě srovnání denní čočky s měsíční hydrogelovou byl volbou stejného typu materiálu čoček vyloučen jeho vliv. V případě srovnání denní (hydrogelové) a měsíční silikonhydrogelové čočky mohl být výsledek ovlivněn i typem materiálu. Výsledný rozdíl mezi prvním

a posledním dnem nošení je uveden v tab. 1 a (grafu 5). Jednodenní kontaktní čočky vykazují oproti oběma měsíčním kontaktním čočkám signifikantně menší změnu BUT po 30 dnech nošení (jednostranný t-test).

Porovnání hydrogelových měsíčních a silikonhydrogelových měsíčních čoček

U hydrogelových čoček je známo větší usazování bílkovin při dlouhodobém nošení a zvýšené množství vody v materiálu pro komfortní nošení. Silikonhydrogel se vyznačuje větší propustností pro kyslík, ale větší návaznost tuků než proteinů. Tento jev se projeví při delším nošení, tedy v intervalu jednoho měsíce. Ze změřených dat bylo zjištěno, že oba typy měsíčních kontaktních čoček ve srovnání mezi sebou nevykazují statisticky významný rozdíl ve změně BUT po 30 dnech nošení (oboustranný t-test).

7 Závěr

Tato diplomová práce se zabývala komplikacemi způsobenými nošením kontaktních čoček. V teoretické části bylo pojednáno o nejdůležitějších komplikacích a jejich způsobu vzniku, symptomech a patologiích. Důraz byl kladen na jejich terapii a diferenciální diagnostiku. Ke konci teoretické části byl popsán postup vhodného vyšetření při aplikaci kontaktních čoček s detailním vysvětlením principu používání klasifikačních stupnic - grading scales.

V praktické části byl řešen vliv kontaktních čoček z odlišných materiálů a s různou frekvencí výměny na kvalitu slzného filmu. Měření probíhalo metodou break - up - timu (BUT), kdy byl pacientům změřen (BUT) 1. den a 30. den nošení kontaktních čoček. Výsledky byly zapisovány do tabulky. Následně byl statisticky ověřován vliv měsíčního nošení daného typu čoček na BUT a poté byly vzájemně porovnávány jednotlivé typy čoček mezi sebou pomocí testování vhodně formulovaných hypotéz. Na základě uvedených výsledků tedy lze říci, že všechny sledované typy kontaktních čoček působí po měsíci nošení zhoršení stability slzného filmu (zkrácení BUT). Toto zhoršení je však statisticky prokazatelně menší u jednodenních kontaktních čoček než u čoček měsíčních. V případě studovaných typů kontaktních čoček tedy nemá na míru zhoršení stability slzného filmu vliv typ materiálu, ale režim výměny kontaktní čočky. Pro klinickou praxi je možné z provedené studie vyvodit, že pokud předpokládáme u nositele kontaktních čoček problémy se stabilitou slzného filmu, je vhodné volit raději kontaktní čočky s jednodenním režimem výměny než čočky s měsíčním režimem výměny.

Téma, jemuž byla tato práce věnována, je z pohledu optometristy velmi zajímavé. Neboť je pravděpodobné, že vzhledem ke zvyšování počtu nositelů kontaktních čoček se budou s těmito problémy optometristé setkávat stále častěji. Za důležitou je považována především včasná diagnostika a správné řešení konkrétního problému.

8 Seznam použité literatury

- [1] KUCHYNKA PAVEL A KOLEKTIV, Oční lékařství, 1. vydání 2007, Grada, ISBN 978-80-247-1163-8
- [2] SYNEK SVATOPLUK - SKORKOVSKÁ ŠÁRKA, Kontaktní čočky, 1.vydání 2003, Nár. centrum ošetřovatelství a nelék. zdravotnických oborů v Brně, ISBN 80-7013-387-2
- [3] HANUŠ KRAUS A KOLEKTIV, Kompendium očního lékařství, 1. vydání 1997, Grada, ISBN 80-7169-079-1
- [4] POLAŠEK, J. A KOL. Technický sborník oční optiky, Praha, Nakladatelství technické literatury, 1974.
- [5] SYLVIE PETROVÁ, Základy aplikace kontaktních čoček, 1. vydání 2004, Nár. Centrum ošetřovatelství a nelék. zdravotnických oborů v Brně ISBN 80-7013-399-6
- [6] NATHAN EFRON, Complication of contact lenses, second edition 2004, Butterworth Heinemann United kingdom ISBN 0- 7506-5534-8
- [7] <http://www.ophsource.org/periodicals/ophtha/article/S0892-8967%2801%2900060-8/abstract>

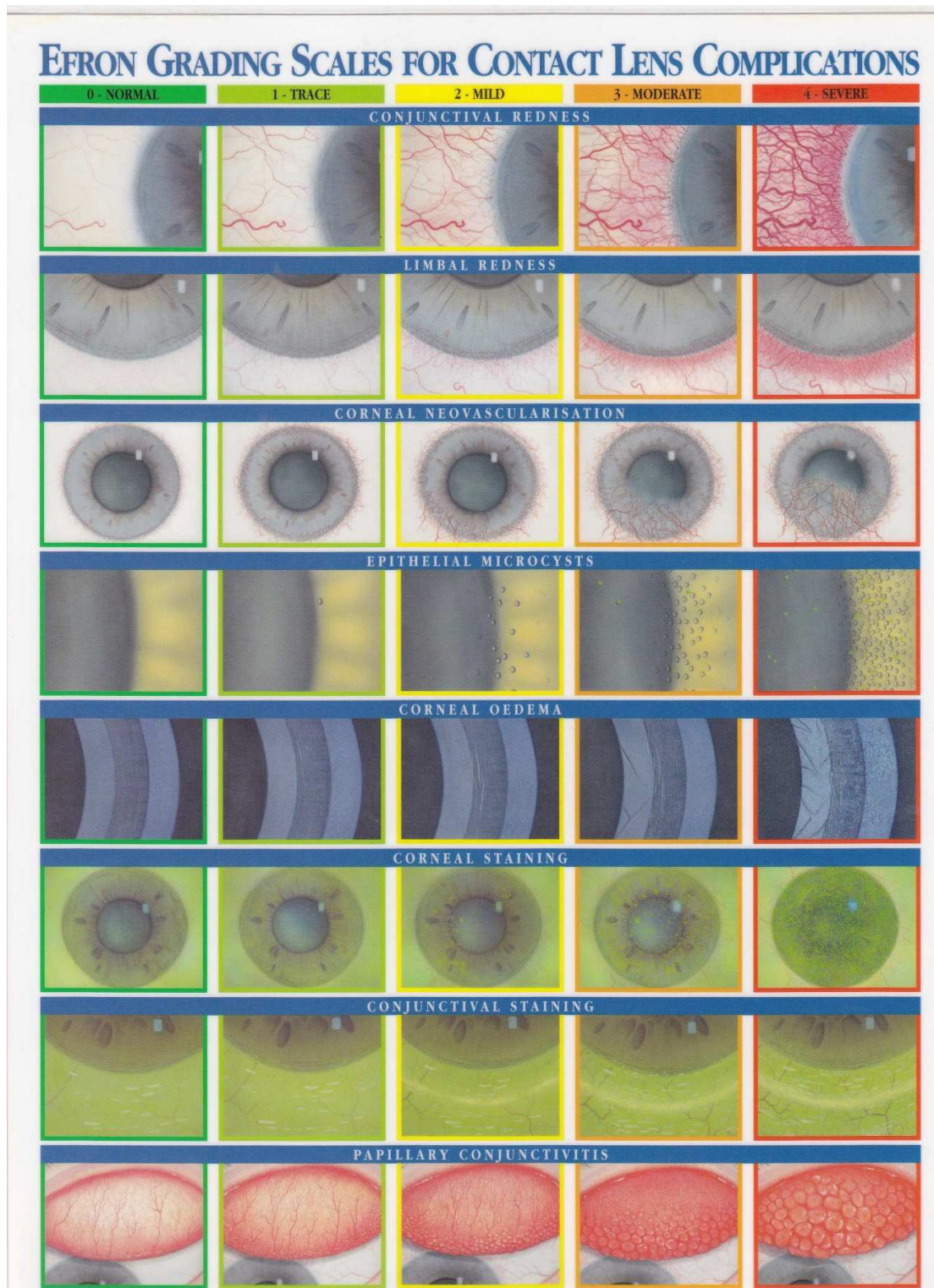
Odborné časopisy

- [8] Noeal A. Brennan, Eye Health Advisor - Častá výměna je lepší, Johnson and Johnson Vision care, 3 edice 2009
- [10] J.P.Bergmanson, Histopatological analysis of the corneal epithelium after contact lens wear, 1987, Journal of the American Optometric Association , str. 812 - 818
- [11] Madigan M. Cat and monkey models for extended hydrogel contact lens wear in humans. PhD Thesis. The University of New South Wales, Sydney, Australia, 1989.
- [12] Holden BA, Grant T, Kotow M, Schnider C, Sweeney D. Epithelial microcysts with daily and extended wear of hydrogel and rigid gas permeable contact lenses. Invest Ophthalmological Vision Science 1987; 28 (Suppl): 372.
- [13] Hickson S, Papas E. Prevalence of idiopathic corneal anomalies in a non contact lens-wearing population. Ophthalmological Vision Science 1997; 74: 293 - 297.

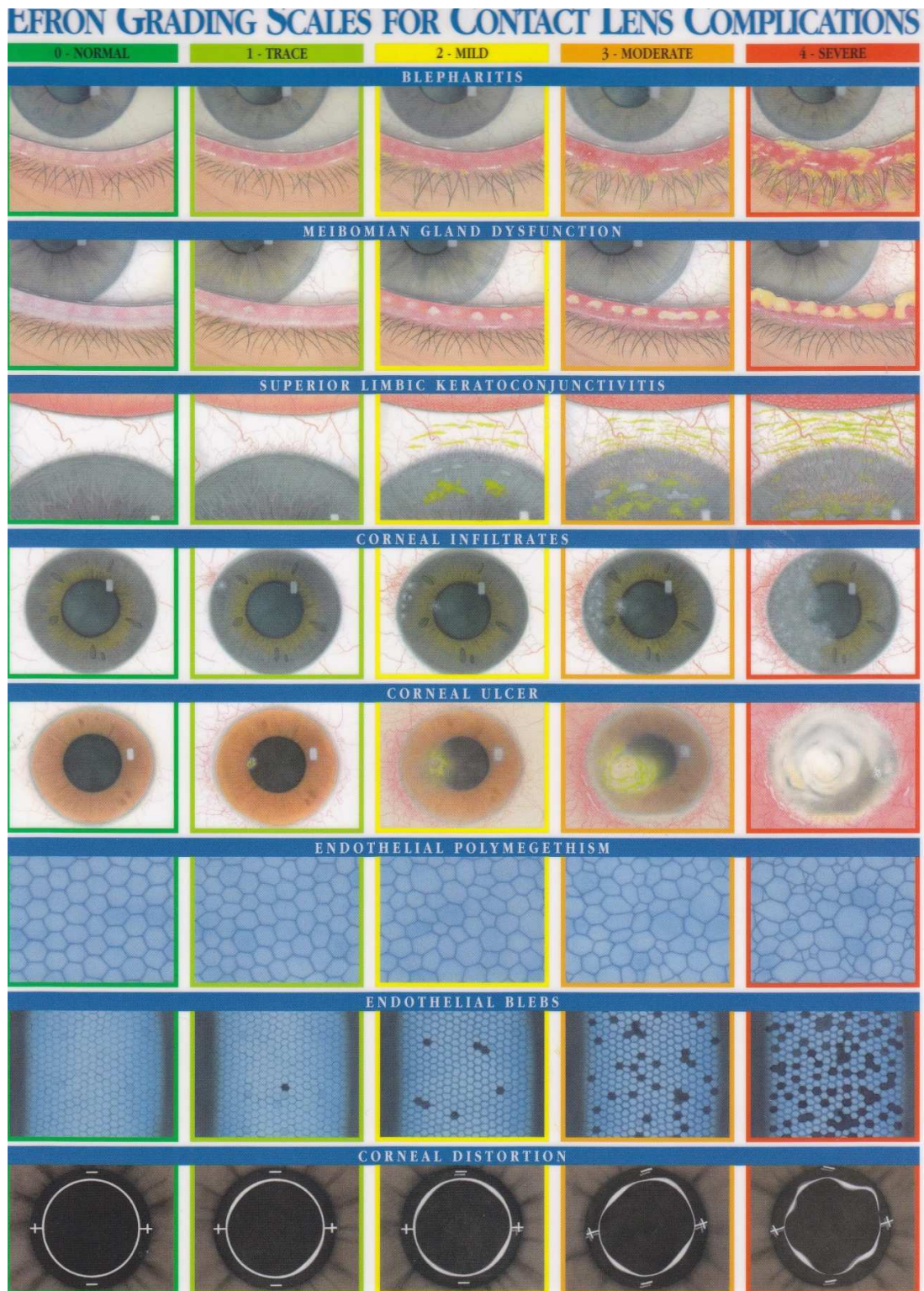
- [14] Zantos S. Cystic formations in the corneal epithelium during extended wear of contact lenses. *International contact lens clinic* 1983; 10: 128 - 146.
- [15] Zantos S. and Holden B., Transient endothelial changes soon after wearing soft contact lenses. *American journal of optometry and physiological optics* 54: 856 - 858, 1977.
- [17] Papas EB. (1998). On the relationship between soft contact lens oxygen transmissibility and induced limbal hyperaemia. *Exp. Eye Res.*, 67, 125 - 131
- [18] Holden BA, Sweeney DF, Swarbrick H, Vannas A, Nillsson KT, Efron N The vascular response to long-term extended contact lens wear, *Clinical and Experimental Optometry* 1986;69: 112 - 119.
- [19] C. Lakkis and N. A. Brennan, Bulbar conjunctival fluorescein staining in hydrogel contact lens wearers, *CLAO J* 22 (3) (1996), pp. 189 - 194.
- [20] Robboy, M. W. and Cox, I. G., (1991) Patient factors influencing conjunctival staining with soft contact lens wearers, *Ophthalmological Vision Science*. 68, 163.
- [21] Knop E, Brewitt H. Conjunctival cytology in asymptomatic wearers of soft contact lenses. *Graefe's Arch, Clinical and Experimental Ophthalmology*, 1992, 230 340 - 347.
- [22] Spring T., Reaction to hydrophilic lenses, *Medical journal Australia* 1: 449 - 450, 1974 56.
- [23] *Eye Examination with the Slit Lamp, Ophthalmic Instruments from Carl Zeiss*, Second revision by Burkhard Wagner, 2001

Přílohy

Příloha 1 - klasifikační stupnice 1. část



Příloha 2 - klasifikační stupnice 2. část



Devised by Professor Nathan Efron and illustrated by Terry R. Tarrant. Millennium Edition, January 1, 2000
 Supplement to the book *Contact Lens Complications* by N. Efron published by Butterworth-Heinemann/Optician, 1999, ISBN 0 7506 0582 0

Sponsored by **CooperVision®**

Příloha 3 – tabulka s naměřenými hodnotami

Pacient	Hydrogel		Silikonhydrogel	Hodnoty měření (s)		rozdíl (s)
	Denní	Měsíční	Měsíční	1.den	30.Den	
1		x		14	13,5	0,5
2	x			15	14,5	0,5
3	x			14,5	15	-0,5
4	x			16	15	1
5			x	12	10,5	1,5
6		x		13,1	12	1,5
7			x	11	10	1
8		x		15	13,5	1,5
9	x			16	15	1
10	x			15,5	15	0,5
11			x	13	11	2
12	x			15	14	1
13			x	13	12	1
14	x			15	15	0
15			x	11,5	11	0,5
16		x		12	11	1
17	x			13,5	13	0,5
18			x	14	12	2
19		x		15	13,5	1,5
20			x	11	11	0
21			x	12	11	1
22		x		13	12,5	0,5
23		x		15	15	0
24		x		14	13	1
25		x		15	14	1
26	x			16	15,5	0,5
27		x		11	10	1
28			x	12	11,5	0,5
29		x		14	12	2
30		x		13,5	12,5	1
31		x		12	11	1
32		x		14	14	0
33		x		13,5	12	1,5
34		x		14	13	1
35	x			15	14	1
36			x	13	12	1
37			x	12	11,5	0,5
38		x		13	11	2
39			x	11	9,5	1,5

40	x			15	14,5	0,5
41		x		13	11,5	1,5
42			x	11	10	1
43			x	12	10	2
44			x	12	11	1
45	x			15	14	1
46	x			14,5	14	0,5
47	x			16	15	1
48	x			14,5	13	1,5
49		x		13	13	0
50	x			16	15	1
51	x			14,5	13	1,5
52	x			14	13	1
53	x			14	13	1
54	x			15	15	0
55		x		11	10	1
55	Celkem	Celkem	Celkem	Průměr	Průměr	Průměr
	20	20	15	13,62	12,68	0,936364