

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI
KATEDRA OPTIKY

OČNÍ PROTÉZY

Bakalářská práce

VYPRACOVALA:

Barbora Šlapová

Obor B5345 OPTOMETRIE

Studijní rok 2016/2017

VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Mgr. Lenka Musilová, DiS.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Lenky Musilové, DiS. za použití literatury uvedené v závěru práce.

V Olomouci dne 28.4.2017

.....

Barbora Šlapová

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Lence Musilové, DiS., vedoucí mé bakalářské práce, za cenné rady a připomínky.

Tato práce byla vytvořena za podpory projektu IGA PřF UP v Olomouci s názvem "Optometrie a její aplikace", č. IGA_PrF_2017_003.

Obsah

Úvod.....	6
1 Výroba očních protéz.....	7
1.1 Historie výroby očních protéz	7
1.2 Skleněné oční protézy.....	8
1.2.1 Výroba	9
1.2.2 Materiál a pomůcky	9
1.2.3 Postup výroby	10
1.2.4 Péče a životnost	12
1.3 Akrylové oční protézy	12
1.3.1 Výroba	13
1.3.2 Přijetí pacienta	13
1.3.3 Materiál a pomůcky	14
1.3.4 Postup výroby	14
1.3.5 Péče a životnost	16
2 Typy očních protéz	17
2.1 Ochranné protézy.....	17
2.2 Kosmetické protézy	17
2.3 Léčebné protézy.....	18
2.4 Kontaktní protézy (kontaktní čočky).....	19
2.5 Lokalizační protézy	19
3 Formátor (konformér).....	21
3.1 Skleněné formátory.....	21
3.2 Akrylové formátory	22
3.3 Silikonové formátory	22
3.4 Péče o formátory.....	22
4 Orbitální implantáty.....	23
4.1 Historie	23
4.2 Typy materiálů.....	24
4.2.1 Hydroxyapatit	24
4.2.2 Porézní polyetylén	25
4.2.3 Další materiály.....	25
5 Péče o oční protézu.....	27

5.1	Vyjímání oční protézy	27
5.2	Čištění očního důlku	28
5.3	Čištění oční protézy	29
5.4	Postup vkládání oční protézy	29
6	Život s oční protézou	31
6.1	Nejčastější problémy spojené s nošením oční protézy	31
6.2	Sport.....	33
6.3	Řízení motorových vozidel.....	33
6.4	Zlepšení kosmetického vzhledu protetického oka.....	34
	Závěr	36
	Seznam použité literatury	37
	Seznam obrázků.....	41

Úvod

Zrak patří k nejdůležitějšímu smyslu každého člověka. Dojde-li k poškození oka vlivem nádorů či traumat, může se funkčnost zraku poškodit. Takovýto stav může v člověku vyvolat pocit strachu z přísunu informací, z chirurgických zákroků a z případného budoucího vzhledu. Ztráta zraku ovlivňuje psychiku člověka a jeho další život. Lidé mají strach z toho, jak vypadají, a uzavírají se do sebe. Tuto situaci lze zmírnit použitím oční protézy.

Tato bakalářská práce se věnuje problematice očních protéz. Oční protéza nahrazuje chybějící bulbus a zajišťuje tak postiženému oku lepší kosmetický vzhled. Oční protézy se zhotovují i s drobnými detaily, aby vypadaly co nejpřesněji jako zdravé oko. Ručně se barví pupila a duhovka a dotváří se drobné cévy na bělimu. Mnoha lidem může oční protéza změnit život. Člověk s oční protézou se cítí méně nápadný pro veřejnost a své okolí a je mu ulehčen návrat k původnímu životu. V dnešní době existuje celá řada očních protéz, které vypadají jako zdravé oko, a proto je člověk s oční protézou ve většině případů nerozpoznatelný od zdravého člověka.

První kapitola se zabývá výrobou očních protéz a její historií, která sahá až do starověkého Egypta. První zmínky o očních protézách pocházejí z 5. století před Kristem. Do České republiky se výroba očních protéz dostala po 1. světové válce, kdy se začaly vyrábět v Jablonci nad Nisou.

Bakalářská práce se věnuje také základním typům očních protéz. Dále pak dělení a využití formátorů a orbitálních implantátů, které nahrazují ztracený objem oční koule. Péče o oční protézu, tedy jak nasazovat a vyjímat protézu, jak se o ni správně starat, je také součástí této práce.

Práce je ukončena kapitolou „Život s oční protézou“, která zahrnuje komplikace spojené s nošením očních protéz a zlepšení kosmetického vzhledu protetického oka vhodnou volbou brýlových skel.

1 Výroba očních protéz

V současnosti se v České republice vyrábějí skleněné i akrylové oční protézy. Zhotovují se z 8 velikostí a 36 různých tvarů. Z takového množství se vyrobí 7 odstínů bělma a zhruba 47 barevných odstínů duhovek. Vyrábějí se tři základní tvary. Nejčastější tvar je ledvinkový, další tvary jsou např. oválné a trojúhelníkové. Na výrobu oční protézy se nejčastěji používá barva šedomodrá, šedozeleň, šedá, hnědá, šedohnědá a olivová. [1]

1.1 Historie výroby očních protéz

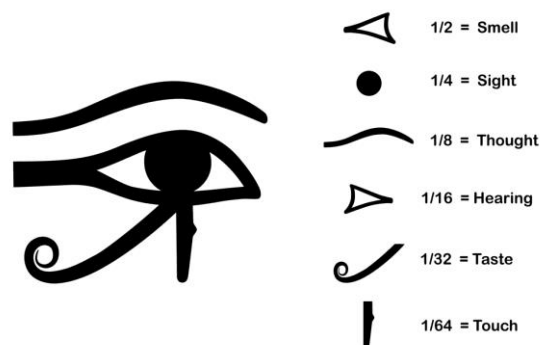
První záznam o umělém oku byl objeven u pohřbené ženy v Shahr-I Sokta v Iránu, který pochází z období 2900-2800 před naším letopočtem. Umělé oko bylo pravděpodobně vyrobeno z bitumenové pasty a povrch byl pokryt tenkou vrstvou zlata. Kruh vyrytý uprostřed znázorňoval duhovku.

Další důkazy o prvních očních protézách pocházejí ze starověkého Egypta. Zpočátku byly oční protézy používány jako dekorace pro náboženské účely nebo jako symbol bohatství. Nejvýznamnějším symbolem moci a ochrany ve starověkém Egyptě bylo Horovo oko, které se skládá ze šesti částí a podle Egyptanů odpovídá šesti lidským smyslům. Egyptané věřili v posmrtný život, a proto odstraňovali mrtvým oči a do prázdné orbity nalévali vosk, duhovku nahrazovali drahými kameny. Také Aztékové a Inkové používali k výrobě umělých očí drahé kameny, stříbro, zlato, měď a zdobili jimi mumie, sarkofágy a sochy, stejně jako Egyptané. První oční protézy byly vyrobeny egyptskými kněžími z lakovaného jílu v 5. století před Kristem. Nosily se mimo oční důlek, byly upevněny na kusu látky a umístěny přes víčka. Nevypadaly reálně, ale udržovaly oční důlek bez nečistot. [2, 3]

První zmínka o očních protézách, které se vkládaly do očního důlku, pochází z 15. století, kdy francouzský chirurg Ambroise Paré přišel s nápadem umístit umělé oko vyrobené ze zlata nebo stříbra pod víčka pacienta. Umělé oko bylo však vyrobeno pouze v jedné velikosti, a proto nesedělo každému. Na konci 16. století objevili benátští skláři postup výroby oční protézy, která by seděla v očním důlku. Tyto skleněné protézy však byly hrubé, nepohodlné při nošení a velmi křehké. Přesto byla benátská metoda výroby považována za nejlepší na světě. Své tajemství výroby si benátští skláři pečlivě střežili až do konce 18. století. Trestem za porušení tajemství byla smrt. Později se stala centrem výroby Paříž. V 19. století přišli durynští skláři se zcela novou technologií výroby protéz a díky tomu se centrum výroby přesunulo do Německa. V roce 1832 začal ve městě

Lauscha vyrábět skleněné oči pro panenky pan Ludwig Müller-Uri. Město Lauscha se stalo sklářským centrem a na konci 19. století se odtud výroba rozšířila po celém světě. Na začátku druhé světové války byl kvůli nedostatku materiálu omezen dovoz očních protéz z Německa, což vedlo k výzkumu nového materiálu. Použití PMMA pro výrobu očních protéz začal zkoumat německý zubní technik Fritz W. Jardon. Tento materiál se ukázal jako více odolnější než sklo. V roce 1939 začala Amerika vyrábět oční protézy z PMMA. Roku 1957 vznikla první mezinárodní organizace protetiků the American Society of Ocularists (ASO). [4, 2]

V České republice se oční protézy vyráběly až po 1. světové válce v Jablonci nad Nisou. Koncem roku 1959 se začaly vyrábět akrylové oční protézy a na jejich výrobu se používala akrylová pryskyřice, která je základní složkou pro výrobu očních protéz. V současnosti se v České republice vyrábějí skleněné i akrylové oční protézy. Akrylové oční protézy se vyrábějí v Brně, Opavě a Praze. Skleněné oční protézy se vyrábějí v Jablonci nad Nisou a v Ústí nad Labem. [5]



Obr. 1 Horovo oko symbolizující šest lidských smyslů [6]

1.2 Skleněné oční protézy

Jsou vhodným řešením pro pacienty, kteří z důvodu alergie nemohou nosit akrylové oční protézy. Značnými výhodami skleněné oční protézy jsou dokonalé vzezření a živý lesk připomínající přirozený vzhled vlhkého oka. Dalšími výhodami jsou hladší povrch, stálobarevnost skleněných duhovek a lepší snášenlivost. [1]

Hlavními nevýhodami skleněné oční protézy jsou nepřirozeně působící zornice při pohledu zblízka a snadná rozbitelnost protézy při čištění, manipulaci, sportu či nehodě. Protéza by neměla být vystavována teplotním změnám, aby nepopraskala. Po evisceraci oka se stále vytvářejí slzy a je možné, že ve velkých mrazech budou přimrzat na povrch protézy. [7,1]



Obr. 2 Skleněné oční protézy [8]

1.2.1 Výroba

V Německu a v dalších evropských zemích se vyráběly skleněné oční protézy řadu let a zpravidla byly vyrobeny ze speciální formy skla (kryolitu), která je vysoce biokompatibilní a neobsahuje žádné chemické přísady. V České republice se výrobou skleněných očních protéz zabývá pan Vít Šťoviček, jehož sklářská dílna se nachází v Ústí nad Labem. Další pracoviště se nachází v Jablonci nad Nisou, kde je vyrábí pan Petr Adamovský. [9]

1.2.2 Materiál a pomůcky

Materiál na výrobu skleněných očních protéz se dělí do tří skupin:

- Na bulbus se používá speciální opálové sklo, které neobsahuje těžké kovy a kadmium. Materiál musí být nezávadný, jelikož dochází k neustálému dotyku skla se spojivkou. Sklovina musí být homogenní, dobře zpracovatelná a musí mít stejnou tepelnou roztažnost jako jiné druhy skloviny.
- Duhovka se vyrábí z různě barevných skel, které se mísí, až dojde k získání vhodné duhovky.
- Na rohovku se používá speciální čirý krystal, kterým se překryje duhovka a získá se tak přirozený vzhled protézy.

Na výrobu protézy se používá sklofoukačský kahan, pinzety, hladítka a kleště na uchopení protézy. [1]

1.2.3 Postup výroby

Výroba skleněné oční protézy vyžaduje precizní jemnou práci a výborný cit pro barvení a mísení barev. Klient je přítomen během celého procesu výroby, který trvá přibližně hodinu, z toho 20 minut zabere měření očnice. Pacient, který již protézu nosí a je s ní spokojen, nemusí nová měření znovu podstupovat. Denně se vyrobí asi 6 kusů protéz. Výroba se provádí v několika krocích.

Nejdříve je nutné změřit pacientovu orbitu a vybrat nejvhodnější tvar budoucí protézy, který záleží na hloubce očnice, tvaru víček, funkci víčkových svalů a provedené enukleaci. Nejvhodnější tvar se poté vybere vkládáním zkušebních modelů protéz do prázdné očnice. Oční protetik má k dispozici několik různě barevných polotovarů.

Následně se nad kahanem nahřejí asi 2 cm dlouhé skleněné trubice, ze které se odtáhne odtažek a z něj se vyfoukne kulička podle velikosti protézy. Na vrchlík kuličky se nataví základní barva, která se následně profoukne do tvaru půlkuličky. Na ní se, za použití barevných roztavených tyčinek skla dlouhých zhruba 2 mm, vytvoří budoucí duhovka. Protéza musí barevně odpovídat zdravému oku. Toho se docílí míšením různých barev, kdy se na krystalový váleček nanesou vlákna bílého, modrého nebo šedého skla a vše se teplem roztaví. Nepřetržitým otáčením válečku dojde k smísení barev. Nejjednodušší je výroba tmavých duhovek, černých nebo hnědých, naopak nejhůře se napodobuje barva zelená a modrá. Na duhovku lze nanést i droboučné tmavé pigmentové tečky, aby vypadala co nejméně.

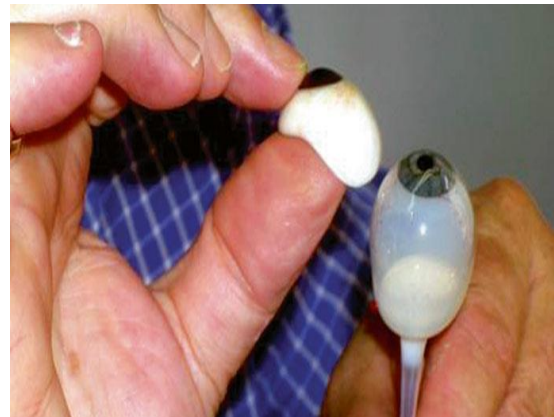
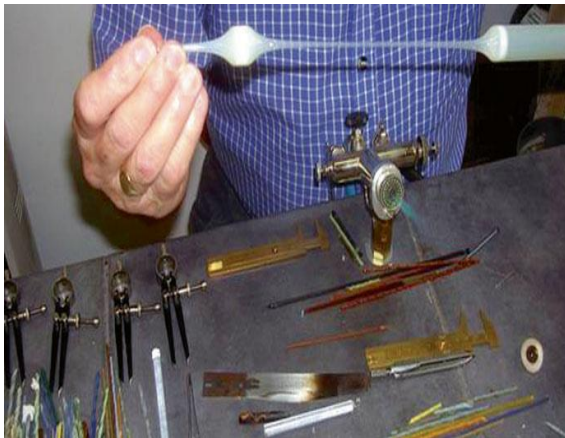
Po dobarvení duhovky se půlkulička rozehřeje a profukuje, aby došlo k vyrovnání budoucí duhovky s koulí. Sklo je třeba tavit rovnoměrně, aby nedošlo k nerovnostem okraje duhovky. Doprostřed se černou skleněnou tyčinkou nanese zornice o průměru asi 3 mm a hladítkem se vytvaruje do požadované velikosti. Znovu se vše nahřeje, rovnoměrně otočí, profoukne a tím dojde ke ztavení všech skel.

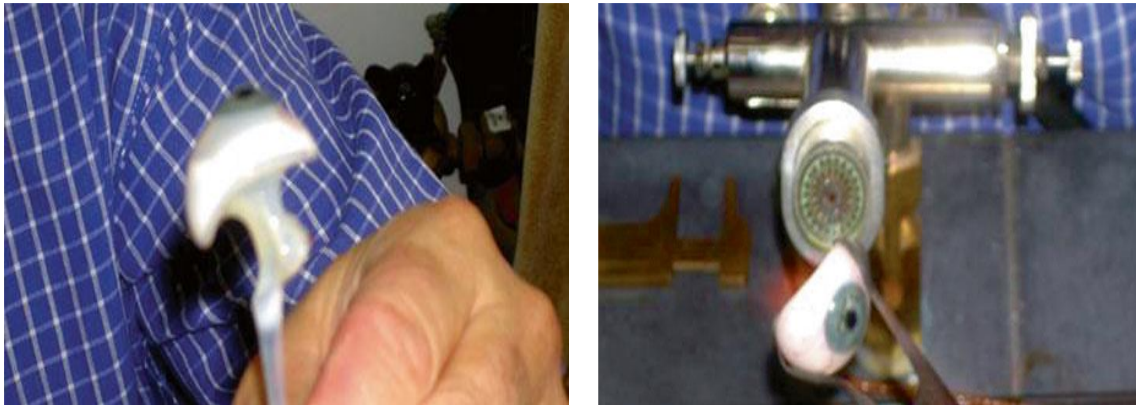
Pokud je barva duhovky shodná se zdravým okem, pokračuje se tvořením krystalového povrchu. Krystalová tyčinka a vrchlík koule s duhovkou se nad kahanem nahřejí. Krystal se přitaví na duhovku a ohřívá se tak dlouho, až dojde ke ztavení s duhovkou.

Pomocí nitek vytažených z červené tyčinky se kreslí cévky na bělimu. Vše se opět zahřeje, aby byl povrch protézy hladký. Poté se foukáním dotvarovává koule dle předlohy. Plamenem se objíždí budoucí okraje protézy a neustále se kontroluje tvar, aby byl dodržen požadovaný rozměr. Zadní část koule se nahřeje a profukuje, tím je

připravena na odstranění, a protéza získá tvar skořápky. Poté se protéza nechá vychladnout asi 40 minut v předehřátém grafitovém kelímku s pískem. V této fázi může dojít k popraskání, neboť výrobek nemá na průřezu stejnou tloušťku. Po vychladnutí se omyje vodou a zkusí se vložit do očního důlku pacienta.

V případě, že barva duhovky, velikost a směr umístění zornice neodpovídá druhému oku, musí se celý proces zopakovat. Protéza se už nedá opravit. Za vadu protézy se považuje pnutí ve skle, které může způsobit prasknutí, ostré okraje, které v očnici škrábou, nerovnoměrná tloušťka okrajů, nerovnosti, výštipky, šlíry, bublinky, špína ve sklovině a dále pak to, pokud není protéza pohodlná a tlačí. [1, 5.]





Obr. 3 Postup výroby skleněných očních protéz [2]

1.2.4 Péče a životnost

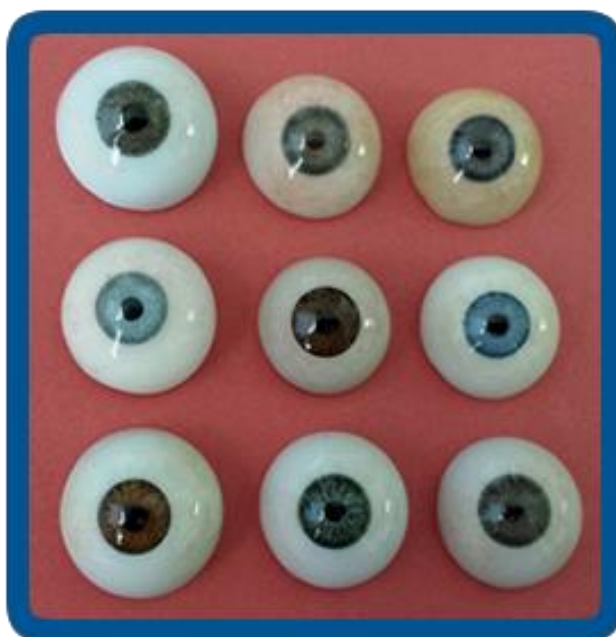
O protézu je nutné se správně starat, aby se předešlo případným komplikacím. Důležitá je pravidelná výměna protézy, jelikož skleněný povrch je omýván slzami, které ji naleptávají a dochází tak k poškození protézy. Proto je vhodné protézu vyndávat ráno i večer a opláchnout ji vodou, čímž dojde k odstranění případných nečistot. Následně se protéza utře do sucha. Protéza je velice křehká, proto je nutné dávat pozor, aby při čištění nepadla. [7]

Skleněná oční protéza se nosí půl až jeden rok a je plně hrazena pojišťovnou. Pacient, který nosí skleněnou oční protézu, má nárok na dvě protézy za rok. [5, 7]

1.3 Akrylové oční protézy

Jsou vhodnou volbou pro děti, které přišly v rámci onemocnění nebo traumatu o oko. Nespornou výhodou akrylových očních protéz je možnost vyrobení přesného odlitku orbitální dutiny pomocí stomatologické obtiskové hmoty a vytvoření dokonale padnoucí protézy. Dalšími výhodami jsou např. přirozeně vypadající pupila, delší životnost, nerozbitnost a odolnost proti rozbití. [5]

U některých pacientů mohou akrylové oční protézy vyvolat alergickou reakci. Dalšími nevýhodami jsou méně hladký povrch protézy a menší plasticita duhovky. [10,7]



Obr. 4 Akrylové oční protézy [11]

1.3.1 Výroba

Při výrobě akrylových očních protéz je třeba respektovat několik údajů: velikost a tvar protézy, barvu bělma, duhovky, velikost a uložení duhovky, velikost a pozice zornice a množství cévek. V České republice se výrobě akrylových očních protéz věnují paní Jitka Klíčniková v Brně, Ludovít Grueber v Opavě a Ronald Szarvas v Praze. [1]

1.3.2 Přijetí pacienta

Zhruba 6-8 týdnů po rekonstrukci orbity (enukleaci, exenteraci) se pacient objedná k očnímu protetikovi, který mu vyrobí oční protézu podle zdravého oka. Nejprve je třeba zjistit stav očního důlku pacienta, pro kterého má být oční protéza zhotovena.

Do očního důlku se vkládají modely ze zkušební sady a vybírá se vhodný tvar. Podle zdravého oka se zjistí barva duhovky. K tomu se využívá lištička, kde jsou připevněny protézy s různými barvami duhovek. Ty jsou očíslovány od 1 po 23, přičemž 1 odpovídá čistě modrá barva a 23 odpovídá tmavě hnědé. Velikost a barva duhovky, množství cévek, barva bělmy a další údaje se zaznamenávají v osobním listu pacienta.

Důležité je také určit velikost zornice. Pro většinu pacientů se volí střední velikost (3 mm). Někteří pacienti mají zornici, která velmi rychle reaguje na světlo. Z toho důvodu se doporučuje mít jednu protézu na denní nošení a jednu na večer. [5]

1.3.3 Materiál a pomůcky

Na výrobu akrylových očních protéz se používá metakrylát, který je podobný plexisklu, akrylát, superpont tvořící základ protézy a superakryl na jeho překrytí. Materiály jsou podobné látce na výrobu umělého chrupu. Dále se pro výrobu používá polymer, sádra a izodent.

Při výrobě protéz se využívá několika pomůcek, náradí a zařízení jako je např. bruska, kyveta, leštička na kotouče, modelovací nůž, dále se používají brusné materiály, gumové kelímky, porcelánové kelímky, různé typy past a pracovní stoly. [1]

1.3.4 Postup výroby

Základem pro výrobu akrylové oční protézy je model, který se zhotovuje z modelovacího vosku a slouží k modelaci vlastní protézy. V zahraničí se používá odlišný postup pro vytvoření modelu protézy. [1]

Obtisk tvaru očního důlku pacienta se provádí pomocí alginátu, což je bílý prášek vyrobený z mořských řas, který během dvou minut v očním důlku ztvdne. Tento materiál má konzistenci podobnou bílku natvrdo vařeného vejce. Obtiskový materiál se poté odstraní a do formy se nalije roztavený vosk, který se nechá vychladnout a ztuhnout. Tento voskový odlitek pak představuje model pro oční protézu. [12]

Pro zhotovení sádrového odlitku vyrobeného modelu se používá sádra kamenná, alabastrová nebo modelovací. Sádra se v gumovém kelímku zpracuje do polotekuté směsi a nalije se do kyvety, která je vyrobená z mosazi a složená ze dvou dílů.

Během toho, co sádra tvrdne, se vyrábí duhovka. Ta se skládá z ohebného disku, průhledné destičky, celulózy nebo syntetické pryskyřice. Nejlepší je použít čiré destičky z acetátu celulózy. Disk se vyrobí tak, že se z destičky o průměru 10 až 12 mm vyřízne kotouček o průměru 10,5 - 12,5 mm a ve středu se vytvoří otvor o průměru 3 mm, který na hotové oční protéze nahrazuje zornici. Veškeré nepřesnosti na okraji kruhového disku se odstraní. Na malování duhovky je nejvhodnější použít akvarelové barvy, neboť barvy pro malování duhovky mají být stálé. Olejové barvy dlouho zasychají, a proto se nepoužívají. Při barvení se zvolí nejtmaší barva na duhovce, která odpovídá základní barvě, která se nachází se na jejím okraji. Smíšením roztoku se základní barvou se připraví barva tkáně. U modrých a zelených očí se k základní barvě přidá malé množství bílé barvy pro zesvětlení. U hnědých očí se mísí základní barva s malým množstvím žluté a červené barvy. Modré a zelené odstíny duhovky jsou složitější na barvení, protože dochází ke změně barev na duhovce. Nevýhodou těchto postupů je ztráta plasticity

duhovky oproti zdravému oku. To lze odstranit tak, že se duhovka namaluje na průhlednou acetonovou folii a na spodní stranu folie se nanese tmavší základní barva. Na vrchní ploše se tak vytvoří jemné žilkování.

Po ztvrdnutí sádry se kyveta otevře, model se vyjme a vzniklý sádrový odlitek se upraví modelovacím nožem a nechá oschnout. Následně se forma natře izolačním prostředkem (izodentem), aby nedošlo ke spojení sádry s pryskyřicí, smísí se s polymerem v poměru 2:1 a dá se zpolymerizovat. Po skončení polymerizace se pryskyřice vtěsná do připravené formy a zhruba hodinu se vaří ve vodě.

V porcelánovém kelímku se pomocí skleněné tyčinky rozmíchá superpont na požadovaný odstín bělimy dle druhého oka. Tímto postupem se odstraní veškeré bubliny. Míchá se tak dlouho, až přestane být hmota lepkavá, a poté se bělima vyjme z kelímku a vloží se do připravené formy. Forma se sešroubuje a na dvacet minut se uloží ve vertikální poloze. Následně se asi jednu hodinu polymerizuje ve vařící vodě. Aby v odlitku nedošlo ke vzniku trhlin, ohřívá se voda s formu postupně. Po vychladnutí kyvety se vyjme odlitek, povrch odlitku se lehce ubrousí a rovinným broušením se odstraní nálepek duhovkového knoflíku. Brousí se v rovině duhovkového knoflíku, aby byl získaný přechod duhovky rovnoměrný a pozvolný po celém obvodu.

Do odlitku se vloží připravená duhovka a nanasou se cévky pomocí červeně nebo hnědě zbarvených vláken bavlny nebo umělého hedvábí, které se přitisknutím přilepí na povrch skléry.

Do formy, kde byla odlita bělima protézy, se vlije malé množství superakrylové pryskyřice, do níž se ve správném směru vtláčí protéza. Poté se odstraní přebytek pryskyřice, forma se uzavře a nechá se opět polymerizovat ve vařící vodě po dobu jedné hodiny.

Po vychladnutí formy se protéza vyjme, obrousí a leští se pomocí látkových kotoučů a leštící pasty. Leštění se provádí velmi opatrně, aby se protéza nepoškrábala. Hotová oční protéza se vloží do očního důlku pacienta a zhodnotí se, zda ve všech směrech vyhovuje. [1]



Obr. 5 Postup výroby akrylových očních protéz [13]

1.3.5 Péče a životnost

Oční protézu je nutné denně vyjmout z očního důlku a omýt vlažnou vodou. K opláchnutí protézy před jejím zpětným vsazením do očního důlku se doporučuje fyziologický roztok nebo borová voda. Při manipulaci by protéza neměla přijít do kontaktu s ostrými předměty, drsným povrchem, horkou nebo vroucí vodou. Během pobytu na slunci je vhodné nosit sluneční brýle, aby nedošlo ke změně barvy duhovky. U akrylových očních protéz dochází časem ke zhoršení kvality plastu a pigmentů vlivem fyzikálních změn, a proto je nutné protézu za určitý čas vyměnit.

Průměrná doba životnosti akrylové oční protézy jsou 3 roky, avšak u každého pacienta se životnost protézy může lišit. Někteří pacienti ji mohou bez problémů nosit i déle. Protézy podléhají schválení revizního lékaře a jsou plně hrazeny všemi pojišťovnami. Každý pacient má nárok na jednu protézu za tři roky. [14, 5]

2 Typy očních protéz

Oční protézy se mohou používat jako kosmetická náhrada za chybějící bulbus po evisceraci oka nebo k úpravě oka, které se značně liší od druhého. Dělí se z hlediska užití na protézy: ochranné, léčebné, lokalizační, kontaktní, kosmetické a ektoprotézy. [1]

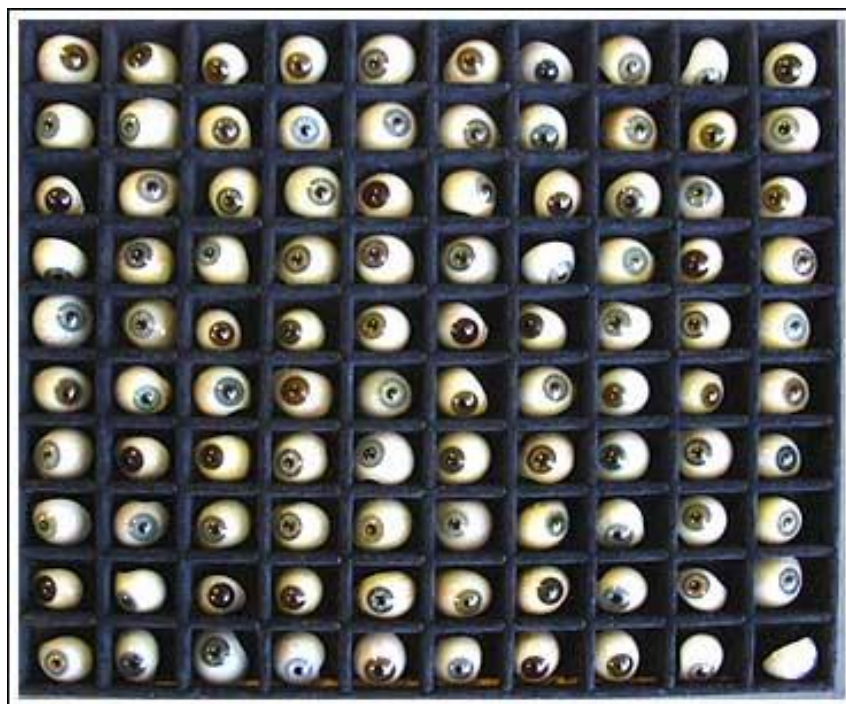
2.1 Ochranné protézy

Tyto oční protézy se používají při ozařování oka a chrání oko před rentgenovým a rádiovým zářením. Vyrábějí se z kovu a jsou tenké. Mají tvar slupky a musí dokonale přiléhat k oku. Kryjí zešíroka bulbus a zasahují do přechodných spojivkových řas, čímž zabraňují vniknutí záření do oka. Nasazují se po anestezii a vyjmou se po skončení ozařování. [1]

2.2 Kosmetické protézy

Jedná se o protézy ze skla nebo akrylátu, které se vyrábějí v různých tvarech a tloušťkách, a mají tvar předního segmentu nebo celého oka. Nahrazují enukleované či eviscerované oko a upravují vzhled deformovaného bulbu. Vkládají se do spojivkového vaku pod víčka. Poskytují přijatelný vzhled tváře, zabraňují stahování očních svalů, drží víčka a zajišťují jejich funkci. Pokud se protéza umístí na atrofický bulbus, může být částečně zachována její motilita. Vše záleží na poúrazovém nebo pooperačním stavu. [1, 5]

Mezi kosmetické protézy se také řadí ektoprotézy. Jedná se o protézy, které nahrazují řasy, víčka, okolní kůži a přední část oční koule. Zhotovují se u pacientů po exenteraci očníce z důvodu zhoubných nádorů, kdy je při operaci nutné odstranit nejen bulbus, ale i část očníce s víčky a okolní tkání. V tomto případě není možné použít normální protézu kvůli deformaci očního důlku. Protézy jsou vymodelované a odlité z akrylátu a jejich výroba je náročná a zdlouhavá. Jedním ze způsobů uchycení ektoprotézy na obličej je připevnění epitézy na brýle. [1]



Obr. 6 Různé druhy protéz [15]

2.3 Léčebné protézy

Tento typ protéz se používá po operacích, kdy je potřeba doléčit pooperační úpravy na předním segmentu a spojivkovém vaku. Jejich funkcí je zabránění srůstu spojivkového vaku a udržení otevřeného, dostatečně velkého prostoru pro případné nošení kosmetické protézy. Umožňují provádět výplachy nebo aplikovat kapky a masti.

Mohou mít různé tvary a velikosti. Jsou podobné buď kosmetickým protézám, které mají místo zornice okrouhlý otvor (tzv. formátory), nebo jsou vyrobeny z umělého skla s menšími otvory a podobají se slupkovitým protézám (tzv. Illigovy protézy). Rozlišuje se pravá a levá protéza a opakovaně se může používat. [1]



Obr. 7 Léčebné protézy [16]

2.4 Kontaktní protézy (kontaktní čočky)

Jsou součástí očních protéz a používají se v případech, kdy je potřeba kosmeticky upravit vzhled oka, např. u leukomu, kolobomu duhovky, aniridii nebo při strabismu. Dále se využívají u nebolestivého, normálního oka, které však nemusí být slepé a nebyla u něj nutná enukleace.

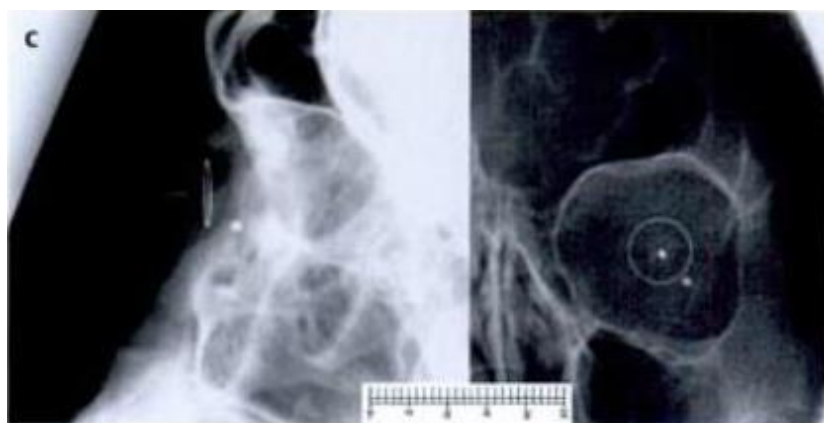
Vyrábějí se z plastické hmoty, zornici mají vybarvenou černě a duhovka se na zakázku dobarvuje podle barvy zdravého oka. Péče o ně je stejná jako u běžných kontaktních čoček. [5, 8]



Obr. 8 Protetické kontaktní čočky [17]

2.5 Lokalizační protézy

Slouží k určování polohy cizích těles v oku, zejména nitroočních kovových těles, jejichž poloha je na rentgenovém snímku dobře viditelná oproti očním tkáním, které mají malou měrnou hmotnost, takže nejdou na snímku vidět. Z tohoto důvodu se musí vytvořit kontrastní hmotou několik bodů, které umožní určit polohu a tvar tělíska v oku. K přesnému určení polohy a tvaru tělíska se používají lokalizátory. Existují dva typy lokalizátorů: Combergovy a Baltinovy lokalizátory.



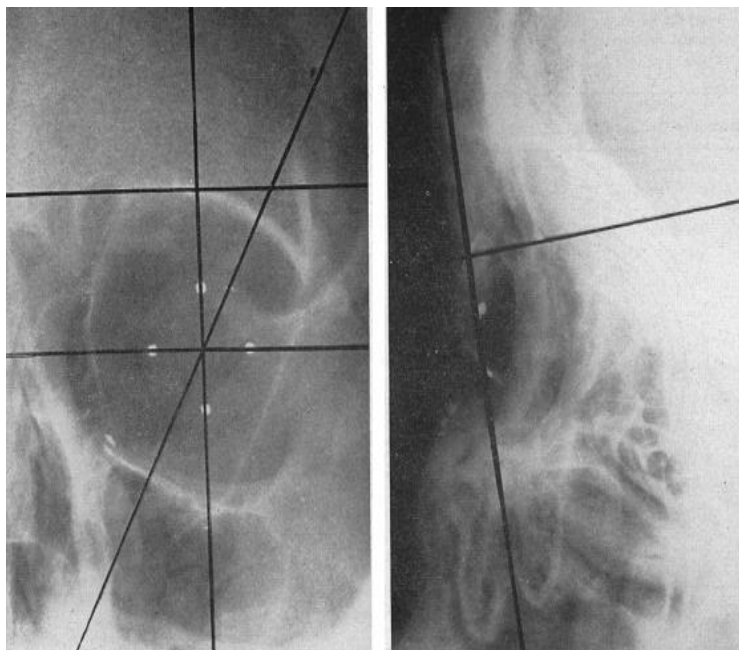
Obr. 9 RTG snímek s kovovým kroužkem [18]

Combergovy lokalizátory jsou tvarem podobné sklerokorneální kontaktní čočce. Jsou vyrobeny ze skla nebo z průhledné umělé hmoty a v limbální části jsou symetricky zataveny čtyři olovněné body, které udávají polohu limbu při ozařování.

Baltinovy lokalizátory se zhotovují z lehkého kovu, většinou z hliníku, a tvarem připomínají kulový vrchlík. V centru se nachází kruhový otvor, od něhož jsou 0,5 mm vzdáleny čtyři olovněné body. Jsou tvořeny sadou tří lokalizátorů s různě velkými středními otvory a stejným poloměrem zakřivení. Otvory se označují číslicemi 1 – průměr otvoru 12,5 mm, 2 – průměr otvoru 11,0 mm, 3 – průměr otvoru 9,0 mm.

Protéza se obvykle nasazuje na oko vleže, při pohledu pacienta směrem dolů. Po skončení vyšetření se protéza vyjme pinzetou nebo tupou kanylou.

Zhotovují se dva snímky – zadopřední, při kterém prochází centrální paprsek osou oční koule, a boční, kde centrální paprsek prochází limbem. K lepší orientaci na snímcích se používají lokalizační šablony. Šablony jsou zhotoveny na průhledném filmovém materiálu. Příslušný rozměr šablony se volí podle ohniskové vzdálenosti rentgenové lampy od nasazené protézy (60, 100, 150 cm) a jejího zvětšení. [1]



Obr. 10 RTG snímek oka s lokalizační protézou [19]

3 Formátor (konformér)

Formátory se řadí mezi léčebné oční protézy. Primárně jsou využívány k modelaci spojivkového vaku u pooperačních stavů a po úrazech. Zabraňují srůstům spojivkového vaku a zachovávají dostatečně velký rozsah zejména dolního fornixu, který musí být dostatečně hluboký pro pozdější vložení oční protézy. [5]

Vyžívají se především u dětí u anoftalmu, mikroftalmu nebo při vrozeně malé oční orbitě, kdy je oční důlek menší než u druhého oka. Pro odstranění rozdílu ve velikostech orbit se používá série konformerů. Konforméry se postupně zvětšují, aby později bylo možné vložit oční protézu. [5, 2]

Ze začátku se formátory vyráběly z transparentní silikonové pryže. V dnešní době se formátory zhotovují ze skla nebo akrylátu a vyrábějí se v pěti základních velikostech od průměru 10 mm až 30 mm. Vždy rozlišujeme pravý a levý formátor. [5, 1]



Obr. 11 Formátor [20]

3.1 Skleněné formátory

Vyrábějí se pomocí plynového kahanu a tlaku vzduchu. Na jejich výrobu se používá opálové sklo, které se musí dostatečně zahřát, a poté se provede jeho odtažek, který se vyfoukne do požadované velikosti a do tvaru elipsy. Pod tlakem vzduchu je odtažena spodní stěna elipsy. Ta je vtažena do středu, kde vznikne otvor. Velikost otvorů je různá od průměru 5 mm do 12 mm, kdy záleží na velikosti formátorů.

Jejich nevýhodou je jejich rozbitnost. Skleněné formátory se nedoporučuje sterilizovat varem, aby nedošlo k popraskání jejich povrchu. Na sériově vyráběné skleněné oční formátory pojišťovna ročně přispívá zhruba 185,- Kč. [1, 5]

3.2 Akrylové formátory

Postup výroby akrylových očních formátorů je podobný jako u akrylových očních protéz. Výroba se liší pouze drobnými změnami vzhledem k účelu použití.

Zhotovení akrylových formátorů je náročnější a nákladnější oproti skleněným variantám. Jejich výhodou je však delší životnost, možnost sterilizace varem a možnost změny tvaru v případě potřeby. [1]

3.3 Silikonové formátory

Vyrábějí se lisováním v kovové tvárnici při teplotě 120 °C a mají tvar kulovitěho vrchlíku o výšce 8,5 mm a tloušťce stěny 0,5 mm. Pro snadnější manipulaci a vkládání formátoru do spojivkového vaku je střed destičky oproti okrajům tenčí. Pokud je formátor implantován, zastříhne se do požadované velikosti a okraje se zaleští, aby neškrábaly oko. Ve vodní páře se autoklávem sterilizuje při teplotě 120 °C po dobu 30 minut a vkládá se do spojivkového vaku po uvolnění všech srůstů. [5]

3.4 Péče o formátory

Péče o formátory se podobá péči o oční protézy. Nejdříve se formátor vyjme ze spojivkového vaku, umyje se vodou a mýdlem, dostatečně se opláchně a vloží se zpět na místo. Může se stát, že formátor pacientovi ze spojivkového vaku vyklouzne. Pokud se tak stane, očistí se vodou a vloží se zpět. V případě ztráty konforméru je nutné, aby pacient dostal náhradní. [21]

4 Orbitální implantáty

Orbitální implantát se vkládá do orbity po odstranění oční koule, která je buď částečně nebo zcela odstraněna, a nahrazuje tak ztracený objem oční koule. Zabraňuje propadnutí okolí oka a zajišťuje hybnost protézy. Při volbě orbitálního implantátu je třeba brát v úvahu materiál, ze kterého je vyroben, tvar a velikost. [2]

V současnosti se nejvíce používají sférické implantáty, jejichž hladký přední povrch snižuje tlak na spojivkové body mezi implantátem a protézou. Optimální implantát je dostatečně velký, aby byla protéza co nejlehčí, ale nesmí být zase příliš velký, aby se nevyvíjel přílišný tlak na okolní tkáň pokrývající implantát. Také by neměl zabírat místo potřebné pro oční protézu. [22]

Existuje několik typů orbitálních implantátů. Důležitým aspektem je materiál, u kterého rozlišujeme mezi porézním a neporézním. Výběr vhodného implantátu závisí na několika kritériích, jako je věk pacienta, dostupnost implantátu a náklady. Ideální orbitální implantát je chemicky a biologicky inertní, snadno se vkládá, nemá tendenci k extruzi nebo migraci v orbitě a zajišťuje dokonalou pohyblivost. [23]

4.1 Historie

Dřívější postup enukleace oka byl velmi bolestivý, oční důlek se nechával hojit prázdný a výsledkem byl nevzhledný propad víček do očnice. Zavedení orbitálního implantátu se tak stalo hlavním průlomem v anoftalmické chirurgii očního důlku a mohl být řešen problém kosmetického vzhledu. Během posledních 100 let byla k vytvoření orbitálních implantátů použita celá řada materiálů jako: chrupavka, kost, tuk, korek, pryž, dřevo, zlato, stříbro, hedvábí, vlna, hliník, slonovina, vazelína, akryláty, křemen, silikon, sklo a titan. [24, 25]

Koncem 19. století implantoval Philip Henry Mules skleněnou kouli, známou jako orbitální implantát, do očního důlku pacienta. Implantát nahrazoval ztracený objem oční koule, měl sklony k migraci do tkání a někdy i k extruzi implantátu, což bylo nepříjemné a bylo nutné pokračovat v hledání lepších materiálů. V roce 1941 vytvořil Ruedemann kombinaci implantátu a akrylové protézy. Na zadní části implantátu, který byl obalen tantalovým pletivem byly připevněny vnější okohybné svaly. O pár let později vyvinul Cutler implantáty, které měly vynikající pohyblivost, ale způsobovaly infekci a extruzi a staly se tak nevhodnými. [24]

Následovaly další druhy materiálů a designů, zahrnující implantáty, které umožňovaly držení protézy pomocí magnetů a drážek. V polovině 20. století experimentoval s použitím hydroxyapatitu a titanového implantátu švédský profesor Per Ingvar Brånemar, který umístil titanový implantát potažený hydroxyapatitem do králičí kosti. Když se později snažil odstranit implantát z kosti, implantát byl s kostí tak spojený, že ho nemohl kvůli působení hydroxyapatitu odstranit. To vyvolalo zájem o použití hydroxyapatitu ve zdravotnictví. První orbitální implantát z hydroxyapatitu implantoval po několika letech výzkumu Dr. Arthur Perry. [26]

4.2 Typy materiálů

Mezi základní materiály pro výrobu implantátů patří akryl. Jedná se o neporézní materiál, což znamená, že nedochází k žádnému fibrovaskulárnímu vrůstání tkání do implantátu. Dalším neporézním implantátem je silikonový implantát, který je podobný akrylovému implantátu, ale je ohebnější. [27]

4.2.1 Hydroxyapatit

Zpočátku byl hydroxyapatit používán pro výrobu zubních implantátů, avšak v roce 1989 byl patentován jako orbitální implantát zvaný Bio-Eye™ a byl schválen společností US Food and Drug Administration. Koncem 20. století začal Dr. Arthur Perry studovat mořský korál v souvislosti s možným využitím korálu na výrobu orbitálních implantátů a zjistil, že mořský korál má podobnou strukturu jako lidské kosti. V průběhu hydrotermálního procesu dochází k přeměně uhličitanu vápenatého, který se nachází v korálu, na fosforečnan vápenatý a látku známou jako hydroxyapatit. Tento nový materiál má porézní a chemickou strukturu podobnou lidské kosti, a proto je dobře snášen a jeho porézní struktura umožňuje výborný vrost fibrovaskulární tkáně.

HA¹ implantát je biokompatibilní, netoxický, nealergenní a umožňuje připevnění vnějších svalů, což vede ke zlepšení pohyblivosti orbitálního implantátu. Implantáty mohou být spojeny s oční protézou pomocí kolíků, které vyčnívají z implantátu. Cena HA implantátů je vyšší, než u implantátů jako jsou PMMA a silikonový implantát. V roce 1992 byly HA implantáty nejpoužívanějšími implantáty po enukleaci oka. [25, 24]

¹ Hydroxyapatit



Obr. 12 Hydroxyapatit [25]

4.2.2 Porézní polyetylén

Tento orbitální implantát byl vyroben firmou Porex Surgical, Inc., Newnan, GA a stal se alternativou Bio-Eye® HA. I když má menší biokompatibilitu než HA implantáty, je dobře snášen měkkými orbitálními tkáněmi. Porézní polyetylén (PP) má hladší povrch než HA implantát, což umožňuje snadnější implantaci a menší podráždění spojivky. Velikost pórů PP implantátu je podobná jako u HA implantátu. PP implantáty mají vysokou pevnost v tahu, takže mohou být vnější okohybné svaly přišity přímo k PP implantátu, a to bez nutnosti vyvrtání děr.

Implantáty z porézního polyetylénu jsou dostupné v různých tvarech. Nejpoužívanější je sférický tvar, ale může být i vejcovitý a konický tvar. Cena PP implantátu je nižší než u HA implantátu. [28]



Obr. 13 Porézní polyetylén [28]

4.2.3 Další materiály

Od doby prvního uvedení hydroxyapatitu se vyvinula spousta dalších porézních implantátů. Jedním z nich je syntetický druh hydroxyapatitu (FCI3 HA implantát), který

má stejné chemické složení jako Bio-EYE®, ale je výrazně levnější. V mnoha částech světa se během posledních 10 let stal populární, avšak ve Spojených státech ještě není k dispozici.

Oxid hlinitý je další biomateriál umělého původu, který se používal v ortopedii a zubním lékařství více než 30 let. Implantát z oxidu hlinitého je také známý jako biokeramický implantát. Vypadá stejně jako Bio-Eye™ hydroxyapatit a má jednotnou strukturu pórů.

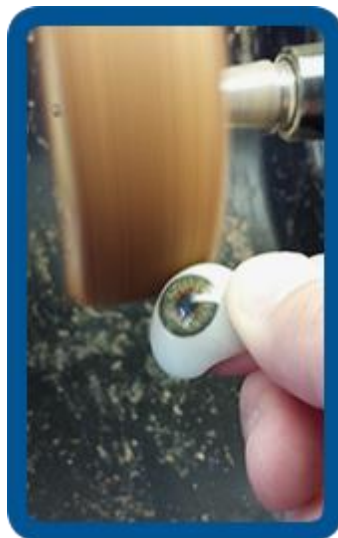
Nespornou výhodou tohoto implantátu je skutečnost, že lidské osteoblasty a fibroblasty proliferují rychleji na oxidu hlinitém než na hydroxyapatitu, což znamená, že oxid hlinitý je biokompatibilnější a je v orbitě mnohem lépe snášen než hydroxyapatit. Stejně jako ostatní porézní implantáty je oxid hlinitý levnější než Bio-EYE®. [28]



Obr. 14 Porézní struktura oxidu hlinitého [28]

5 Péče o oční protézu

Během prvních několika týdnů nošení protézy se může objevit sekrece z očního důlku, která bývá zapříčiněna reakcí na cizí materiál. Všechny nežádoucí účinky je nutné konzultovat s lékařem, který pacienta poučí o následné péči. Velmi důležité je udržovat oči v čistotě, což lze provést i bez vyjmutí protézy jemným setřením vlhou žínkou. Častá manipulace s oční protézou vede k zvýšené sekreci. Při neopatrném pohybu může u skleněné oční protézy dojít k jejímu prasknutí. Akrylová oční protéza se vyndává jen tehdy, pokud je to nutné. Oční protézu je vhodné odborně vyčistit a přeleštit jednou za rok. Leštění se provádí pomocí leštících kotoučů a pemzy. Přeleštěním oční protézy se obnoví její vzhled, odstraní se bílkovinné usazeniny, bakterie a povrchové škrábance. [29]



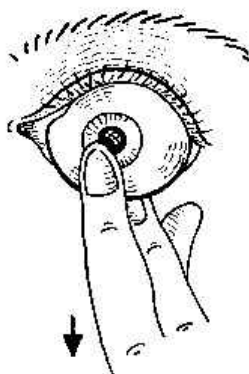
Obr. 15 Leštění oční protézy [30]

5.1 Vyjímání oční protézy

Před každým vyjmutím protézy je nutné si pečlivě umýt ruce a položit si ručník na umyvadlo nebo klín, aby se v případě vyklouznutí protéza nepoškrabala či nerozbila. Vyjmutí protézy se může provádět dvěma způsoby. [31]

Manuální technika:

1. Pohled při vyjmutí protézy směřuje směrem vzhůru.
2. Prstem se jemně zatáhne spodní víčko dolů, aby se objevil spodní okraj protézy.
3. Pod okraj protézy se vsune konec ukazováku.
4. Protéza se uchopí mezi ukazovák a prostředník a vytáhne se z očnice. [32]



Obr. 16 Vyjmutí oční protézy manuální technikou [32]

Technika sání:

U této techniky se používá měkká gumová přísavka.

1. Přísavka se stlačí, aby se vytvořilo vakuum, které umožní přichycení přísavky na přední straně protézy.
2. Prstem se stáhne spodní víčko dolů, protéza se nakloní směrem nahoru a ven nad spodní víčko, a poté se vyjme z očního důlku. [29, 33]



Obr. 17 Vyjmutí oční protézy technikou sání [33]

5.2 Čištění očního důlku

Po vyjmutím protézy je nutno vyčistit oční důlek. Samotného důlku by se nemělo dotýkat, čistí se víčka a odstraňuje se hlen. K tomu je nejprve potřeba převařit vodu a nechat ji vychladnout. Poté se v převařené vodě navlhčí čistý bavlněný tampón a otřou se víčka. Vždy by se mělo začínat od nosu a otírat směrem temporálně. Pokud je potřeba otřít důlek vícekrát, měl by se vždy použít nový bavlněný tampón. V případě, že se na

víčkách tvoří nadměrně množství hlenu, je nezbytné informovat o tom lékaře, neboť se může jednat o infekci a je nutné předepsat antibiotika. [34]

5.3 Čištění oční protézy

Po vyjmutí z oka se musí oční protéza opláchnout a zbavit všech nečistot. Ideální čištění oční protézy je každé 2-3 týdny. Častá manipulace s protézou může dráždit oční důlek. [29]

Oční protéza se nejprve očistí mýdlovou vodou, čímž dojde ke změkčení usazenin na jejím povrchu, a poté se opláchnou vodou. Po důkladném opláchnutí se protéza osuší a měkkou bavlněnou látkou nebo vlhkým hadříkem se odstraní změkklé usazeniny z povrchu. Následně se protéza vloží do slané roztoku, aby se zabránilo zasychání nečistot na jejím povrchu. [35, 31]

Akrylová oční protéza se nesmí čistit dezinfekčními prostředky nebo alkoholem, který by způsobil poškození jejího povrchu. Správná péče o protézou zvyšuje její životnost a přirozený vzhled. [29]



Obr. 18 Mytí oční protézy [36]

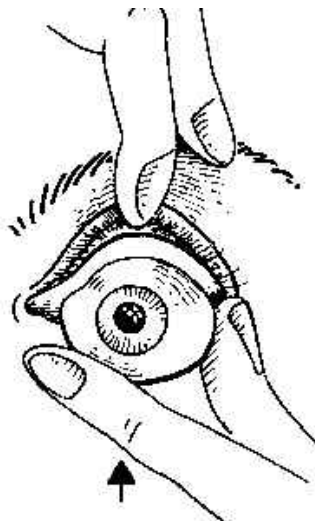
5.4 Postup vkládání oční protézy

Stejně jako před vyjmutím oční protézy, je nutno si i před vložením protézy důkladně umýt ruce a položit si ručník na klín nebo umyvadlo, aby se protéza nepoškodila. Vkládání protézy se může provádět stejně jako vyjímání, tedy dvěma způsoby. [31]

Manuální technika:

1. Protézu je nejprve nutné pečlivě očistit.
2. Protéza se uchopí ve směru jejího umístění do očního důlku.

3. Druhou rukou se povytáhne horní víčko a jemně se pod ně zasune protéza.
 4. Volnou rukou se protéza zlehka zavede také pod spodní víčko a až poté se uvolní horní víčko.
 5. V případě potřeby lze pozici protézy mírně upravit lehkým tlakem prstu.
- [32]



Obr. 19 Vkládání oční protézy manuální technikou [32]

Technika sání:

1. Přísavka se k protéze přisaje stlačením rukojeti.
2. Prstem se zvedne horní víčko a zasune se pod něj horní okraj protézy.
3. Uvolní se horní víčko a prstem se stáhne spodní víčko směrem dolů, aby protéza zapadla i pod spodní víčko.
4. Stlačením rukojeti se uvolní přísavka. [29, 33]



Obr. 20 Vkládání oční protézy technikou sání [37]

6 Život s oční protézou

Je zřejmé, že primárně oči umožňují vidět. Nicméně oči hrají velmi důležitou roli také v neverbální komunikaci. Je-li oko ztraceno, není to jen ztráta jeho funkce, ale také vlastního vzhledu a chvíli trvá, než si člověk zvykne na nový vzhled. Je zcela přirozené, že se člověk s oční protézou cítí nervózní zejména v oblasti komunikace s cizími lidmi a má problém s navázáním očního kontaktu. Výzkumy ukazují, že pokud jde o sociální interakce, dobré komunikační a sociální dovednosti jsou mnohem důležitější než to, jak člověk vypadá.

Člověk s oční protézou má periferní vidění na jedné straně více omezené a může mít problém s odhadem vzdáleností do blízka. Avšak za předpokladu, že má druhé oko zdravé, může dělat vše, co dělal předtím. Dokonce i lidé, jejichž povolání závisí na dobrém periferním vidění (policisté, piloti, hasiči a další), se mohou vrátit k práci, kterou vykonávali. Chce to nějaký čas, aby se mozek adaptoval a mohl kompenzovat náhlé změny ze stereoskopického vidění na monokulární vidění. To ovšem neznamená, že bude periferní vidění plně obnoveno.

Při pohledech do stran je nutné, aby se nositel oční protézy naučil otáčet celou hlavou, nejen očima. Při chůzi je vhodné mít spoluchodce na vidící straně pro snadnější komunikaci. Vlivem ztráty binokulárního vidění může nastat problém například při navlékání jehly nebo nalévání čaje. Lze si pomoci dobrým zdrojem světla a navlékáním jehly z boku, při nalévání čaje se doporučuje uchopit okraje hrníčku. S oční protézou je možné věnovat se veškerým aktivitám. [2]

6.1 Nejčastější problémy spojené s nošením oční protézy

Běžným jevem spojeným s nošením oční protézy je nadměrný hlenovitý výtok, který má dopad na kvalitu života lidí, kteří přišli o oko. Výtok může být způsoben mechanickým podrážděním, nečistotami v očním důlku nebo infekcí. Podle průzkumu² na Novém Zélandu bylo zjištěno, že 93 % nositelů oční protézy hlásí hlenovitý výtok po určitou dobu během nošení protézy a 60 % nositelů má tyto příznaky denně. Co se týká viskozity, může být řídký, vláknitý, mírně hustý nebo hustý. V případě velkého množství hlenovitého výtoky se doporučuje každodenní čištění oční protézy, jinak stačí protézu vyjmout a vyčistit alespoň jedenkrát za 30 dní. Čištění oční protézy odstraňuje hlavní příčinu hlenovitého výtoky, kterou je nahromadění prachu a nečistot z okolního prostředí.

² Department of Ophthalmology, New Zealand National Eye Centre

Při komplikacích spojených s nošením oční protézy je možno pozorovat svědění, nadměrnou sekreci slz, bakteriální a virové infekce, nebo ztrátu lesku a škrábance na protéze. [2]

Virové a bakteriální infekce

Virová infekce, jako je například běžné nachlazení, může způsobit akutní výtok, který ustoupí, jakmile se pacient zotaví z infekce. Bakteriální infekce může vést k vážnému hnisavému zánětu spojivek, který může být doprovázen hustým žluto-zeleným výtokem. Pacient se léčí antibiotiky. [2]



Obr. 21 Hustý žluto-zelený výtok [2]

Svědění

Svědění očního důlku může být způsobeno normálními alergiemi, ale častější příčinou bývají proteiny, které se usazují na předním povrchu protézy. Během nošení se na protetickém oku vytvoří povlak s bílkovinami, které pocházejí z vrstvy slz. Tento povlak způsobuje na spodní části horního víčka alergickou reakci, která mívá za následek pocit svědění.

Nejlepším řešením na tyto problémy jsou oční kapky, kterých je na trhu mnoho, a které mohou poskytnou určitou úlevu. Umělé oko je potřeba pravidelně čistit, aby se odstranila bílkovinná vrstva, ale většina lékařů doporučuje vyjímání protézy pouze v případě potřeby, neboť častá manipulace s protézou může způsobit problémy. [38]

Nadměrná sekrece slz

Oční protéza není tak hladká, jak by měla být, a není ani tak vlhká a měkká pro víčka jako přirozené oko. Sklo ani plast nejsou hydrofilní materiály, proto potřebují vrstvu slz, která zabezpečí mokrou povrchu protézy.

Během nošení může oční protéza osychat kvůli nízké vlhkosti nebo klimatizaci a slzná žláza tedy musí produkovat více slz pro zvlhčení oční protézy. Někdy může být jejich produkce tak velká, že tečou po tvářích. Většina lidí s očními protézami proto považuje zvlhčující oční kapky za užitečné zejména během suchých dnů. [39]

Ztráta lesku a škrábance na protéze

Prach nacházející se ve vzduchu se může dostat do slzného filmu a během mrkání způsobit snížení lesku povrchu protézy. U mnoha osob také došlo k náhodnému poškrábání povrchu protézy, i když ji měli nasazenou v očním důlku. Škrábance na protéze mohou být způsobeny spadnutím protézy na tvrdý a drsný povrch, což má za následek podráždění víček.

Protézy je proto nutné nechat přeleštit, aby došlo k nápravě problému. Doporučuje se přeleštění oční protézy jednou za rok, aby se odstranily případné defekty a udrželo se pohodlí pro nositele. [40]

6.2 Sport

Oční protézu lze nosit beze strachu téměř při každém sportu včetně běhu, aerobiku a dalších, aniž by protéza vypadla. Pod vodou se doporučuje mít zavřené oči nebo nosit plavecké brýle, aby nedošlo k uvolnění protézy z očního důlku. Po plavání si většina lidí mne oči, proto se doporučuje nedotýkat se očních víček, aby protéza nevypadla z oka ven. Při lyžování a potápění je vhodné nosit brýle.

Se ztrátou binokulárního vidění je zpočátku těžké dělat některé sporty, např. hrát míčové hry, u kterých je obtížné odhadnout polohu míče, nicméně mnoho lidí s oční protézou hraje míčové hry bez problému. Existují však i sporty, kde má monokulární vidění své výhody, např. kulečnick, lukostřelba a střelba. Při těchto sportech nemusí člověk zavírat jedno oko, aby zaostřil na cíl. [41, 42]

6.3 Řízení motorových vozidel

Pokud je vízus na druhém oku i nadále dobrý, není důvod, proč by člověk s oční protézou nemohl vlastnit řidičský průkaz. Nejdříve je ovšem nutno navštívit očního lékaře a nechat si zkontrolovat zrakovou ostrost a správnou korekci. Existuje několik situací, které budou ze začátku jízdy vyžadovat zvýšenou pozornost, ale s postupem času a trpělivostí mohou být překonány. Počátečním problémem při řízení s monokulárním viděním bude odhad vzdáleností. Během jízdy je důležité udržovat odstup od vozidla před

námi. Řízení může být nebezpečné jak pro člověka s binokulárním, tak i monokulárním viděním. Někteří lidé zvládají řízení s monokulárním viděním dobře a nepotřebují žádné úpravy na svém autě. Jiní si nechávají provádět úpravy, které jim řízení usnadní. Mezi nejčastější úpravy patří: větší zpětná zrcátka na obou stranách, vypuklá zpětná zrcátka na obou stranách, parkovací senzory a halogenové světlomety. Pro mnoho řidičů s monokulárním viděním je nepříjemná jízda v noci z důvodu zvýšené citlivosti na světla protijedoucích vozidel. Speciálně pro noční jízdu se doporučuje nosit brýle s antireflexní vrstvou, která zvyšuje ostrost a snižuje odlesky světla od protijedoucích vozidel. [2]

- ***Tipy pro jízdu a parkování***

Než člověk s monokulárním viděním poprvé vyjede na silnici, měl by si jízdu několikrát procvičit na prázdném parkovišti. Zprvu je poněkud náročnější jízda úzkými uličkami vedle zaparkovaných aut. Díky ztrátě periferního vidění na slepé straně je při předjíždění vozidla nutné několikrát se rozhlédnout a zkontrolovat obě strany.

Ze začátku bude parkování vyžadovat velkou trpělivost. Nicméně existují různé triky, které člověku při parkování pomohou, např. umístění značky na stěnu garáže nebo zavěšení lana tak, že se volný konec dotýká čelního skla po najetí do předem stanovené pozice. Při parkování blízko zdi je možné zkusit zapnout světla a jejich pomocí se orientovat, jak daleko se vozidlo nachází od zdi. [2]

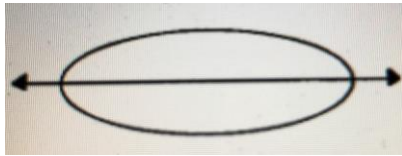
6.4 Zlepšení kosmetického vzhledu protetického oka

Zručný protetik je schopen přizpůsobit barvu a vzhled umělé duhovky a očního bělma, které odpovídá druhému oku. Použitím brýlových čoček se může posléze upravit vzhled oční protézy a oční štěrbiny.

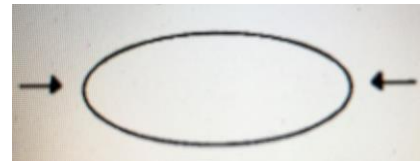
Traumatické poškození očí může způsobit posunutí očního důlku a díky tomu vypadá protetické oko větší nebo menší než zdravé oko. Je-li oční štěrbina větší (menší) dává se před oční protézu rozptylka (spojka). Plusové brýlové čočky zvětšují oči, mínusové brýlové čočky zmenšují oči. Ke změně horizontální nebo vertikální velikosti oka se mohou použít cylindrické čočky. Může nastat situace:

- oční štěrbina je užší než u druhého oka, to lze zlepšit použitím plusového cylindru v ose 180°.

- oční štěrba je širší než u druhého oka, to lze upravit použitím mínusového cylindru v ose 180°.

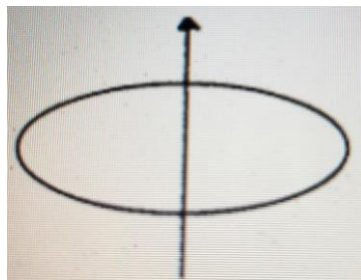


Obr. 22 Plusový cylindr v ose 180° [43]

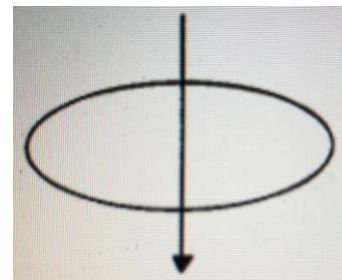


Obr. 23 Mínusový cylindr v ose 180° [43]

Jestliže je oční protéza posunuta směrem dolů, nahoru, nebo se zdá být otočena dovnitř nebo ven v porovnání se zdravým okem, může být její poloha změněna použitím prizmat. Pokud je oko příliš vysoko (nízko) použije se prizma bází nahoru (dolů). V případě, že se protetické oko stáčí dovnitř dává se prizma bází dovnitř. [43]



Obr. 24 Prizma bází nahoru [43]



Obr. 25 Prizma bází dolů [43]

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo shrnout veškeré získané informace, které jsem se o očních protézách dozvěděla, a poskytnout tak širší pohled na oblast očních protéz. Práce představuje přínos nejen pro studenty, optometry, ale také pro veřejnost, která se o tohle téma zajímá. Problematika očních protéz je v současné době v České republice málo probíraným tématem, protože pacienti, kteří přišli o zrak, neradi hovoří o svém postižení a dostupnost české literatury je oproti zahraniční značně omezená.

Úvodní kapitola je věnována výrobě a historii očních protéz. Výroba skleněných a akrylových protéz je odlišná, vyžaduje zručnost a značný umělecký talent. Postup výroby očních protéz je veřejně známý, přesto výrobci některé postupy vedoucí k finální verzi protézy nechávají v tajnosti a předávají se z generace na generaci.

V druhé části jsou popsány základní typy očních protéz a jejich rozdělení z hlediska užití. Dále jsou zde zmíněny formátory a jejich dělení podle materiálů na skleněné, akrylové a silikonové. Jsou zde popsány i orbitální implantáty, jejich historie a rozdělení podle materiálů.

Další kapitola se zabývá péčí o oční protézu, která zahrnuje postup vyjímání a nasazování oční protézy, ať už manuální technikou nebo technikou sání, čištění očního důlku a oční protézy.

Poslední část je věnována životu s oční protézou, kam spadají problémy spojené s nošením oční protézy, ať už se jedná o virové nebo bakteriální infekce, svědění, nebo nadměrnou sekreci slz. Dále se zabývá sportováním s oční protézou a řízením motorových vozidel.

Seznam použité literatury

- [1] BALÍK, J., HOLUB, J. st., HOLUB, J. ml. *Oční protézy*. Technický sborník oční optiky, Praha, 1975, s. 385-393
- [2] PINE, K., SLOAN, B., JACOBS, R. *Clinical Ocular Prosthetics*. Switzerland: Springer International Publishing, 2015 [cit. 2016-10-11]. ISBN 978-3 319-19057-0
- [3] SHEEN, B. *Artificial Eyes*. Chicago, Illinois: Norwood House Press, 2016. ISBN 978-1-59953-761-0
- [4] The History of Prosthetic Eyes. *Dallas Eye* [online]. [cit. 2016-10-15]. Dostupné z: <http://dallaseye.net/history-of-artificial-eyes.php>
- [5] DARSOVÁ, D. *Oční protézy u dětí a žáků se zdravotním postižením*. Oční klinika dětí a dospělých UK 2. LF a FN Motol. 2011
- [6] EGYPTIAN WITCHCRAFT [online]. © 2017 [cit. 2016-10-21]. Dostupné z: <https://www.egyptian-witchcraft.com/eye-horus-wadjet/>
- [7] WALDHEGEROVÁ, L. *Oční protézy*. Česká oční optika, červen 2006, ročník 47, číslo 2/2006, s. 44-46
- [8] Vít Šťovíček - oční protézy - laboratorní sklo [online]. [cit. 2016-11-15]. Dostupné z: http://www.foukanesklo.cz/ocni_protezy.htm
- [9] The artificial eye. *Kunstaugen und Augenprothese* [online]. [cit. 2016-11-17]. Dostupné z: <http://www.kunstaugen.com/en/the-artificial-eye/>
- [10] Porovnání materiálů. *Augenprothese Glasauge Asprion* [online]. [cit. 2016-11-22]. Dostupné z: http://www.asprion.at/ocni_protezy/porovnani_materialu.html
- [11] The Artificial Eye Clinic [online]. 2017 [cit. 2016-12-10]. Dostupné z: <http://www.artificialeyeclinic.info/artificial-eyes-in-history/>
- [12] How a Prosthetic Eye is Made. *Carolina Eye Prosthetics* [online]. © 2014 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <http://carolinaeyeprosthetics.com/making-a-prosthetic-eye/>
- [13] World Eye Cancer Hope [online]. 2015 [cit. 2016-12-20]. Dostupné z: <https://wechope.org/retinoblastoma/child-life/special-eye/making-an-artificial-eye/>

- [14] Návod y k pou žit í o čn ích prot éz, výroba o čn ích - akrylátov ých prot éz, Kl íčn íkov á Brno. [online]. [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <http://ocniprotezy.cz/navody-k-pouziti>
- [15] TheScreamOnline Photo Gallery [online]. © Edward King [cit. 2017-01-14]. Dostupné z: <http://thescreamonline.com/photogallery/pages/glasseyes.html>
- [16] Ocular Prosthetics Inc. [online]. 2017 [cit. 2017-01-19]. Dostupné z: <http://ocularpro.com/conformer-therapy-when-is-it-necessary/>
- [17] WILENS, spol. s.r.o. [online]. 2011 [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <http://www.wilens.cz/proteticke-cocky/>
- [18] EASTMAN, G. W., WALD, CH., CROSSIN, J. *Getting started in clinical radiology: from image to diagnosis*. New York: Georg Thieme Verlag, 2006. ISBN 9781604061154
- [19] LUCIC, H. Intraocular Foreign Bodies in Naval Personnel. *In California Medicine* vol. 69, No 2. str. 114-119 [online]. 1948 [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1643470/>
- [20] Augenprothese Glasauge Asprion [online]. [cit. 2017-02-05]. Dostupné z: http://www.asprion.at/ocni_protezy/conformer.html
- [21] Post Operative Socket Care. *Kolberg Ocular Prosthetics Inc.* [online]. 2016 [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: <http://artificialeye.net/postop.htm>
- [22] NARAYAN, R. *Biomedical materials*. Online-Ausg. New York: Springer, 2009. ISBN 978-0-387-84872-3
- [23] BAINO, F., PERERO, S., FERRARIS, S. et al. Biomaterials for orbital implants and ocular prostheses: Overview and future prospects. *Acta Biomaterialia* [online]. 2014, 10(3), 1064-1087 [cit. 2017-02-15]. DOI: 10.1016/j.actbio.2013.12.014. ISSN 17427061. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1742706113006107>
- [24] KABRA, R., MEHTA, D., TRIVEDI, N. Implants in Anophthalmic Socket. *Delhi Journal of Ophthalmology* [online]. 2013 [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <http://www.djo.org.in/articles/21/4/Implants-in-Anophthalmic-Sockets.html>
- [25] American Society of Ocularists [online]. 2015 [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: http://www.ocularist.org/resources_surgical_procedures.asp

- [26] Hydroxyapatite: The Cutting Edge Material Then and Now. *CES - Spinal interbody systems* [online]. © Website Marketing Designed [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: <http://cuttingedgespine.com/index.php/ces-news/ces-blog/item/24-hydroxyapatite-the-cutting-edge-material-then-and-now>
- [27] Various Types of Orbital Implants. *Ophthalmic Surgical Devices from FCI Ophthalmics* [online]. © 2011 FCI Ophthalmics [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.fci-ophthalmics.com/blog/various-types-of-orbital-implants/>
- [28] JORDAN, D. R., KLAPPER, S. R. Anophthalmic Orbital Implants: Current Concepts and Controversies. *Medscape* [online]. © 2005 [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: http://www.medscape.com/viewarticle/522302_2
- [29] How to handle your artificial eyes. Artificial Eye Specialists *Erickson Labs Northwest* [online]. © 2016 Erickson Labs Northwest [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: http://www.ericksonlabs.com/v/Artificial_Eyes/care_handling.asp
- [30] The Artificial Eye Clinic [online]. 2017 [cit. 2017-03-24]. Dostupné z: <http://www.artificialeyeclinic.info/after-care-and-follow-up-appointments/>
- [31] Removal and Cleaning of Prosthetics. *Carolina Eye Prosthetics* [online]. © 2014 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://carolinaeyeprosthetics.com/artificial-eye-care/>
- [32] Augenprothese Glasauge Asprion. [online]. [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: http://www.asprion.at/ocni_protezy/casto_kladene_dotazy.html
- [33] Kolberg Ocular Prosthetics [online]. [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.artificialeye.net/inserting_removing.htm
- [34] After removal of an eye. *Cancer Research UK*. [online]. © 2002 by Cancer Research UK [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/type/eye-cancer/treatment/surgery/after-removal-of-an-eye>
- [35] Kolberg Ocular Products. *Mueting Media: Website Design & Training Development* [online]. © 2012 Kolberg Ocular Products [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: http://www.muetingmedia.com/Kolberg_Ocular_Products/handling.html
- [36] Marie Allen Ocularist Ltd. [online]. © 2004 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.artificial-eye-clinic.com/what-to-expect/care-hygiene.html>

- [37] National Artificial Eye Service [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <https://www.naes.nhs.uk/eye-care/artificial-eye-care/>
- [38] Artificial Eye Itching. *Kolberg Ocular Prosthetics* [online]. [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://artificialeye.net/itch.htm>
- [39] Tearing and Artificial Eye. *Kolberg Ocular Prosthetics* [online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://artificialeye.net/tears.htm>
- [40] Causes for Prosthetic Eye Discomfort. *Carolina Eye Prosthetics* [online]. © 2014 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://carolinaeyeprosthetics.com/causes-prosthetic-eye-discomfort/>
- [41] Eye Loss and Sports. *Artificial Eyes.net* [online]. © 2008 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://artificialeyes.net/adjusting-to-eye-loss-mind-map/eye-loss-sports/>
- [42] Prosthetic Eye Care Do's and Dont's. *Carolina Eye Prosthetics* [online]. © 2014 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://carolinaeyeprosthetics.com/prosthetic-eye-dos-donts/>
- [43] BROOKS, C., BORISH, I. *System for ophthalmic dispensing* [online]. 3 rd. ed. St. Louis, Butterworth Heinemann, 2007 [cit. 2017-04-25]. ISBN 978-070-2038-914

Seznam obrázků

Obr. 1 Horovo oko symbolizující šest lidských smyslů [6]

Obr. 2 Skleněné oční protézy [8]

Obr. 3 Postup výroby skleněných očních protéz [2]

Obr. 4 Akrylové oční protézy [11]

Obr. 5 Postup výroby akrylových očních protéz [13]

Obr. 6 Různé druhy protéz [15]

Obr. 7 Léčebné protézy [16]

Obr. 8 Protetické kontaktní čočky [17]

Obr. 9 RTG snímek s kovovým kroužkem [18]

Obr. 10 RTG snímek oka s lokalizační protézou [19]

Obr. 11 Formátor [20]

Obr. 12 Hydroxyapatit [25]

Obr. 13 Porézní polyetylén [28]

Obr. 14 Porézní struktura oxidu hlinitého [28]

Obr. 15 Leštění oční protézy [30]

Obr. 16 Vyjmutí oční protézy manuální technikou [32]

Obr. 17 Vyjmutí oční protézy technikou sání [33]

Obr. 18 Mytí oční protézy [36]

Obr. 19 Vkládání oční protézy manuální technikou [32]

Obr. 20 Vkládání oční protézy technikou sání [37]

Obr. 21 Hustý žluto-zelený výtok [2]

Obr. 22 Plusový cylindr v ose 180° [43]

Obr. 23 Mínusový cylindr v ose 180° [43]

Obr. 24 Prizma bází nahoru [43]

Obr. 25 Prizma bází dolů [43]