

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO
V OLOMOUCI

KATEDRA OPTIKY

KERATOPLASTIKA

Bakalářská práce

VYPRACOVAL:

Ivana Šalandová

obor 5345R008 OPTOMETRIE

studijní rok 2012/2013

VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Mgr. Eliška Hladíková

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Elišky Hladíkové, za použití literatury uvedené v závěru práce.

V Olomouci 9. 5. 2013

.....

Ivana Šalandová

Poděkování

Touto cestou děkuji Mgr. Elišce Hladíkové za cenné připomínky a vedení této práce a MUDr. Barboře Jirkové za odbornou konzultaci.

Obsah

1. ÚVOD	5
2. ROHOVKA.....	6
2.1. Anatomie.....	6
2.1.1. Jednotlivé vrstvy rohovky.....	6
2.1.2. Inervace rohovky.....	8
2.2. Oční tkáňová banka.....	9
2.2.1. Získávání rohovkové tkáně.....	9
2.2.2. Hodnocení tkáně.....	10
2.2.3. Uchovávání rohovky pro transplantaci	11
3. KERATOPLASTIKA	12
3.1. Indikace k provedení keratoplastiky	12
3.1.1. Keratokonus	13
3.1.2. Fuchsova dystrofie	14
3.1.3. Morrenův vřed	15
3.1.4. Terrien marginální degenerace	16
3.1.5. Bulózní keratopatie	17
3.2. Předoperační příprava pacienta.....	18
3.3. Typy keratoplastiky	20
3.3.1. Perforující keratoplastika	20
3.3.2. Přední lamelární keratoplastika	21
3.3.3. Zadní lamelární keratoplastika.....	23
3.4. Pooperační péče.....	25
3.5. Pooperační komplikace keratoplastiky	26
4. ZÁVĚR.....	33
Seznam použitých zkratk.....	34
Seznam použité literatury.....	35
Seznam použitých obrázků	37

1. ÚVOD

Zrak je jeden z nejdůležitějších smyslů, vnímáme jím asi 80% všech okolních informací. Umožňuje nám vnímat světlo, barvy, tvary a podílí se na orientaci v prostoru. Světelné paprsky po průchodu okem dopadají na sítnici, kde vytvářejí ostrý obraz.

Rohovka je první opticky významné prostředí, kterým paprsky vstupují do oka. Patologické změny rohovky mají za následek snížení kvality vidění. Patologické změny v prvních stádiích se léčí konzervativně, v pokročilých stádiích, kdy nestačí konzervativní léčba, se musí přistoupit k transplantaci rohovky neboli keratoplastice. Hlavním cílem keratoplastiky je nahradit nefunkční rohovku a zachovat vidění daného oka. Zraková ostrost po transplantaci rohovky nikdy nebude taková, jako u zdravého oka bez postižení. První pokusy o keratoplastiku mají dlouhou historii. Mezi první patří odstranění poškozené rohovky bez náhrady. Předpokladem bylo, že se rohovka zhojí průhlednou jizvou. Další pokus nahradit poškozenou rohovku, rohovkou zvířecí byl také neúspěšný. Skutečně první úspěšnou keratoplastiku provedl doktor Eduard Konrad Zirm 7. prosince 1905 v Olomouci. Keratoplastika je v dnešní době nejúspěšnější transplantace v humánní medicíně. Její úspěšnost je okolo 90 %. Pacienti, kteří podstoupili transplantaci rohovky, by byli jinak odsouzeni k slepotě.

Zavedení operačního mikroskopu, vývoj operační techniky, nové šicí materiály, vývoj léků, způsob odběru a uchovávání rohovkové tkáně a nová technika pro hodnocení kvality dárcovské tkáně, zvýšily úspěšnost keratoplastik. Právě problematice týkající se keratoplastiky se v této práci budu věnovat.

2. ROHOVKA

Rohovka je transparentní optická tkáň, která spolu se sklérou tvoří pevný obal oka. Zajišťuje mechanickou a chemicky nepropustnou bariéru mezi vnitřním prostředím oka a vnějším prostředím. Jedná se o nejdůležitější složku optického systému. Se svojí optickou mohutností 43 D představuje asi $\frac{3}{4}$ z celkové optické mohutnosti oka. (Kuchynka, 2007, Autrata, 2006)

2.1. Anatomie

Rohovka se vyvíjí ve druhém měsíci embryonálního vývoje a je tvořena pěti vrstvami. Její původ je částečně ektodermální a částečně mezodermální. Z ektodermu vzniká epitel rohovky a z mezenchymu ostatní vrstvy rohovky. Za normálních podmínek je rohovka hladká, lesklá, průhledná, o průměru asi 11 mm. Vertikální průměr je o 1 až 2 mm kratší než průměr horizontální. Tloušťka rohovky není všude stejná. Nejtenčí je ve středu rohovky (560 μm), nejtlustší kolem rohovkového okraje (650 μm – 1000 μm). Na okraji rohovky je 1 mm široký pásek zvaný limbus. V tomto místě rohovka přechází do bělimy. Poloměr zakřivení přední plochy rohovky je 7,7 mm a zadní plochy je 6,8 mm. Má vysoký obsah nervových vláken, proto je nejcitlivější tkání lidského těla. Rohovka je bezcévná, výživu přijímá limbální částí z arkádových kliček, difúzí z komorové vody nebo ze slz. (Kuchynka, 2007; Autrata, 2006; Polášek, 1974)

2.1.1. Jednotlivé vrstvy rohovky

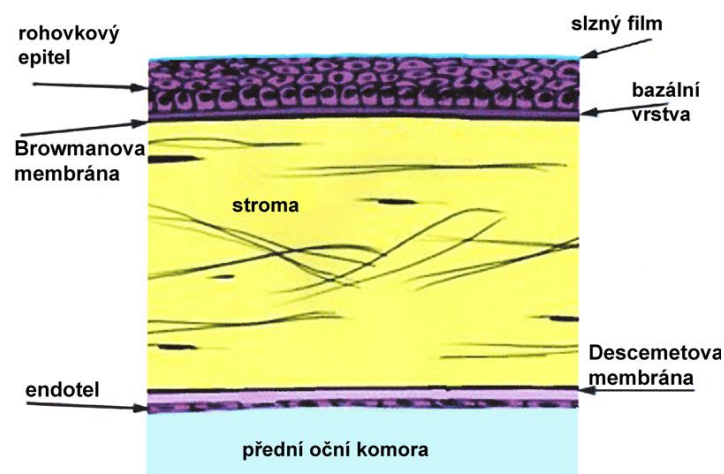
Epitel rohovky představuje 10 % rohovkové tloušťky. Povrch je v podobě nerohovějícího dlaždicového epitelu. Jednotlivé buňky jsou uspořádány do čtyř až šesti vrstev. Má rychlou schopnost regenerace, která umožňuje obnovu epitelu u malých oděrek během pár hodin. Rohovkový epitel se obnovuje v průměru každých 7 dní. Tuto schopnost podporují limbální buňky. Na povrchu epitelu jsou mikrokly, umožňující přilnutí mucinové vrstvy slzného filmu. Neporušený epitel zabraňuje možnosti vniknutí infekce do rohovky.

Bowmanova membrána je tenká bazální membrána, na kterou nasedají bazální buňky dlaždicového epitelu rohovky. Bazální membrána odděluje epitel od stromatu rohovky a účastní se na organizaci bazální vrstvy epitelových buněk. Bowmanova membrána není schopna regenerace ad integrum. Hlubší porušení rohovky s porušením membrány má pak za následek zhojení rohovky jizvou.

Rohovkové stroma tvoří 90 % tloušťky rohovky. Je tvořeno kolagenními fibrilami, uspořádanými do pravidelně rovnoběžných lamel. Zadní stroma je více pravidelně uspořádané. Kolagenní vlákna lemuje extracelulární matrix. Obojí je tvořeno keratocyty, uloženými mezi kolagenními vlákny. Ve stromatu se nachází také proteoglykany, které na sebe vážou vodu a podílí se na hydrataci rohovky. Schopnost stromatu regenerovat je velmi malá.

Descemetova membrána je tvořena mřížkou kolagenních fibril, obsahující elastická vlákna. Je relativně pevná. S věkem dochází ke ztlušťování. S pomocí endotelových buněk má schopnost regenerace.

Endotel rohovky se skládá z jedné vrstvy buněk o tloušťce 4-6 μm . Je zodpovědný za transparentci a za stálou hydrataci rohovky. Tím udržuje stálou optickou mohutnost rohovky. Zdravý endotel má hustotu buněk okolo $2600\text{-}3000/\text{mm}^2$. Buňky mají malou mitotickou aktivitu a nemají schopnost regenerace. S věkem a při různých lokálních či systémových onemocněních, po nitroočních operacích, či po transplantaci rohovky, počet buněk ubývá. Pokud počet buněk klesne pod $500/\text{mm}^2$ je porušena hydratace rohovky a vznikne edém.(Kuchynka, 2007)



Obr. 1- řez rohovkou [1]

2.1.2. Inervace rohovky

Rohovka je senzitivně inervovaná z první větve trojklanného nervu. Nervová vlákna se nacházejí v předních vrstvách a v centrální oblasti rohovky. Cirkulárně vstupují do oblasti korneosklerálního limbu. Společně se senzitivní inervací vstupuje do rohovky i inervace sympatická, přes ganglion cervicale superior. Konečná větev v rohovce je rozdělena na subepitelový a stromální plexus. Po průchodu limbu nervy ztrácejí myelinovou pochvu. U některých rohovek si můžeme všimnout radiálního uspořádání bělavých nervových vláken, která ještě myelinovou pochvu neztratila. Rohovka má ze všech tkání v těle nejbohatší počet nervových zakončení na mm². Přímé podráždění vyvolá mrkací reflex. Narušení rohovkového epitelu erozí, cizím tělískem, UV zářením nebo zánětem, obnaží senzitivní zakončení nervu a způsobí intenzivní bolest. Následuje reflexní slzení a neovladatelné sevření víček. (Kuchynka, 2007)

2.2. Oční tkáňová banka

Oční tkáňová banka provádí odběr, kontrolu kvality, uchovávání a propouštění zpracovaných tkání pro účely transplantace. Také posuzuje zdravotní způsobilost dárců a zjišťuje vyslovení nesouhlasu s odběrem tkání v registru osob nesouhlasících s posmrtným darováním tkání a orgánů. Vzhledem ke stále narůstající potřebě dárcovských tkání, začaly vznikat první oční banky v polovině 20. století. Jako první je zmiňována banka založená v roce 1944 v New Yorku. Od té doby se začala takto specializovaná pracoviště rozšiřovat i v ostatních částech světa. V České republice byla první oční banka založena 23. listopadu 1991 ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady. (Urbanová, 2009; Křivánkává, 2009)

2.2.1. Získávání rohovkové tkáně

Odběr očních tkání se provádí od zemřelých dárců, kteří nejsou registrováni v databázi Národního registru osob nesouhlasících s posmrtným odběrem tkání a orgánů. Pokud vhodný dárců není veden v registru, nemusí se pozůstalí o odběru oční tkáně prakticky ani dozvědět. Dárci rohovek jsou pečlivě vybíráni. U dárců s přítomností infekčních a neurodegenerativních chorob, leukémií a lymfomů, očními onemocněními zasahujícími především přední část oka, či s dalšími patologickými stavy, nesmí být tkáně za účelem transplantace odebrány. Věk dárce, či doba od smrti dárce do odběru tkáně mohou být relativními kontraindikacemi. Před odběrem se vyšetřuje stav rohovky; ta musí být čirá, bez známek předchozích chirurgických zákroků či patologických stavů. Provádí se sérologické vyšetření z krevního vzorku dárce pro vyloučení přítomnosti infekce HIV, hepatitidy B, hepatitidy C a syfilis. Odebírá se i tkáň z čelního laloku mozku, ve které se zjišťuje přítomnost patogenních prionů typických pro Creutzfeldtovu-Jakobovu chorobu, či další prionová onemocnění. Jakýkoliv pozitivní výsledek výše zmiňovaných chorob vyřazuje tkáň pro transplantační účely. Vlastní odběr tkání pro transplantaci se děje za přísně antiseptických podmínek. Oční banka má vyškolené sestry – specialistky, připravené vyrazit do terénu v okamžiku, kdy nemocnice nahlásí přítomnost možného dárce. Sestra odebírající oční tkáň nejprve dezinfikuje oko a jeho okolí, pak zajistí vzorek krve potřebný pro zmíněné vyloučení infekčních nemocí a začne odebírat rohovku s tenkým sklerálním lemem za použití trepanů o průměru 16 až 18 milimetrů. Jen zcela výjimečně se provádí

enukleace celého bulbu. Po odběru vloží dárci do oka speciální průsvitnou fólii, která zachovává integritu oka a nenarušuje vzhled obličeje. Tkáň se před uchováním musí zbavit mechanických nečistot a možné bakteriální kontaminace. Proto se oplachuje sterilními vodnými roztoky a působí se na ni roztoky s dezinfekčními účinky. Rohovka je tkáň, která není cévně zásobena, a proto může být transplantována bez ohledu na shodu či neshodu v krevní skupině. (Jirsová, online; Frantálová, 2009)

„Dárcovské rohovky jsou odebírány a skladovány podle evropských norem pro darování, získávání, kontrolu, zpracování, konzervaci, skladování a distribuci lidských tkání a buněk. Pro odběr jsou dodržena kritéria věková (18–75 let), časová (18–20 hodin od smrti dárce) a medicínská (vyloučení infekce, vrozené infekce, degenerativních neurologických onemocnění a onemocnění neznámé etiologie, chronická dialýza a připojení na dýchací přístroj déle než 7 dnů, oční choroby, operace oka, drogově závislí).” (Kuchynka, 2007, s. 241)

2.2.2. Hodnocení tkáně

Po odběru je rohovka podrobena detailnímu a velmi pečlivému hodnocení na šterbinové lampě a pomocí konfokálního mikroskopu. Prostřednictvím šterbinové lampy jsou hodnoceny jednotlivé vrstvy rohovky - epitel, Bowmanova a Descemetova membrána, stroma a endotel, jenž je vyšetřován i pomocí konfokálního mikroskopu. V oční tkáňové bance jsou schopni stanovit nejen počet endotelových buněk na milimetr čtvereční, ale i standardní odchylku měření, koeficient variability a procentuální zastoupení hexagonálních buněk. Konfokální mikroskop umožňuje provést i pachymetrii. Rozhodující z hlediska přežívání a funkčnosti rohovkového štetpu je endotel rohovky. Počet buněk endotelu by měl být v dárcovské rohovce před transplantací minimálně 2000–2300/mm². Nezbytné je, aby buňky endotelu byly živé. Zjišťování přítomnosti mrtvých buněk se provádí pomocí roztoku trypanové modři o velmi nízké koncentraci, kterým se krátce působí na endotel rohovky. Trypanová modř zůstává v mrtvých buňkách, poté je lze spočítat a procentuálně vyjádřit. Mezi parametry určující kvalitu endotelu patří polymegatismus a pleomorfismus. Polymegatismus vyjadřuje rozdíl ve velikosti jednotlivých buněk endotelu. Z hlediska kvality endotelu by měl být rozdíl co nejmenší. Pleomorfismus vypovídá o tvaru jednotlivých buněk endotelu. Rohovky určené k transplantaci by měly mít alespoň polovinu buněk hexagonálního tvaru. Mikroskopicky se hodnotí i stroma rohovky; musí

být čiré, bez známek patologických procesů či abnormalit. Pokud je u příjemce předpokládán výskyt limbálních kmenových buněk, není přítomnost epitelu rohovky z hlediska přežívání štěpu považován za nezbytnou. (Jirsová, online; Frantálová, 2009)

2.2.3. Uchovávání rohovky pro transplantaci

Rohovka, na rozdíl od orgánů není nutné transplantovat co nejrychleji. Přípravují se, a uchovávají ve specializovaných zařízeních – očních nebo multitkáňových bankách.

Pro naprostou většinu transplantací se používají rohovky uchovávané ve speciálních roztocích, a to buď v hypotermických podmínkách, či metodou tkáňových kultur.

V hypotermických podmínkách, čili při uchování za snížené teploty (4–8°C), jsou rohovky uloženy do komerčně připraveného sterilního roztoku Eusol-C, což je roztok chondroitin sulfátu, antibiotik, vitaminů, ATP prekurzorů a hydroxiprolenu, ve kterém jsou mikroskopicky hodnoceny a uchovány až do transplantace. Cílem hypotermického skladování je snížením teploty zpomalit až zastavit metabolické procesy probíhající v rohovce a zachovat co nejdéle stávající stav dodáním potřebných živin. Tímto způsobem můžeme tkáň uchovat maximálně 14 dní, pak se snižuje kvalita tkáně. Alternativní možností skladování rohovek je kultivace ve tkáňových kulturách při 31- 37 °C, která je časově a technicky náročnější. Rohovka se vloží do média s živinami, energeticky bohatými látkami a antibiotiky, ve kterém vydrží až 6 týdnů. Což poskytuje více času na plánování transplantace, případně přiřazení nejvhodnější tkáně danému pacientovi. Médium se musí pravidelně obnovovat, před transplantací se tkáň přenesou do transportního média, ve kterém dochází k odčerpání vody z tkáně a jejímu ztenčení. Provádění mikrobiologického vyšetření média během skladování minimalizuje kontaminaci tkáně. Ani jedna z těchto metod se nejeví jako výhodnější, proto jsou obě celosvětově používány zhruba ve stejném poměru. (Jirsová, online; Frantálová, 2009)

3. KERATOPLASTIKA

Keratoplastika je v současné době nejčastěji prováděnou transplantací v humánní medicíně. Poškozená rohovka je nahrazena rohovkovým štěpem od zemřelého dárce. Nejčastější důvod operace je zjizvení, neprůhlednost nebo deformace rohovky po úraze. První úspěšnou transplantaci rohovky na světě provedl 7. prosince 1905 v Olomouci Dr. Eduard Konrad Zirm, primář očního oddělení. Jednalo se o oko poleptané vápnem. Dárce byl chlapec, jehož oko bylo po úraze enukleováno. Rohovkový štěp zůstal čirý až do konce pacientova života. (Urbanová, 2009; Vlková, 1999)

3.1. Indikace k provedení keratoplastiky

„Z hlediska imunologické prognózy rozeznáváme keratoplastiku rizikovou a nerizikovou. Neriziková transplantace je každá transplantace transparentní či netransparentní rohovky, která nemá neovaskularizaci a jde o první transplantát. Riziková transplantace je definována jako transplantace rohovky s povrchovou či hlubokou vaskularizací přesahující přes limbus alespoň 2 mm nejméně ve dvou kvadrantech nebo retransplantace. Tyto operace mají výrazně horší prognózu z hlediska imunologických komplikací.“ (Kuchynka, 2007, s. 240)

Indikace keratoplastiky můžeme rozdělit na optické, terapeutické, tektonické a kosmetické.

- **Optická keratoplastika**

Provádí se u rohovek, které ztratily svoji funkčnost. Nejčastěji se setkáváme s abnormalitami tvaru rohovek, především u pacientů s keratokonem a keratoglobem. Dále u rohovek, u kterých došlo ke ztrátě průhlednosti v důsledku nepravidelného povrchu, způsobeným edémem epitelu a jizvením. U rohovek poškozenými stromálními zákalý po zánětlivých, dystrofických a degenerativních změnách. Také se provádí u pacientů s Fuchsovou dystrofií, která způsobuje ztlustění rohovky.

- **Terapeutická keratoplastika**

Jejím cílem je odstranit ložisko infekce, které se nepodařilo zvládnout pomocí léčiv (antibiotik, antimykotik). Dalším příkladem je bulózní keratopatie, při níž je

léčba hyperosmolárními roztoky účinná v počátečních stádiích, v pokročilém stádiu je indikována keratoplastika.

- **Tektonická keratoplastika**

Provádí se při značném protenčení rohovky, u které hrozí perforace bulbu u vředů, Terrienovy margální degenerace a při perforacích se ztrátou tkáně. Jejím cílem je zachovat celistvost oka.

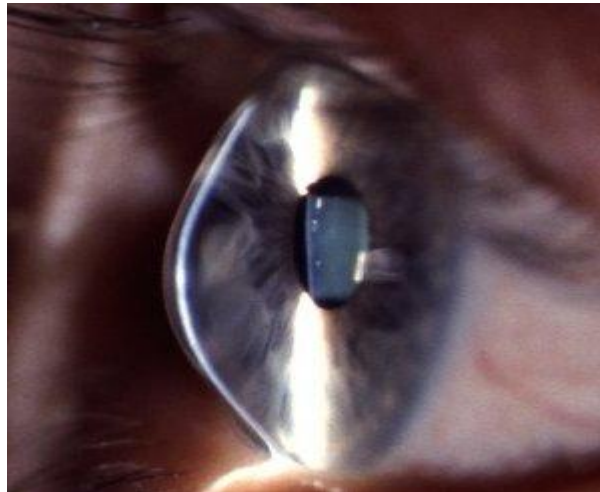
- **Kosmetická keratoplastika**

Dříve se užívala na slepých očích s leukomem, dnes se provádí výjimečně. Je zcela nahrazena používáním slupkových protéz nebo barevnými kontaktními čočkami. (Kuchynka, 2007; Vlková, 1999; Jirsová, online; Vícha, 2011)

3.1.1. Keratokonus

Je popsán jako ektatické onemocnění rohovky, charakteristické kuželovitým vyklenutím a ztenčením rohovky, obvykle v centru rohovky nebo paracentrálně. Jde většinou o oboustranné onemocnění s asymetrickou manifestací. Projevuje se klinicky v období puberty nebo později a pozvolna progreduje. Výskyt je sporadický ale i familiární, dědičnost je autozomálně dominantní s neúplnou penetrací genu. Často bývá diagnostikován v kombinaci s jiným onemocněním. Může to být Downův syndrom, Marfanův syndrom, atopie a oční alergie různého druhu. Keratokonus vede k nárůstu myopie a vzniku nepravidelného astigmatismu. Průběh keratokonu můžeme rozdělit na počínající, mírný a pokročilý. V počínajícím a mírném stadiu může být korigován brýlemi, měkkými nebo tvrdými kontaktními čočkami. V pokročilém stádiu je indikována keratoplastika. U keratokonu se vyskytuje tzv. Fleischerův prstenec. Jedná se o pigmentový kruh nebo pouze část kruhu železa v okraji ektázie. Tento prstenec je nejlépe pozorovatelný na štěrbinové lampě za použití modrého kobaltového filtru. Dalším znakem pro keratokonus je Munsonův příznak, což je deformace spodního víčka do písmene „V” při pohledu dolů. Často jsou přítomny vertikální trhliny Descementovy membrány, nazývané Vogtovy rýhy nebo strie. Bývají prvním klinickým příznakem počínajícího keratokonu. U akutního keratokonu dochází k rupturám Descementovy membrány a edému stromatu rohovky, které způsobují náhlý pokles zrakové ostrosti a mléčný bílý vzhled rohovky, známý jako hydrops rohovky. Zpravidla

dojde k samovolnému zhojení jizvou v průběhu 2 až 3 měsíců. Perforace rohovky při tak dramatickém průběhu je velmi vzácná. Keratokonus bez klinických projevů je možné zjistit pouze topografickým vyšetřením rohovky. (Kuchynka, 2007; Autrata, 2006)



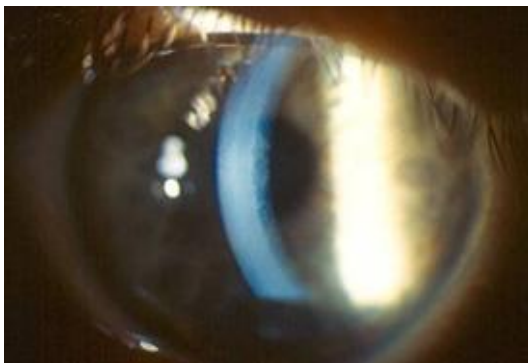
Obr. 2 – Keratokonus [2]

3.1.2. Fuchsova dystrofie

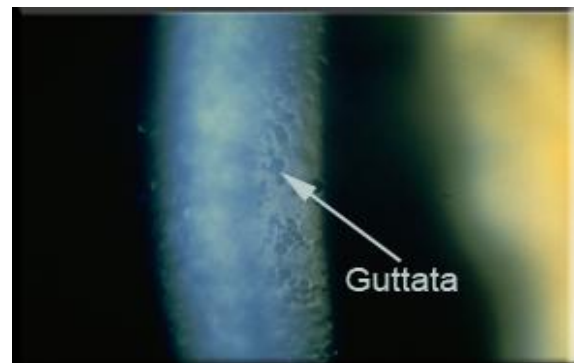
„Fuchs popsal poprvé v roce 1910 epitelové oboustranné onemocnění provázené edémem stromatu a sníženou citlivostí rohovky. Teprve později byla prokázána porucha endotelu.”(Kuchynka 2007, s. 222)

Jedná se o oboustranné, stranově asymetrické onemocnění, pozvolna progredující, které častěji postihuje ženy. Pozorovat ho můžeme ve čtvrté až šesté dekádě života. Vyskytuje se sporadicky ale je i popsána dominantní autozomální dědičnost. Fuchsova dystrofie je charakterizována drobnými kapkovitými útvary Descementovy membrány, které při svém rozvoji narušují mezibuněčné spoje endotelových buněk. Dochází k jejich odplavování a následnému úbytku. Nenarušený endotel změní velikost a tvar. Fuchsovu dystrofii klasifikujeme do čtyř fází. První fáze je Cornea guttata, kdy oko je bez patologického nálezu, stroma bez edému jen na endotelu jsou patrné ojedinělé výchlípky Descementovy membrány v centrální zóně rohovky. Druhou fází je stromální edém bez edému epitelu. V této fázi je ztlustělé stroma, kolísá zraková ostrost s výrazným zhoršením po probuzení. Na endotelu zaznamenáváme četné výchlípky Descementovy membrány a je také výrazná asymetrie endotelií. V třetí fázi, která se

nazývá stromální edém, s edémem epitelu se objevuje bulózní keratopatie. Prasknutí epitelových bul a obnažení subepitelových nervových zakončení způsobuje velikou bolestivost. Výrazně klesá zraková ostrost a pacienti si stěžují na světloplachost. Poslední stádium je subepitelová fibróza. Zde nastává mírné zlepšení subjektivní bolesti, ale výrazně a trvale klesá zraková ostrost. Rohovková citlivost je velmi snižena. Třetí stádium je provázeno komplikacemi, jako jsou časté eroze, infekce, rohovkový vřed, vaskularizace rohovky, kalcifikace a dále glaukom, katarakta a cystoidní makulární edém. (Kuchynka, 2007; Rozsíval 2012)



Obr. 3 – Fuchsova dystrofie [3]



Obr. 4 – Cornea guttata, první fáze fuchsovy dystrofie [4]

3.1.3. Morrenův vřed

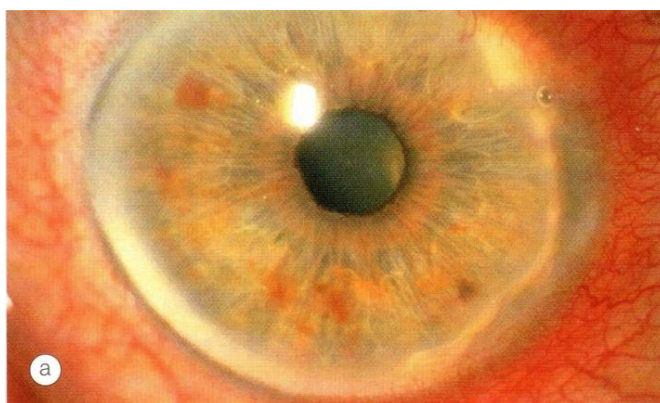
Moorenův vřed je vzácné neinfekční onemocnění způsobené vaskulitidou limbálních cév, které vede ke vzniku periferní ulcerativní keratitidy. Byla zjištěna souvislost s parazitním onemocněním a hepatitidou C. U starších pacientů se onemocnění objevuje jednostranně s mírnější progresí a možností léčitelnosti. Naopak u mladších lidí je onemocnění oboustranné, progresivní a má velmi nepříznivou prognózu. Pacient subjektivně pociťuje bolest, projevuje se u něho fotofobie a oko je mírně překrvené. Moorenův vřed se jeví jako rozpadající se defekt v čiré rohovce při limbu. Okraje postupujícího vředu se dají nadzvednout. Šíří se do centra i periferně podél limbu a postupně obkrouží celou rohovku. Rohovka se ztenčuje a vaskularizuje. V některých případech dochází k perforaci rohovky. Většinou bývá doprovázeno spojivkovou hyperémií, episkleritidou a skleritidou. (Kuchynka, 2007; Kraus 1999)



Obr. 5 – Moorenův vřed [5]

3.1.4. Terrien marginální degenerace

Je vzácná, oboustranná, symetrická choroba, vyznačující se ztenčením rohovky v periferii. Postihuje nejčastěji muže ve věku nad 40 let. S onemocněním narůstá astigmatismus. Nevyskytují se žádné symptomy, kromě mírného podráždění při příležitostných zánětech. V počátcích se onemocnění projevuje jako drobné zákalky žluté barvy v nasálním kvadrantu stromatu. Zákalky se časem spojí a utvoří kruh. Jeho obvod je ostře ohraničený oproti limbu. Z limbu do něho prorůstají cévy a dochází k neovaskularizaci. Progrese onemocnění je velmi pomalá. Ztenčení periferie rohovky vede k vytvoření okrajového žlabu. Ostrý přechod žlabu může být ohraničen bílošedými linkami nebo žlutobílými tukovými usazeninami. Epitel rohovky zůstává neporušen, dochází ke ztenčování stromatu. Zraková ostrost se postupně zhoršuje v důsledku narůstajícího astigmatismu. Z počátku se koriguje brýlemi nebo kontaktními čočkami. S rozvojem narůstá riziko perforace. (Kanski, 1994)



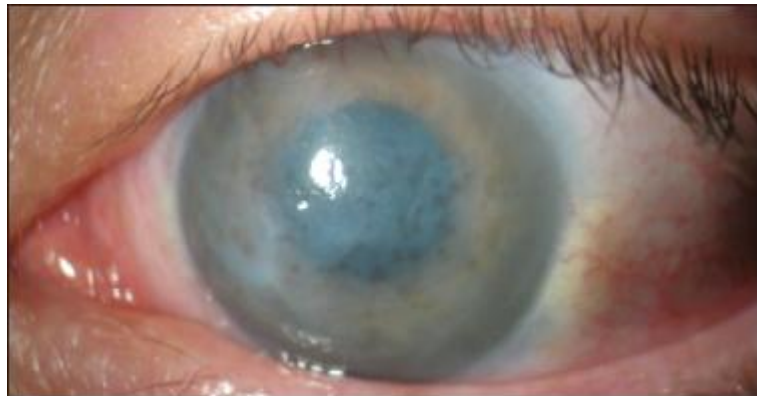
Obr. 6 Terrien marginální degenerace [6]

3.1.5. Bulózní keratopatie

Při bulózní keratopatii je nedostatečná funkce endotelu, která může vzniknout na podkladě zánětu a to povrchového nebo nitroočního, dále traumatu nebo vzniká v důsledku úbytku endotelových buněk.

Kuchynka (2007, s. 237) uvádí, že „Úbytek endotelových buněk může být způsoben chirurgií předního segmentu oka, případně i zadního segmentu oka (tamponády), rohovkovou transplantací (endotelová rejekce, sekundární glaukom) anebo Fuchsovou endotelovou dystrofií (geneticky podmíněný úbytek endotelových buněk).”

Dojde-li, k narušení bariérové funkce endotelu, proniká komorová tekutina do stromatu rohovky. Následně vzniká edém stromatu a rohovka se stává semitransparentní. Na epitelu rohovky dochází k edému a vytvářejí se na něm buly. Pokud dojde k prasknutí bul, obnaží se povrchové pletení nervového zakončení, což vede k intenzivní bolesti provázené nadměrným slzením. (Kuchynka, 2007)



Obr. 7 – Bulózní keratopatie [7]

3.2. Předoperační příprava pacienta

Předoperační příprava pacienta zahrnuje několik zásadních vyšetření. Před každou nitrooční operací se požaduje interní vyšetření pacienta, a to i v případě užití lokální anestezie. Interní vyšetření informuje o celkovém stavu pacienta. Získáme výsledky základního biochemického vyšetření moči a krve, výsledky o krevním obrazu, hemokoagulace, EKG a rtg, vyšetření srdce a plic, výsledky o ledvinových a jaterních funkcích pro eventuální kombinovanou imunosupresivní léčbu. Ta spočívá v kombinaci lokální a systémové terapie kortikosteroidy a dalšími imunosupresivy. Pokud se pacient léčí s chronickým onemocněním jako je diabetes mellitus, hypertenze apod., musí mít chorobu kompenzovanou. Při léčbě diabetu perorálními antidiabetiky se pacient převede na inzuloterapii. (Duda, 2000; Nováková, 2011)

Další vyšetření je oftalmologické. Zde se vyšetřuje zraková ostrost naturální, dále pak s korekcí a světelná projekce. Nezbytné je vyšetření slzného filmu, které můžeme provést pomocí brake-up time testu a Schirmerova testu. Zajištění průchodnosti slzných cest je také velmi důležité. V případě neprůchodnosti se slzné cesty uvolňují sondáží, dakryocystorhinostomií nebo operativně exstirpací slzného vaku. V těchto případech je dobré provést kultivaci stěru ze spojivkového vaku. Důležité je preventivně vkapávat antibiotika do slzného vaku. Na šterbinové lampě se provádí biomikroskopické vyšetření předního segmentu oka. Pomocí přímé a nepřímé oftalmologie se vyšetří zadní segment oka. Další důležité vyšetření je změření nitroočního tlaku pomocí aplanační nebo bezkontaktní tonometrie. V případě netransparentních očních medií se provádí ultrazvukové vyšetření změn předního a zadního segmentu oka k vyloučení amoce sítnice, ablace choroidy, endoftalmitidy. V případě kombinace transplantace rohovky s odstraněním čočky při šedém zákalu, je nutné vyšetření doplnit ultrazvukovou biometrií a keratometrií pro zjištění výpočtu optické mohutnosti implantované čočky. (Vlková, 1999)

Interní a oftalmologické vyšetření se doplňuje speciálními vyšetřovacími metodami, které slouží k vyšetření morfologie, případně funkce endoteliálních buněk. Patří sem rohovková topografie provádějící topografickou analýzu povrchu rohovky, spektrální fluorofotometrie, měřící permeabilitu endotelu, dále rohovková pachymetrie, která umožňuje měřit tloušťku rohovky a také endoteliální mikroskopie, se kterou se měří velikost endoteliálních buněk, jejich morfologie a hustota. Průměrná hustota

endoteliálních buněk mladého dospělého jedince je okolo 2700 buněk/mm². S věkem hustota klesá. (Vlková, 1999)

Příprava pacientů před operací spočívá u většiny v lokální aplikaci léků, u nemocných se systémovým postižením je potřeba celková terapie. U rizikových keratoplastik bez systémového postižení se dva dny aplikují širokospektrální antibiotika 3krát denně. V den, kdy je stanovena operace, se dvě hodiny před operací aplikují miotika 2 – 3krát v rozmezí patnácti minut, pro zúžení zornice a ochrany čočky při manipulaci v přední komoře. Pokud se provádí kombinovaný výkon s operací katarakty, kdy se do oka implantuje umělá nitrooční čočka, pak se žádná miotika ani mydriatika neaplikují. Navození mydriázy pro možnost operace katarakty si chirurg během operace zajistí podáním adrenalinu do přední komory. Snížení evelovaného nitroočního tlaku docílíme aplikací Manitolu podaného intravenózně, nejpozději dvacet minut před operací. U rizikových transplantací se systémovým akutním, nebo chronickým postižením, se zajišťuje lokální terapie. Jeden až dva dny před operačním výkonem se aplikuje Hydrocortison nebo nesteroidní antiflogistika. (Vlková, 1999; Vicha 2011)

3.3. Typy keratoplastiky

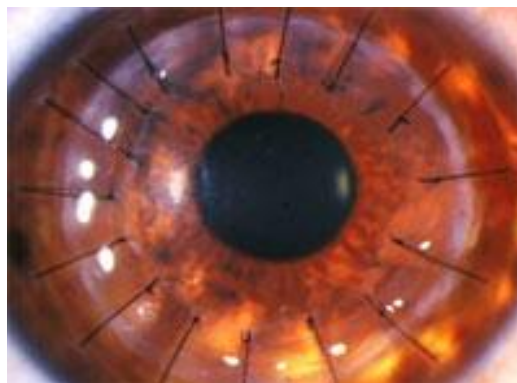
Z hlediska transplantátu rozlišujeme keratoplastiku lamelární a perforující. Principem perforující keratoplastiky je odstranění rohovky v plné tloušťce a nahrazení dárcovskou rohovkou. Lamelární keratoplastika představuje transplantaci, při které jsou nahrazeny pouze její určité vrstvy. Podle hloubky a vrstev, které potřebujeme nahradit transplantátem, se dělí na přední lamelární a zadní lamelární keratoplastiku. (Kuchynka, 2007; Vlková, 1999)

3.3.1. Perforující keratoplastika

Perforující keratoplastika se operuje pomocí kruhového trepanu, kterým je vytrepanována rohovka dárce i příjemce. Velikost trepanu je zvolena podle rozsahu poškození rohovky. Optimální velikost rohovkového terče dárce je o průměru 7,5 až 8,5 mm. Zpravidla by měl být rohovkový terč dárce o 0,25 až 0,5 mm větší než rohovkový terč příjemce. Terče větších průměrů zajišťují lepší optické vlastnosti, rychlejší rekonvalescenci a menší pooperační astigmatismus. Dárcovský terč je našitý na mateřskou rohovku neresorbovatelným atraumatickým šitím. Sutura je zahájena čtyřmi stabilizačními stehy v základních meridiánech. K vlastní sutuře se používají pokračující stehy nebo jednotlivé zanořené stehy, kterých je 16 radiálně, případně kombinace obou. U rizikových keratoplastik (vaskularizace, infekce, adt.) se používají jednotlivé zanořené stehy. Zabezpečují větší stabilitu terče, snadno lze jeden steh odstranit v případě reakce kolem stehu (např. při recidivě infekce). Vedou ale k většímu pooperačnímu astigmatismu, který lze upravit postupnou extrakcí stehů nebo zakládáním nových stehů. Jednoduché pokračující stehy vyvolávají menší pooperační astigmatismus, který je možné korigovat přidáním jednotlivých stehů. Použitím kombinované techniky se snižuje riziko pooperačního astigmatismu. Stehy se odstraňují přibližně za rok po transplantaci. V některých případech se můžou odstranit dříve, jako u dětí nebo v případě infiltrátů kolem stehů a vaskularizace. Všeobecně platí, že hluboké stehy lze odstranit dříve, kdežto povrchově uložené nejdříve za rok. (Kuchynka, 2007; Vlková, 1999)



Obr. 8 – Odstranění centrální části rohovky [8]



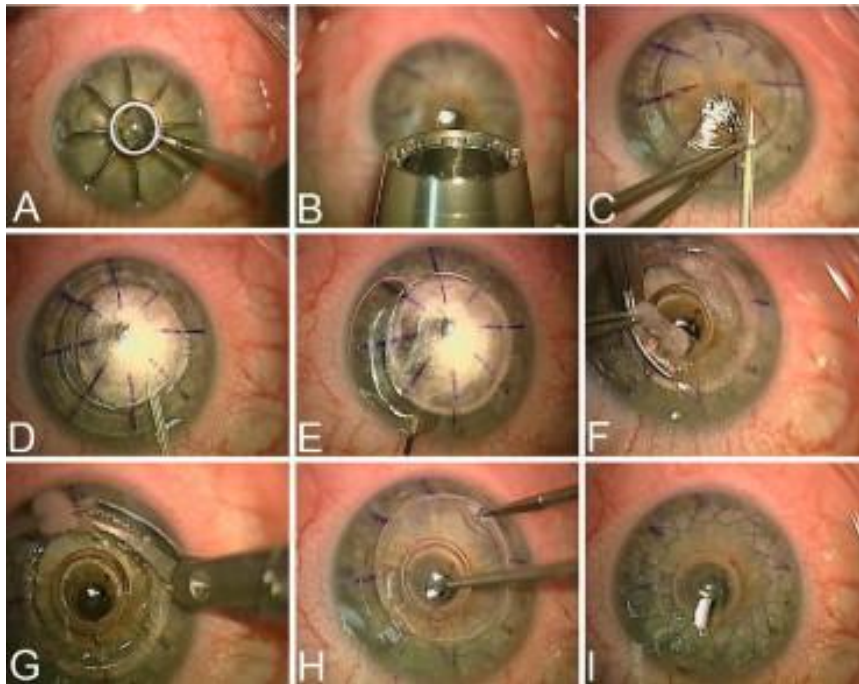
Obr. 9 – rohovka po provedení perforující keratoplastice s použitím jednoduchých pokračujících stehů [9]

3.3.2. Přední lamelární keratoplastika

Při přední lamelární keratoplastice se nahrazuje epitel s Bowmanovou membránou a různou tloušťkou předního rohovkového stromatu. Pacientům je zachována Descementova membrána a endotel. Obecně je indikována u pacientů s onemocněním rohovky, kde je zachována funkčnost endotelu. Především to jsou nejčastěji rohovkové jizvy, většina rohovkových dystrofií a keratokonus.

Existuje řada operačních technik k odstranění části, nebo úplně všech vrstev stromatu rohovky, při kterých se zachová neporušená Descementova membrána a endotel. K nejčastěji používaným patří manuální direkce lamely s využitím optických jevů k vizualizaci Descementovy membrány. Další používaná technika je big-bubble, která spočívá v aplikaci vzduchu intrastomálně. Vzduch pronikající mezi lamelami způsobuje přechodné bělavé zkalení a ztluštění stromatu, což usnadňuje preparaci lamely postupně po vrstvách. Především hlavně dochází k odchlípení Descementovy membrány, kterou lze následně při šetrném přístupu obnažit neporušenou. Získávání dárcovské rohovky u obou zmíněných technik probíhá obdobně. Z dárcovské rohovky jsou nejprve sejmuty endotel a Descementova membrána. Poté je z takto upravené rohovky vyňat terč o požadované velikosti a následně našit do připraveného lůžka v rohovce příjemce jednotlivými nebo pokračujícími stehy. Dále používaná technika je založena na vytvoření rohovkové lamely mikrokeratomem. Používá se manuální nebo automatický nůž s předem určenou tloušťkou řezu. Vytvoření lamely je stejné jak na rohovce pacienta, tak i na dárcovské rohovce.

Výhodami této keratoplastiky jsou snižující se rizika endoteliální rejekce štěpu a rychlá rehabilitace. Také vzniká minimální riziko nitroočního poškození, tím že se operace provádí bez nutnosti otevření bulbu. Mezi nevýhody patří náročná operační technika, reziduální opacity v hloubkových vrstvách stromatu a opacity mezi lamelou a příjemcovou tkání. (Silveková, 2010)



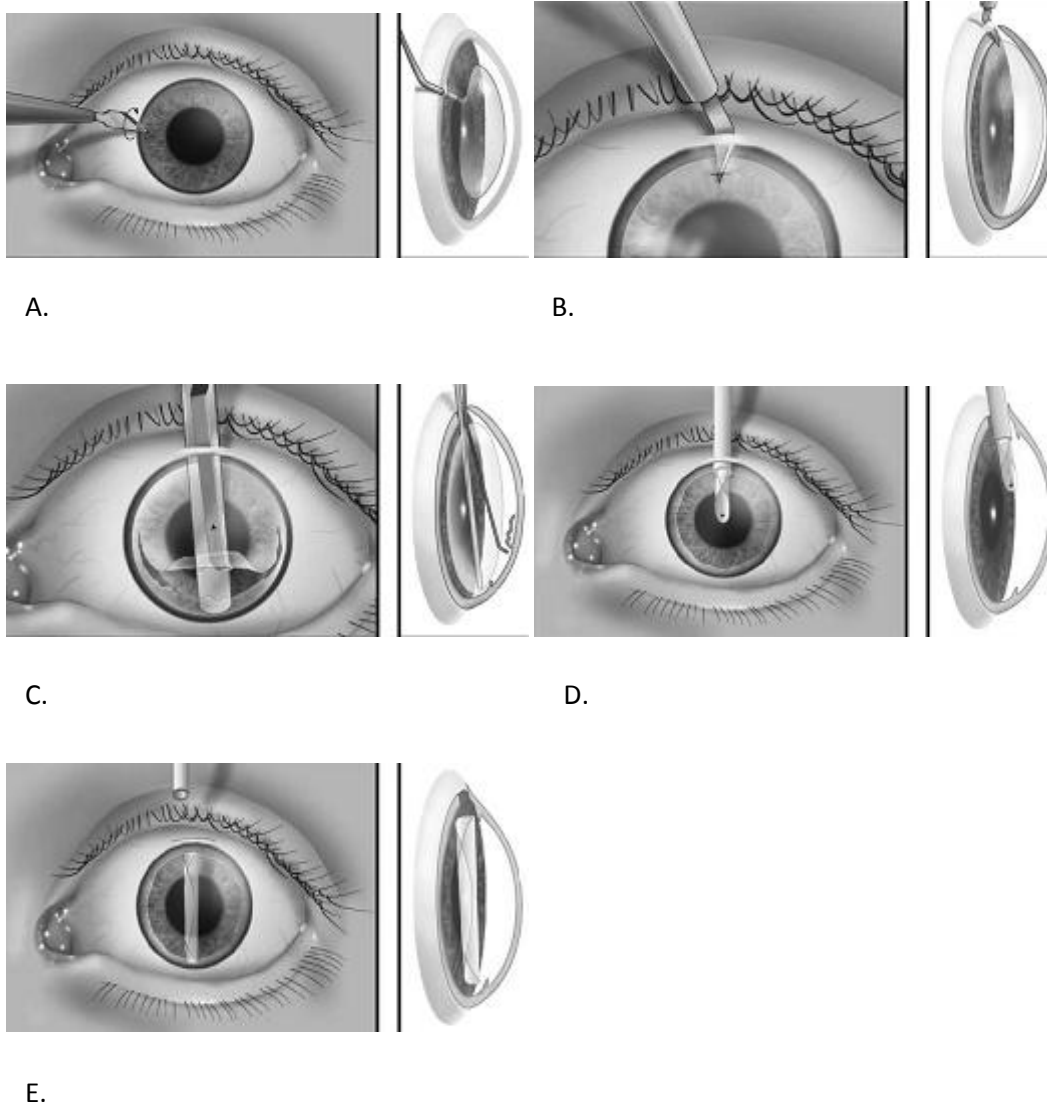
Obr. 10 - Chirurgická technika přední lamelární keratoplastiky, **A.** označení povrchu příjemcovy rohovky, **B.** kruhový trepan pro částečnou trepanaci rohovky, **C.** vložení jehly těsně nad Descementovu membránu, **D.** vtlačení velké vzduchové bubliny, oddělí Descementou membránu od zadního stromatu, **E.** vstříknutí malé vzduchové bubliny do přední komory – zviditelní okraj velké vzduchové bubliny, **F.** vystřížení centrální stromální tkáně, **G.** Malá vzduchová bublina pohybující se centrálně v přední komoře- důkaz o správném oddělení Descementovy membrány od stromatu, **H.** přiložení dárcovské rohovky do příjemcova lůžka, **I.** Upevnění pomocí jednoduchých pokračujících stehů [10]

3.3.3. Zadní lamelární keratoplastika

U zadní lamelární keratoplastiky je provedena výměna endotelu, Descemetovy membrány a případně přilehlé části zadních vrstev stromatu rohovky. Onemocnění postihující endotel patří mezi nejčastější, která vedou k transplantaci rohovky. Patří sem pooperační bulózní keratopatie a Fuchsova endoteliální dystrofie.

Metody, kterými se provádí zadní lamelární keratoplastika, se liší způsobem, jakým je lamela získána. Jedna z technik je příprava tenké lamely tvořené endotelem, Descemetovou membránou a malou vrstvou nejhlubší části stromatu. Lamela se připravuje manuálně Descemet's Stripping Endothelial Keratoplasty (DSEK) nebo pomocí mikrokeratomu Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK). V současné době je technika pomocí mikrokeratomu považována za nejjednodušší a časově nejméně náročnou. Další technikou je transplantace Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) Descemetovy membrány s endotelem. Samotná Descemetova membrána s endotelem je příliš tenká a křehká, proto je provedení transplantace velice obtížné. Z toho důvodu byla v České republice vyvinuta technika Descemet membrane endothelial keratoplasty with a stromal rim (DMEK – S) transplantace Descemetovy membrány se stromálním lemem. Lamela je v centrální části tvořena z Descemetovy membrány a endotelu, na kterou navazuje úzký kruhový lem tvořený hloubkovými vrstvami stromatu. S takto vytvořenou lamelou je snadnější manipulace i implantace do oka pacienta. U technik s ponecháním části stromatu vzniká riziko jizvení a zákalů v prostoru pod lamelou, způsobovaných nerovnostmi ploch, které k sobě přiléhají. Operační postup je u všech technik prakticky totožný. Před implantací je v oku příjemce sloupnuta Descemetova membrána s endotelem. Lamela je implantována řezem o velikosti 4 -5 mm, následně je přitlačena k vnitřní ploše rohovky vzduchovou bublinou. Vzduchová bublina se ponechává v přední komoře pacienta, kde pomáhá přilnutí lamely v pooperačním období. Pacient po operaci musí polohovat na zádech.

V porovnání s perforující keratoplastikou má zadní lamelární keratoplastika minimální vliv na pooperační astigmatismus. Bulbus zůstává tektonicky stabilní, což snižuje riziko pooperačních komplikací. To vše zajišťuje rychlou zrakovou rehabilitaci pacienta. Nevýhodou této keratoplastiky je obtížná operační technika. (Silveková, 2010)



Obr. 11 - Operační postup techniky DMEK, **A.** boční vstup do rohovky na 3. a 9. hodině a naplnění přední komory vzduchem, **B.** skleární tunel pro přístup do přední komory, **C.** odstranění příjemcovy Descementovy membrány s endotelem, **D.** vložení dárcovské lamely do přední komory, **E.** vstřikování vzduchu pod lamelu aby se rozvinula a přilnula k zadnímu stromatu příjemce. [11]

3.4. Pooperační péče

Obvyklá doba hospitalizace pacienta je 3-5 dnů. Pacient má na operovaném oku přiložen krycí obvaz, který se pravidelně převazuje. První převaz se provádí v první pooperační den, provádí ho lékař za asistence sestry. Důležité je, aby si pacient nesahal na operované oko, nestrhl si obvaz a nedělal prudké pohyby hlavou. V prvních pooperačních dnech musí pacient dbát na zvýšenou osobní hygienu obličeje. Obličej se lehce omývá, ale operované oko si nemyje a muži se neholí. Pacienti užívají lokálně kombinovaný preparát kortikoidů s antibiotikem po dobu 3-6 měsíců. Lubrikanty, nejlépe bez konzervačních látek se používají na zvlhčení povrchu oka. U pacientů s vyšším rizikem komplikací, či s komplikacemi během zákroku, je léčba doplněna systémovou imunosupresivní léčbou v podobě kortikosteroidů po dobu 6-8 týdnů, event. i cyklosporinem A a mykofenolát mofetylem po dobu 1-2 roků z důvodu zavedení imunologické tolerance. Po propuštění z nemocnice jsou pacienti pravidelně sledováni, 1krát za měsíc po dobu jednoho roku. Odstranění stehů následuje po roce až roce a půl. (Nováková, 2011, Jirsová, online; Vícha, 2011)

3.5. Pooperační komplikace keratoplastiky

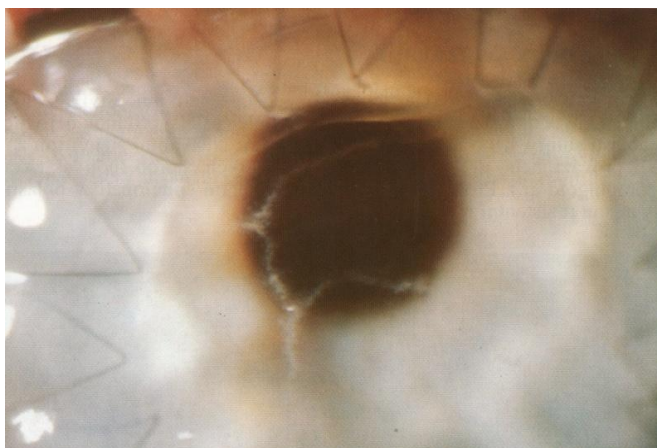
Příčiny způsobující neúspěšnost transplantace jsou neimunologické a imunologické povahy. *Neimunologické* faktory ovlivňují výsledek transplantace jak v pooperační i v předoperační době. V předoperační době je to především kvalita dárcovské tkáně, správná příprava a uchování transplantátu, dále je to poškození transplantátu při trepanaci, mechanické nebo chemické poškození endotelu. V pooperační době se mezi neimunologické faktory řadí vysoký nitrooční tlak, mechanické poškození, bakteriální, myotická a herpetická infekce na terči a syndrom suchého oka. Syndrom suchého oka může být přítomen již před transplantací. Po transplantaci se zhorší působením celé řady faktorů, jako např. nerovností terče, defektem epitelu, toxickým působením léků nebo jejich konzervačních přípravků. *Imunologické* příčiny jsou tzv. rejekční reakce a patří mezi nejčastější příčiny neúspěšné transplantace v pooperačním období. Jedná se o odmítnutí štěpu příjemcem. Vzhledem k tomu, že je rohovka normálně avaskulární, je riziko rejekce, oproti transplantacím jiných orgánů, minimální. Riziko se pak zvyšuje u patologických vaskularizací rohovky. Podle místa primárního postižení se rejekce dělí na epiteliální, subepiteliální, stromální a endotelovou. Předoperační imunologické vlivy jsou u pacientů s poruchou imunity, chronickými i systémovými akutními chorobami a také u pacientů po opakovaných neúspěšných transplantacích. (Vlková, 1999; Pitrová, 2004)

Vlková (1999, s. 26) uvádí, že „Pooperační faktory imunologické a neimunologické genese mají nejvýznamnější vliv na dlouhodobý úspěch transplantace. Ve fázích pooperačního období se vyskytují izolovaně nebo současně, a správná diagnostika a určení typu reakce je základem úspěšné terapie pooperačních komplikací transplantace.”

Dalšími pooperačními komplikacemi jsou vysoký astigmatismus, sekundární glaukom nebo recidiva původního onemocnění (např. herpetická infekce). Pooperační astigmatismus se řeší provedením jedné nebo dvou relaxačních incizí v jizvě v meridiánu s největší lomivostí. Pokud je astigmatismus vyšší než 8 dioptrií, je možné doplnit relaxační incizi a 4-6 kompresních stehů v meridiánu s nejmenší lomivostí. (Kraus, 1997)

- **Epiteliální rejekce**

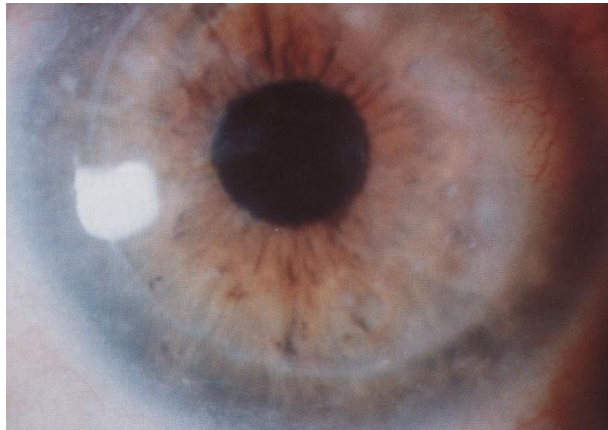
Charakteristický klinický obraz pro epiteliální rejekci je precipitační linie v podobě bělavého věténka na epitelu. Začíná na okraji transplantátu a zvolna postupuje přes terč jako úzká vyvýšená linie oddělující funkční dárcovský epitel od lymfocyty zničeného epitelu. Proces je ukončen za tři týdny, kdy je dárcovský epitel nahrazen epitelem příjemce. Pacient má pocit cizího tělíska v oku a nadměrné slzení. Tento jev je zcela normálním projevem hojení štěpu. Patologicky se pak mohou epiteliální rejekce vyskytnout i po 18 měsících po transplantaci. Epiteliální rejekce nevyžadují léčbu, ale je nutná dostatečná lubrikace umělými slzami např. v gelu. Rychlá revitalizace v krátkém čase dělá epitel kompletně funkční. Pokud je epitel příjemce nekvalitní nastává nekompletní revitalizace. (Vlková, 1999; Pitrová, 2004)



Obr. 12 - Epiteliální rejekce [12]

- **Subepiteliální rejekce**

U stromální rejekce spatřujeme okrouhlé, nerovnoměrně rozložené infiltráty v úrovni Bowmanovy membrány, vyskytující se na klidném oku. Pacient má nestabilní refrakci a mlhavé vidění. Jejich výskyt, ve srovnání s jinými formami imunitních reakcí, je poměrně v pozdní době, po více než 12 měsících. Často jsou náhodným nálezem, omezují se pouze na transplantát a většinou jsou popisovány u rekeratoplastik. V kombinaci s endoteliální a stromální rejekcí vyžaduje imunosupresivní léčbu. (Vlková, 1999; Pitrová, 2004)



Obr. 13. Subepiteliální rejekce transplantátu kombinovaná s chronickou stromální rejekcí [13]

- **Stromální rejekce**

Stromální rejekce patří mezi závažné, ale ne nejčastější komplikace. Fibroblasty, plazmatické buňky, lymfocyty a monocyty vnikají do stromatu rohovky a destrukují její bazální membránu. Keratocyty ze stromatu jsou těžce poškozeny z kontaktu s lymfocyty a dochází k destrukci pravidelné architektiky lamel. Rohovka se stává semitransparentní až netransparentní. Vždy je přítomna epifora, ciliární injekce a pacient přichází s poklesem zrakové ostrosti. Tato rejekce vyžaduje vždy okamžitou léčbu lokálními a systémovými kortikosteroidy. Bez včasné léčby dochází k poškození transplantátu. Úspěšnost léčby ale není vždy uspokojivá. (Kuchynka, 2007; Pitrová, 2004)



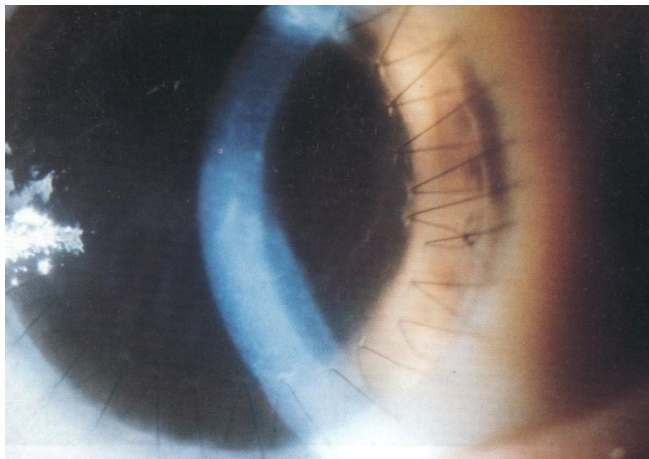
Obr. 14 - Stromální rejekce transplantátu s povrchovou i hlubokou vaskularizací [14]

- **Endoteliální rejekce**

Endoteliální rejekce je nejčastěji se vyskytující rejekční reakce. Vyskytuje se v prvních dvou letech po transplantaci. Odhojovací reakce endotelu má celou řadu obrazů. Můžeme vidět precipitáty na endotelu omezené na transplantát, s otokem i bez otoku, putující linie lymfocytů v kombinaci s rozsetými precipitáty. Mají různý průběh i prognózu. V těžkých případech vedou až ke kompletnímu selhání transplantátu. Nejprve je pozorován pokles endoteliálních buněk, který je vysvětlován operačním traumatem nebo rozdělováním buněk z centra k periferii. Časem pokles buněk pokračuje a hustota buněk endotelu na konci druhého roku je okolo 1500 - 420 buněk/mm².

V dalším období je stav endotelu stabilizován a hustota endoteliálních buněk nepřesahuje 1000 buněk/mm² u žádného z transplantátů. Proto jsou potřebné v prvních dvou letech opakované mikroskopické kontroly pro včasné odhalení subklinické formy rejekce endotelu. Rozeznáváme dvě formy endoteliální rejekce, fokálně progresivní a difúzní. U fokálně progresivní rejekce je typická linie cytotoxických lymfocytů, které vytvářejí tzv. Khodadoustovu precipitační linii. Začíná na okraji transplantátu a postupuje směrem k centru. Poškozuje endotel natolik, že dochází až k otoku stromatu. Vaskularizace rohovky příjemce a veliký průměr transplantátu podporuje rejekci. Khodadoustova linie lymfocytů se často vyskytuje v době, kdy není dokončeno pevné spojení mezi rohovkou dárce a příjemce. Bez léčby dochází k poškození celého endotelu a úplnému zkalení terče. Difúzní forma endoteliální rejekce je

charakterizována precipitáty roztroušenými po celém endotelu dárcovského terče, obvykle doprovázená edémem stromatu rohovky. Léčba obou forem spočívá v lokální aplikaci kortikosteroidů každou hodinu v průběhu 2-5 dnů. Postupně se frekvence aplikace snižuje podle klinického obrazu až do úplného vysazení. Léčba trvá i několik týdnů. Pokud je léčba neúspěšná a je progresse rejekce, zahajuje se systémová kortikosteroidní léčba. (Kuchynka, 2007; Vlková, 1999)



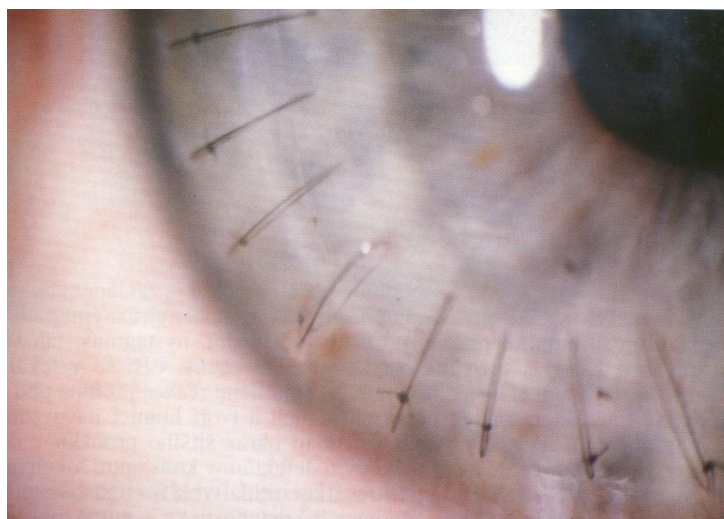
Obr. 15 - Endoteliální rejekce terče –
Khodadoustova linie [15]

- **Vysoký nitrooční tlak**

Po transplantaci rohovky se může vyskytnout celá řada typů glaukomu. Mezi nejčastější patří steroidní glaukom, jako důsledek steroidní léčby lokálně podávanými léky. Vznikají změny na papile zrakového nervu a je narušena funkce endotelu na transplantované rohovce. Problém představuje přesné měření nitroočního tlaku na transplantované rohovce. Aplanační tonometr při nerovném terči neměřící správnou hodnotu. Zbývá tedy bezkontaktní tonometr nebo impresivní Schiötzův tonometr. Vhodné je kombinovat metody pro přesné měření. V aplikaci mydriatik se musí postupovat opatrně, zvláště tam kde je mělká komora. Může dojít k zachycení duhovky v místě mateřské a dárcovské rohovky. Následně se začne vyvíjet cirkulární přední adherence, která vede k nekorigovatelnému zvýšení nitroočního tlaku. Při včasném zachycení se adherence může řešit chirurgicky. (Pitrová, 2004)

- **Mechanické poškození**

Příčinou mechanického poškození je nejčastěji chybné postavení víček a nepravidelnosti ve švu. Rozvolnění některého stehu nebo části sutury vede ke vzniku infekční komplikace spojené s endotelovou rejekcí. Zvláštní formou změn jsou Kayovi vakuoly, které se objevují v místě vpichu stehu a tvoří probíhající linii k transplantátu. Po odstranění stehu probíhá linie centripetálně, což odpovídá pohybu epitelu. Prognosticky nemají žádný význam. Uvolněný steh je nutné extrahovat. U pokračující sutury se v prvních měsících po transplantaci aplikuje terapeutická kontaktní čočka, ale pacient musí docházet na stále ambulantní kontroly. Vždy je nutná lokální léčba baktericidními širokospektrými antibiotiky. (Kuchynka, 2007; Vlková, 1999)



Obr. 16 - Rozvolněný steh s buněčným detritem
[16]

- **Pooperační astigmatismus**

Perforující keratoplastika zásadně ovlivňuje refrakci operovaného oka. Vyšší stupně refrakčních vad jsou problémem po keratoplastice. Rozvoj astigmatismu po perforující keratoplastice ovlivňuje množství faktorů. Dělíme je do čtyř skupin: nepravidelnosti v trepanaci, rozdíl ve velikosti rohovkového terče dárce a lůžka příjemce, decentrace trepanace u dárce a příjemce, typ a technika použitého stehu. Na vzniku astigmatismu se podílejí ve větší nebo menší míře všechny faktory současně.

Nepřesnosti v trepanaci jsou rozdílné u ruční mechanické trepanaci v porovnání s nemechanické trepanaci excimerovým laserem. Mechanická trepanace je spojena s deformací rohovky. Řezné úhly se odchyľují od kolmého směru a jsou odlišné u dárce i příjemce, hlavně při provádění trepanace u dárce z endotelové strany. Další nepřesnosti v trepanaci, které mají vliv na pooperační astigmatismus, jsou nerovnosti okrajů rány, rozdílná tloušťka rohovky dárce a příjemce a nestejná hloubka stehů. Nejpřesnější řez vytvoříme pomocí excimerového laseru.

Rozdíl ve velikosti rohovkového terče dárce a lůžka příjemce je daný mechanickou trepanací. „Při mechanické trepanaci rohovky je lůžko příjemce větší než průměr použitého trepanu na rozdíl od dárcova štěpu, který je menší než průměr použitého trepanu, protože je trepanován z endotelové strany.“ (Rozsival, 2005, s. 228) Rozdíl se kompenzuje použitím terče dárce v průměru o 0,25 – 0,50 mm větší. Uvádí se, že u větších rohovkových transplantátů je menší pooperační astigmatismus než u menších terčů. U keratokonu a herpetické keratitidy je vyšší pravděpodobnost astigmatismu způsobena ochablostí rohovky příjemce.

Typ a techniku použitého stehu ovlivňuje do jisté míry chirurg. Snížení astigmatismu docílíme úpravou stehu v časném pooperačním období. Ke stehovým technikám patří jednotlivý pokračující steh, dvojitý pokračující steh a kombinovaný pokračující a přerušovaný steh. (Rozsival, 2005)

4. ZÁVĚR

Mým cílem bakalářské práce bylo shromáždit poznatky, jakým způsobem keratoplastika probíhá. Bakalářská práce může sloužit jako komplexní podkladový materiál zájemce o problematiku keratoplastiky.

První část je zaměřena na popis anatomie rohovky a hlavně jak se získává, hodnotí a uchovává rohovková tkáň dárce v oční tkáňové bance. Cílem oční tkáňové banky je připravit rohovkový transplantát očnímu chirurgovi k transplantaci. Do té doby než byly zavedeny oční tkáňové banky, odebíral si chirurg oční tkáň určenou k transplantaci sám. U takto odebraných tkání chybělo podrobné hodnocení.

V další části bakalářské práce jsou popsány patologické změny na rohovce vedoucí k provedení keratoplastiky. Mezi nejčastější diagnózy patří keratokonus, bulózní keratopatie, dystrofie a degenerace rohovky.

Dále jsem se v práci zaměřila na předoperační péči a následnou pooperační péči pacienta. Tato část obsahuje základní a speciální vyšetření, které pacient podstupuje před keratoplastikou. Pacientovi se vyšetřuje morfologie a funkce endoteliálních buněk. V pooperační péči jsem popsala, jaké zásady musí pacient dodržovat v pooperačním období. Hlavní pro něj jsou pravidelné kontroly na oftalmologickém pracovišti.

Následuje kapitola, ve které popisují tři typy, jakými je keratoplastika prováděna. Perforující keratoplastika je nejčastějším chirurgickým výkonem. Nahrazuje se rohovka v plné tloušťce. Do popředí se stále více dostávají přední a zadní lamelární keratoplastiky, při kterých se nahrazují pouze určité vrstvy rohovky. V poslední době byla vyvinuta řada operačních technik, které zvyšují oblibu lamelárních keratoplastik.

Poslední část práce pojednává o pooperačních komplikacích, které mohou způsobit odhojení transplantátu. Rejekční reakce jsou nejčastějšími příčinami odhojení transplantátu. Další častou komplikací vyskytující se po perforující keratoplastice je vysoký pooperační astigmatismus. Jsou dlouhodobé studie zaměřující se na možnost prevence a řešení refrakčních vad u pacientů po perforující keratoplastice.

Seznam použitých zkratek

DSEK	Descemet's Stripping Endothelial Keratoplasty
DSAEK	Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty
DMEK	Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty
DMEK-S	Descemet membrane endothelial keratoplasty with a stromal rim

Seznam použité literatury

- [1] KUCHYNKA, Pavel. Oční lékařství. 1.vyd. Praha: Grada, 2007, [40], 768 s. ISBN 978-802-4711-638.
- [2] AURATA, Rudolf a Jana VANČUROVÁ. Nauka o zraku. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2002, 226 s. ISBN 80-701-3362-7.
- [3] *Technický sborník oční optiky. Editor Jaroslav Polásek. Praha: Oční optika, 1975, 579 s.*
- [4] JIRSOVÁ, Kateřina. Tkáně - oční tkáň: Rohovka. Koordinační středisko transplantací [online]. © 2005 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: http://www.kst.cz/web/?page_id=2807
- [5] FRANTALOVÁ, Dana. Návštěva v oční tkáňové bance. Mladá fronta Zdravotnické noviny [online]. 2009, č. 31-32 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/mlada-fronta-zdravotnicke-noviny-zdn/navsteva-v-ocni-tkanove-bance-439126>
- [6] VLKOVÁ, Eva a Zuzana HLINOMAZOVÁ. Riziková keratoplastika. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999, 76 s. Sborník prací lékařské fakulty v Brně, č. 118. ISBN 80-210-2108-X.
- [7] Trendy soudobé oftalmologie. Editor Pavel Rozsival. Praha: Galén, 2012, 259 s. ISBN 978-807-2628-186.
- [8] KRAUS, Hanuš. Kompendium očního lékařství. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1997, 341 s. ISBN 80-716-9079-1.
- [9] SILVEKOVÁ, Deli. Možnosti lamelární transplantace rohovky. Sanquis. 2010, č. 76. ISSN 1212-6535. Dostupné z: <http://www.sanquis.cz/index1.php?linkID=art2918>
- [10] NOVÁKOVÁ, Iva. Ošetřovatelství ve vybraných oborech: dermatovenerologie, oftalmologie, ORL, stomatologie. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-3422-2.
- [11] DUDA, Miloslav. Práce sestry na operačním sále. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000, 389 s. ISBN 80-716-9642-0

- [12] VÍCHA, Igor. Perioperační péče o pacienta v oční chirurgii. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011, 167 s. ISBN 978-80-7013-541-9.
- [13] PITROVÁ, Šárka. Syndrom suchého oka. Syndrom suchého oka [online]. 2004, č. 1 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.sucheoko.cz/zdroje/2004.pdf>
- [14] KANSKI, Jack J. Clinical ophthalmology: a systematic approach. 3rd ed. Ilustrace T Tarrant. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1994, vi, 514 s. ISBN 07-506-1886-8
- [15] KŘIVÁNKOVÁ, Ludmila, Jan MLÁDEK a Yveta URBANOVÁ. Požadavky na laboratorní vyšetření vzorků od dárců očních tkání. Sestra [online]. 2009, č. 1 [cit. 2013-04-22]. ISSN 1210-0404. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/pozadavky-na-laboratorni-vysetreni-vzorku-od-darcu-ocnich-tkani-417253>
- [16] URBANOVÁ, Yveta. Vývoj nejúspěšnější transplantace v humánní medicíně - transplantace rohovky. Sestra [online]. 2009, č. 1 [cit. 2013-04-22]. ISSN 1210-0404. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/vyvoj-nejuspesnejsi-transplantace-v-humanni-medicine-transplanta-417251>
- [17] ROZSÍVAL, Pavel a Ilona CIHELKOVÁ. Trendy soudobé oftalmologie. 1. vyd. Praha: Galén, c 2005, 246 s. Trendy soudobé oftalmologie, sv. 3. ISBN 80-726-2405-9.

Seznam použitých obrázků

- [1] *Řez rohovkou*, In: WikiSkripta [online], [cit. 2013-05-02]. Dostupné z: http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Rez_lid_rohovkou.gif
- [2] *Keratokonius*, In: OcuNet [online], © 2013 OcuNet GmbH & Co KG, [cit. 2013-05-02]. Dostupné z: <http://ocunet.de/patienten/hornhautekrankungen.html>
- [3] *Fuchsova dystrofie*, In: HxBenefit [online], © 2010 Hxbenefit.com, [cit. 2013-05-02]. Dostupné z: <http://www.hxbenefit.com/fuchs-dystrophy.html>
- [4] *Cornea guttata, první fáze fuchsovy dystrofie*, In: Stephen M Johnson MD, Midwest Eye Institute [online], [cit. 2013-05-02]. Dostupné z: <http://www.smjohnsonmd.com/Fuch's%20Dystrophy.html>
- [5] *Mooreův vřed*, In: American journal of ophthalmology [online]. New York: Ophthalmic Publishing Company, 2013, [cit. 2013-05-02]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000293941200863X>
- [6] *Terrien marginální degenerace*. KANSKI, Jack J. Clinical ophthalmology: a systematic approach. 3rd ed. Ilustrace T Tarrant. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1994, vi, 514 s. ISBN 07-506-1886-8
- [7] *Bulózní keratopatie*, In: Contact Lens Spectrum [online]. clspectrum.com, 2010, [cit. 2013-05-02]. Dostupné z: <http://www.clspectrum.com/articleviewer.aspx?articleid=104223>
- [8] *Odstranění centrální části rohovky*, In: Angeles Vision Clinic [online]. 2013 [cit. 2013-05-02]. Dostupné z: <http://www.avclinic.com/keratoconus.htm>
- [9] *Rohovka po provedení perforující keratoplastice s použitím jednoduchých pokračujících stehů*, In: Koordinační středisko transplantací [online]. design & content © 2005, [cit. 2013-05-02]. Dostupné z: http://www.kst.cz/web/?page_id=2807

[10] *Chirurgická technika přední lamelární keratoplastiky*, In: Ophthalmology [online].

© 2013 American Academy of Ophthalmology, [cit. 2013-05-02]. Dostupné z:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161642010005993>

[11] *Operační postup techniky DMEK*, In: Rajasthan Journal Of Ophthalmology

[online]. The Rajasthan Ophthalmological Society, 2011, [cit. 2013-05-02]. Dostupné z:

<http://www.rostimes.com/2011RJO/RJO20110107.htm>

[12] *Epiteliální rejekce*, VLKOVÁ, Eva a Zuzana HLINOMAZOVÁ. Riziková keratoplastika. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999, 76 s. Sborník prací lékařské fakulty v Brně, č. 118. ISBN 80-210-2108-X.

[13] *Subepiteliální rejekce transplantátu kombinovaná s chronickou stromální rejekcí*, VLKOVÁ, Eva a Zuzana HLINOMAZOVÁ. Riziková keratoplastika. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999, 76 s. Sborník prací lékařské fakulty v Brně, č. 118. ISBN 80-210-2108-X.

[14] *Stromální rejekce transplantátu s povrchovou i hlubokou vaskularizací*, VLKOVÁ, Eva a Zuzana HLINOMAZOVÁ. Riziková keratoplastika. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999, 76 s. Sborník prací lékařské fakulty v Brně, č. 118. ISBN 80-210-2108-X.

[15] *Endoteliální rejekce terče – Khodadoustova linie*, VLKOVÁ, Eva a Zuzana HLINOMAZOVÁ. Riziková keratoplastika. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999, 76 s. Sborník prací lékařské fakulty v Brně, č. 118. ISBN 80-210-2108-X.

[16] *Rozvolněný steh s buněčným detritem*, VLKOVÁ, Eva a Zuzana HLINOMAZOVÁ. Riziková keratoplastika. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999, 76 s. Sborník prací lékařské fakulty v Brně, č. 118. ISBN 80-210-2108-X.