

**MASARYKOVA UNIVERZITA  
LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

**OČNÍ PROTETIKA – INDIKACE K UŽITÍ  
OČNÍCH PROTÉZ**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:  
Mgr. SYLVIE PETROVÁ

Autorka:  
ANDREA DŮRROVÁ

Brno, květen 2007

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Sylvie Petrové a uvedla v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

Brno 11. května 2007

-----  
Andrea Důrrová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Mé poděkování patří paní Mgr. Sylvii Petrové za její odborné vedení diplomové práce. Děkuji paní Klíčnickové za její pomoc při realizaci průzkumného šetření.

## Obsah:

<b><u>1. ÚVOD</u></b> .....	4
<b><u>2. CÍL</u></b> .....	5
<b><u>3. TEORETICKÁ ČÁST</u></b> .....	6
<b><u>3.1. Oční protetika</u></b> .....	6
<b><u>3.1.1. Druhy očních protéz</u></b> .....	6
<b><u>3.1.2. Skleněné oční protézy</u></b> .....	10
<b><u>3.1.3. Akrylové oční protézy</u></b> .....	12
<b><u>3.1.4. Povinnosti uživatele oční protézy</u></b> .....	15
<b><u>3.1.5. Ektoprotézy</u></b> .....	17
<b><u>3.1.6. Orbitální implantáty</u></b> .....	18
<b><u>3.1.7. Neuroprotézy</u></b> .....	19
<b><u>3.2. Indikace k užití oční protetiky</u></b> .....	21
<b><u>3.2.1. Tumory očníce</u></b> .....	21
<b><u>3.2.2. Úrazy oka</u></b> .....	26
<b><u>4. PRAKTICKÁ ČÁST</u></b> .....	44
<b><u>4.1. Cíl</u></b> .....	44
<b><u>4.2. Soubor a metodika</u></b> .....	44
<b><u>4.3. Výsledky</u></b> .....	44
<b><u>4.4. Diskuse</u></b> .....	54
<b><u>5. ZÁVĚR</u></b> .....	56
<b><u>6. SOUHRN</u></b> .....	57
<b><u>7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</u></b> .....	59
<b><u>8. PŘÍLOHA</u></b> .....	61

# 1. ÚVOD

Zrak lidem zprostředkovává nejvíce informací o vnějším světě. Oko je proto velmi cenným orgánem a nepřekvapuje, že i sebemenší porucha jeho funkce může vést k velkým obtížím. Ztráta oka s sebou většinou nese i změny v psychickém stavu postiženého, který se s ní jen těžko vyrovnává, zvláště pokud ke ztrátě oka došlo náhle (úraz), nebo spolu s ním byla odstraněna i část obličeje (tumory orbity).

O problematiku oční protetiky jsem se začala zabývat poté, co jsem jako téma své bakalářské práce zpracovávala mechanické úrazy oka. Těžké případy úrazů oka mechanickou cestou mnohdy vedou k jeho ztrátě. Proto mě zajímalo, jakou šanci mají tito lidé poté, co jim bylo oko odstraněno.

Každý z nás někdy slyšel o náhradách (= protézách) kyčelních kloubů, zubů atd., mnoho informací o očních náhradách však v podvědomí lidí není. S tím souvisí i fakt, že této problematice není věnována žádná odborná literatura v českém jazyce. Myslím si, že obor oční protetiky je podceňován a že mu není věnována dostatečná pozornost. Postižení pacienti i celá problematika týkající se očních náhrad by si ji zasloužili.

## 2. CÍL

V této práci se zabývám problematikou oční protetiky, a to rozdělením očních protéz, jejich výrobou a údržbou. Část práce je zaměřena na indikace k užití oční protetiky, tj. na příčiny, které vedou ke ztrátě bulbu (tedy i zraku). V praktické části této práce bych se ráda dozvěděla od nositelů očních protéz jejich názory na vyrobené oční protézy, na jejich spokojenost s jejich užíváním, jaká je jejich péče o oční protézy či jakým způsobem vlastně o oko přišli.

## 3. TEORETICKÁ ČÁST

### 3.1. Oční protetika

Termínem oční protetika označuje všechny druhy očních protéz nahrazující bulbus i okolní tkáň, které jsou používány k účelům kosmetickým, ale i lékařským.

#### *3.1.1. Druhy očních protéz<sup>5, 14</sup>*

Oční protézy jsou pomůcky, které se používají z různých důvodů. Nejčastějším z nich je kosmetická náhrada vyjmutého oka (= kosmetické protézy). Slouží k úpravě vzhledu oka, které se od druhého liší tak, že budí pozornost nebo soucit. Existují jiné protézy, které se od kosmetických liší, jejich funkce vychází z jejich názvu. Jsou to protézy ochranné, léčebné, lokalizační a kontaktní.

#### **Protézy kosmetické**

Kosmetické protézy mohou být zhotoveny buď ze skla nebo z plastické hmoty (akrylové protézy). Nahrazují vyjmutý bulbus nebo upravují vzhled deformovaného oka. Vyrábějí se ve tvaru celého oka (= kulovité protézy) nebo ve tvaru předního úseku (= slupkovité). Mohou být částečně pohyblivé, pokud jsou nasazeny na atrofický bulbus, nebo pokud je vsazen implantát z plastické hmoty, k němuž jsou přišity přímé oční svaly, odstřižené při vyjmutí oka.

Zvláštním typem kosmetické protézy je ektoprotéza. Jde o náhradu oka a jeho okolí protézou připevněnou k brýlím. Protéza je vymodelovaná a odlita z akrylátu. Ektoprotéza používají pacienti po exenteraci očnice pro zhoubné nádory. Při operaci je odstraněno horní i dolní víčko, proto nelze použít klasickou oční protézu, kterou by nemělo v očním důlku co udržet. Proto nestačí vyrobit jen vlastní protézu, ale je nutné zhotovit i náhradu za víčka, řasy a obočí s okolní kůží.

### **Protézy ochranné**

Ochranné protézy se používají k ochraně oka při použití rentgenového nebo rádiového záření v jeho okolí. Mají tvar slupkovitých protéz. Před nasazením protézy se provádí lokální anestezie. Aby nepropouštěly dané záření, jsou z kovu a jsou tak velké, že zasahují až do přechodných spojivkových řas.

### **Protézy léčebné**

Léčebných protéz se využívá v doléčování pooperačních úprav na předním segmentu oka. Jejich hlavním úkolem je zamezit novým srůstům spojivky, a tím umožnit výplachy a vkládání léků. Vyrábějí se v několika velikostech a jsou pravé i levé, různých tvarů i materiálů.

Řadíme k nim formátory a proplachovací protézy.

*Formátory* (obr. 1, 2) se podobají kosmetickým protézám. Mají jeden okrouhlý otvor uprostřed. Vyrábějí se ze skla nebo z akrylátu v pěti základních velikostech od průměru 10mm do 30mm, v provedení pravém i levém. Formátory se používají pro vyplnění očnice bezprostředně po operaci. Vkládají se do oční jamky pod víčka a jejich úkolem je zabránit stažení zbylých očních tkání.

Skleněné oční formátory se vyrábějí z opálového skla pomocí kahanu a tlaku vzduchu. Po dosažení potřebné teploty opálového skla se provede jeho odtažek. Ten se vyfoukne do požadované velikosti a do tvaru elipsy. Spodní stěna elipsy je pod tlakem vzduchu vtažena do středu, kde vznikne otvor (průdušnice). Průměr tohoto otvoru je různý, pohybuje se od 5 milimetrů do 12 milimetrů podle velikosti formátoru. Hotové formátory jsou na povrchu čisté a hladké. Jejich nevýhodou je rozbitelnost, nesmí se sterilizovat varem, protože praskají.

Akrylové oční formátory jsou na rozdíl od skleněných očních formátorů pracnější a nákladnější na výrobu, ale jejich výhodou je delší životnost, možnost změny tvaru v menší a možnost sterilizace varem. Postup výroby je stejný jako

při výrobě akrylových očních protéz (viz níže), s rozdílem v jejich tvaru a účelu použití.

Oční protéza proplachovací (obr. 3) slouží k výplachům spojivkového vaku (po popálení, poleptání) a zároveň tak zabraňuje srůstům víčkové a bulbární spojivky. Má tvar kontaktní čočky. Uprostřed je vyvýšena, aby byla zajištěna volná výměna proplachovací tekutiny. Je opatřena dvěma vývody, na které se nasunou hadičky, které se po aplikaci protézy na oko, z důvodu správné fixace, přilepí k obličejí. Správně nasazená protéza je pod víčkem pacienta a na oku pěkně přiléhá. Proplachovací tekutina se přivádí standardním infúzním setem.

### **Protézy lokalizační**

Lokalizační protézy (Combergovy lokalizátory) (obr. 4) se používají při určování polohy cizího nitroočního kovového tělíska. Mohou být skleněné nebo z plastické hmoty. Mají tvar kontaktní čočky s dvěma částmi, a to částí rohovkovou a sklerální. Při okraji rohovkové části jsou zataveny čtyři olovněné body, které tak při snímkování udávají roviny limbu. Od této roviny měříme na snímku vzdálenost stínu nitroočního tělíska. Protéza se nasazuje po předchozí lokální anestézii a je nutné, aby kvůli správné lokalizaci dobře na oku seděla. Toto však není někdy možné zajistit z důvodu deformace předního segmentu jizvami, poraněním, stehy, atd..

Podobné konstrukce jsou i Baltinovy protézy, které rovněž slouží k lokalizaci polohy nitroočních těles. Jsou však zhotoveny z lehkého kovu (hliníku) a mají tvar kulového vrchlíku s poloměrem křivosti skléry. V jejich centrální části jsou čtyři olovněné body a kruhový otvor, od něhož jsou ve vzdálenosti 0,5 milimetrů. Prodávají se v sadě po třech kusech, tyto lokalizátory mají stejný poloměr křivosti 12,5 milimetrů, ale liší se velikostí středního otvoru.

### **Protézy kontaktní (kontaktní čočky)**

Kontaktní čočky jsou zvláštním typem protéz. Používají se v případě, že amaurotický bulbus je nebolestivý a tvarově normální. Vyrábějí se automaticky



s černou zornicí uprostřed a duhovka je dobarvena na zakázku podle barvy zdravého oka. O tyto kontaktní protézy se pečuje stejně jako o kontaktní čočky.

### ***3.1.2. Skleněné oční protézy<sup>5, 14, 16</sup>***

Skleněné oční protézy (obr. 5, 6) slouží jako náhrada enukleovaného očního bulbu. Vkládají se do oční jamky pod víčka a zabraňují stahování zbylých očních tkání a současně zajišťují přijatelný vzhled tváře.

#### **Výroba skleněných očních protéz (obr. 7-12)**

Materiálem pro tento typ oční protézy je dovážené homogenní opálové sklo. Toto sklo nesmí obsahovat žádné těžké kovy ani kadmium, musí být zdravotně nezávadné, protože přichází do styku s oční spojivkou. K výrobě jsou nutné hořáky s plynem a vzduchem, pinzety, hladítka a kleště na držení výrobku.

Před vlastní výrobou je nutné změřit pacientovu orbitu a zvolit nejvhodnější tvar budoucí protézy, ten závisí na hloubce očnice, tvaru víček, funkci víčkových svalů a celkově provedené enukleaci.

Z 2cm až 3cm dlouhé odtažky odtaveného z opálové trubice se vyfoukne koule o různém průměru podle velikosti výsledné protézy. Na vrchlíku této koule se nataví základní barva, která se pak rozfouká do půlkuličky. Z roztavených barevných tyčinek skla (obr. 13) se na této polokouli vytvoří jemné barvy, kterými se napodobí duhovka. Je nutné, aby se barva oční protézy nelišila od barvy vidoucího oka. Toho dosáhneme tím, že na krystalový váleček nanese vlákna bílého, modrého a šedého skla. Teplem ho roztavíme a stálým otáčením válečku dosáhneme po smíšení barev takového barevného vzhledu, který je vhodný pro individuální výrobu jednotlivých protéz. Zornici imituje černá skvrna uprostřed duhovky. Na protéze se naznačuje i přední komora, a to speciálním čirým krystalem. Pro přesné napodobení oka se na protéze naznačují i krevní cévky, které se vytvářejí zatavením červeného rubínu. Vše se znovu zataví, aby došlo k vyhlazení budoucí protézy a tvar protézy se opraví foukáním. Je nutné tvar kontrolovat měrkou, aby byly dodrženy rozměry a forma potřebné pro pacienta. Nakonec se zadní část protézy odtaví.

Na ohybech ani plochách protézy nesmí být ostré okraje nebo nerovnosti. Výrobek je na konci tvarování řádně vyhřát a odložen ke chlazení do přehřátého grafitového kelímku s pískem. Chladne asi 40 minut. Po jeho vyjmutí je omyt vodou, zkontroluje se hladkost a nenarušenost povrchu. Poté je protéza vložena do očního důlku a vzhled protézy je diskutován s pacientem. Většinou je nutné u jednotlivých pacientů vyrobit více očních protéz z důvodu dosažení správného tvaru i barevného provedení oční protézy. Vyrobena protéza se nedá už nijak opravit, a proto se celý postup výroby opakuje.

Vadná je ta skleněná oční protéza, ve které je pnutí (může způsobit prasknutí protézy), má nerovnoměrně tlusté okraje nebo jsou okraje ostré (škrábou v očnici), na protéze jsou výštipky, šlíry, bublinky či špína ve sklovině. Protéza se vyrábí pro pacienta znovu, pokud cítí diskomfort při nošení, nevyhovuje-li mu tvar protézy nebo její barevné provedení (nekorespondující barva duhovky protézy s druhým okem, špatně natavená zornice, nepřirozené žilkování).

Výroba protézy je velmi náročná, jde o velmi jemnou práci. Protetici musí mít výborný cit pro barvy a jejich míchání, ale musejí být i dobrými psychology při jednání s klienty, kteří mnohdy nejsou smířeni se svým osudem. Za den se vyrobí přibližně šest kusů protéz, tj. denně jsou přijati tři klienti. Zhotovení jedné skleněné oční protézy trvá nejméně jednu hodinu, klient je při celém procesu přítomen. Protéza se vyrábí na lékařský předpis a je plně hrazena všemi zdravotními pojišťovnami. Pacient má nárok na dva kusy ročně, pokud dojde k rozbití, platí si oční protézu pacient sám.

### **Výhody a nevýhody skleněných očních protéz**

Výhody:

- živý lesk jejich povrchu
- přirozené zbarvení
- hloubkový dojem uložené duhovky
- dokonalá čírost přední oční komory

Nevýhody:

- křehkost (tenkostěnné, vnitřní pnutí)
- nebezpečí poranění očního důlku a víček střepinami při rozbití
- snadná poškrabatelnost (nebezpečí poranění očního důlku drážděním spojivkového vaku)
- podléhá chemickému vlivu slz (pH slz narušuje hladký povrch protézy a ta potom škrábe)
- rušivě působí předsazení černé skvrny zornice před duhovkou (zřetelnější při pohledu zblízka)
- v zimě studí

### ***3.1.3. Akrylové oční protézy<sup>5</sup>***

Akrylové oční protézy slouží stejně jako skleněné protézy jako náhrada enukleovaného očního bulbu. Vkládají se do oční jamky pod víčka a zabraňují tak stahování zbylých očních tkání a současně zajišťují přijatelný vzhled tváře.

#### **Výroba akrylových očních protéz**

Stejně jako u očních protéz skleněných je důležité před aplikací oční protézy pacientovi vyšetřit oční důlek a spojivkový vak. Podle zdravého oka se zjistí velikost, barva duhovky, bělimy, množství cévek a všechny tyto informace se zaznamenají do osobního listu pacienta. Je nutné při celém procesu postupovat a vystupovat psychologicky, nevzbuzovat v pacientovi pocit méněcennosti.

K výrobě akrylových očních protéz se používají materiály superpont, superakryl, různé polymery, sádry a izodent. Superpont je přípravek, kterého se využívá jako základu pro protézu. Superpont je možno použít v různých barvách, které lze vhodně kombinovat. Pomocí toho se dosahuje žádoucích odstínů. Na překrytí se pak používá superakryl.

Při výrobě se využívají různé pomůcky, zařízení a nářadí ( kotoučové leštičky, brusky, kyvety, gumové a porcelánové kelímky, třmeny, pastové a pevné brusné materiály, modelovací nože) (obr. 14).

### **Pracovní postup**

Základem přípravy oční akrylové protézy je model, který slouží k modelaci vlastní protézy. Model se vyrábí z modelovacího vosku. Předností modelu je jeho snadná opracovatelnost a možnost přesného vyzkoušení. Forma se zhotoví v kyvetě se sádrou, model se zasádruje a po zpevnění sádry se kyveta otevře a model se vyjme. Ke zhotovení formy se doporučuje sádra kamenná, alabastrová nebo modelovací. Sádra se zpracovává nejčastěji v gumovém kelímku, v němž se mícháním připraví polotekutá sádrová směs a ta se vlévá do kyvet. Kyvety mají soudkovitý tvar a skládají se ze dvou částí. Jsou vyrobené z mosazi a jejich úkolem je ochraňovat celistvost sádrového odlitku, který se v nich odlévá. Vzniklý sádrový odlitek se nakonec upraví modelovacím nožem.

Na kotouč se namaluje duhovka podle vzoru druhého zdravého oka a nechá se oschnout. Aby se pryskyřice (polymer) nespojila se sádrou, natře se forma po uschnutí izodentem (izolační prostředek). Následuje proces polymerace, které trvá přibližně 20 minut. Polymer se vtěsná do formy a vaří se ve vodě jednu hodinu. Poté se dá kyveta vychladnout, otře se a vyjme se základní odlitek. Do odlitku se vloží připravená duhovka, nanese se cévky a opět se vloží do formy. Znovu se zalije čistou pryskyřicí, kterou je znovu nutno polymerizovat za tepla. Po vychladnutí se model vyjme, přidá se terčík (zornička) (obr. 15), zalije se znovu pryskyřicí a opět probíhá polymerace. Hotový model se vyleští a očistí a vkládá se do očištěného očního důlku nemocného.

### **Výroba duhovky (obr. 16)**

Největším problémem při výrobě duhovky je napodobování jejího vzhledu, vybarvení a reliéf povrchu. Samotnou duhovku protézy představuje kotouček (mezikruží) o průměru 10,5 milimetrů až 12,5 milimetrů, který je uprostřed opatřený otvorem pro zorničku o velikosti 3 milimetrů až 5 milimetrů.

Duhovku tvoří ohebný disk, který je vyroben z průhledné destičky, nejčastěji z acetátu celulózy o tloušťce 0,25 milimetrů. Do středu disku se vyřízne otvor pro zornici. Než se na disk začne nanášet barva, odstraní se všechny nerovnosti.

K malbě se používají stálé barvy, nejvhodnější jsou akvarelové. Začíná se nejtmaší barvou na duhovce, která je u okraje, tím se získá základní barva. Barevné provedení zbytku duhovky se připraví smíšením roztoku se základní barvou. Pro každou barvu tkáně existuje jiný způsob. Pro modré a zelené oči se do základní barvy přidá malé množství barvy bílé, aby zesvětlila. Hnědá barva duhovky oční protézy vznikne přidáním velmi malého množství žluté a červené barvy. Nevýhodou těchto postupů je, že duhovka nepůsobí plasticky (hloubkově) jako u oka zdravého. Tento nedostatek se odstraňuje tak, že se duhovka kreslí na průhlednou acetonovou folii a na její spodní stranu se nanese tmavší základní barva. Na vrchní straně se zhotoví jemné žilkování. Výsledné provedení působí hloubkově a dosáhne se tak přirozeného vzhledu.

### **Odlévání bělimy**

Superpont je možno použít v různých barvách, které lze vhodně kombinovat. S pomocí tohoto se dosahuje žádoucích odstínů bělimy podle druhého zdravého oka. Superpont se míchá v porcelánovém kelímku skleněnou tyčinkou (aby se odstranily bubliny) tak dlouho, až přestane být hmota lepkavá. Poté ji vložíme do formy. Forma se uzavře a sešroubováním slisuje. Následně musí být uložena asi na 20 minut ve vertikální poloze. Následuje polymerace, která probíhá asi jednu hodinu ve vařící vodě. Dbá se o to, aby byla voda zahřívána postupně. Prudkým ohřevem vody by mohly v odlitku vzniknout trhliny.

Povrch je nutno jemným broušením upravit a rovinným broušením odstranit nálitky duhovkového knoflíku. Přejít okraje duhovky bude tím pozvolnější, čím šetrněji se brousí. Získaný přechod by měl být rovnoměrný po celém obvodu duhovky, proto se brousí přesně v rovině duhovkového knoflíku.

### **Žilkování (obr. 17)**

Žilky patří k charakteristickému vzhledu oka a proto je jejich zhotovení na protéze velmi důležité. K výrobě žilek vybíhajících z vnitřního a zevního koutku a končících na přechodu skléry v rohovku podle vzoru druhého oka se používá červeně nebo hnědě zbarvených vláken bavlny nebo umělého hedvábí. Tato vlákna se rozcupují a lehkým přitisknutím se přilepí na povrch skléry.

Akrylovou oční protézu hradí všechny pojišťovny, je ale nutné schválení revizním lékařem. Pacienti mají nárok na kus jednou za tři roky.

### ***3.1.4. Povinnosti uživatele oční protézy<sup>21</sup>***

Je v zájmu každého uživatele akrylové oční protézy dodržovat několik jednoduchých zásad, které napomohou jejímu bezproblémovému užívání a udržení co nejlepšího kosmetického efektu.

#### **Péče o oční protézu**

Oční protézu je nutné denně z důlku vyjmout a důkladně omýt vlažnou vodou.

K opláchnutí před vsazením protézy zpět do očního důlku se doporučuje borová voda anebo fyziologický roztok, které je možno zakoupit v lékárně.

V případě onemocnění, se kterým je spojena rýma a slzení, je nutno zvýšit péči o oční protézu.

- Při manipulaci s oční protézou je nutno používat měkkou podložku, pádem na zem, umyvadlo a na jiné tvrdé kontakty se může poškodit.
- Do odpadních výpustí v umyvadle, dřezu a vaně vložte ochranná sítko, zabráníte tak propadení oční protézy do odpadního potrubí.
- Oční protéza nesmí přijít do kontaktu s ostrými předměty, drsným povrchem (např. smirkový papír), horkou nebo vroucí tekutinou, žíravinami a jakýmkoliv ředidly (benzín, líh, ředidlo, alkohol a jiné).

- Při pobytu na slunci je nutno používat sluneční brýle, aby nedocházelo ke změně barvy duhovky.
- U vodních sportů se doporučuje používat plavecké brýle (předchází se tak ztrátě oční protézy).
- Při otírání místa s oční protézou je potřeba dávat pozor, aby nedošlo ke stažení spodního víčka (drží protézu) a následnému vypadnutí oční protézy.
- Při pocitu suchého oka, je možno kápnout na oční protézu zvlhčující oční kapky, které používají nositelé kontaktních čoček.

### **Nasazení a vyjmutí oční protézy**

- K nasazování oční protézy je potřeba tekutina k namočení oční protézy, měkká podložka a zrcátko.
- Při nasazování i vysazování oční protézy je nutno pracovat nad měkkou podložkou a před zrcadlem.
- Namočená oční protéza se zasune pod horní víčko, přidrží se a podsune pod spodní víčko. Je nezbytné zkontrolovat oční protézu v zrcadle, zda je správně nasazená a víčka jsou v přirozené poloze.
- Při vysazování oční protézy se stáhne spodní víčko a protézu z očního otvoru vyděláme. Poté je nutno protézu očistit a uložit na bezpečné místo.

### **Co dělat v případě potíží**

<b>problém</b>	<b>řešení</b>
protéza vyvolává nepříjemný pocit tlaku	nutná kontrola oční protézy u výrobce
povrch oční protézy je mechanicky porušen	nezbytné požádat výrobce protézy o opravu, ten poškození odborně odstraní

- při zánětlivých a jiných očních onemocněních se nesmí oční protéza nosit až do úplného vyléčení a schválení opětovného používání odborným lékařem



### ***3.1.5. Ektoprotézy<sup>9</sup>***

Ektoprotézy se zhotovují u pacientů po exenteraci očníce z důvodů zhoubných nádorů. Při této operaci je nutné odstranit nejenom bulbus, ale i část očníce spolu s víčky a okolní tkání. Ektoprotézy jsou náhradou za tyto ztracené tkáně. Díky nim se pacient může opět zapojit do společenského života. Pro dobrý kosmetický výsledek je podstatné to, aby byla obličejová protéza co nejméně nápadná, to znamená, aby okraje ke štěrbině pěkně přiléhaly a aby se při mimických pohybech neodchlipovaly. Právě z tohoto důvodu musí ektoprotézy tvarově a barevně odpovídat chybějící části. Velmi důležité jsou proto vhodné materiály, způsob výroby, i způsob připevnění ektoprotézy, který je individuální u každého pacienta.

K výrobě ektoprotézy je nutný sádrový model pacientova defektu. Pomocí trojúhelníkových náplastí se na obličejí označí orientační body (obr. 18), a ty jsou takto přeneseny na odlitek (obr. 19). Před vlastním otiskem se musí vedlejší dutiny nosní a hluboké deformace zatamponovat (obr. 20, 21), aby sem nevnikla odlitková hmota. V neposlední řadě je nutné pacientovi natřít všechna ochlupacená místa (obočí, řasy), která přicházejí do styku s otiskovací hmotou, silnou vrstvou vazelíny. V průběhu tvorby otisku se pacient nesmí hýbat (ani mimickými svaly). Pacient musí mít během procedury zavřené oči, aby se zabránilo podráždění rohovky odlitkovou hmotou. Na otisk obličejí se používá kombinace alginátu a sádry, které jsou spojeny kancelářskou sponkou nebo páskem gázy. Pro přesnou reprodukci defektu se provádí nejdříve jeho předtisk a podle něj se vyrobí nosná deska. Díky ní a tekoucímu silikonu se dotváří okraje. Samotný otisk obličejí se provádí pomocí alginátu, který se špachtlí nebo tuhým štětcem nanáší ve vrstvě nejméně pět milimetrů. Do ještě měkkého alginátu se vloží kancelářská sponka (obr. 22) nebo pruh gázy, aby byla zajištěna dostatečná pevnost. Po vytvrzení alginátu je otisk potřen sádrou ve stejné tloušťce (obr. 23). Po ztvrdnutí sádry se odlitek uvolní pohybem mimických. Tvorba odlitku může být pro pacienta nepříjemná a má řadu nevýhod: z technických důvodů musí být

vytvářena v ležící poloze, a proto dochází velkému zkreslení odlitku, které musí být dodatečně opraveno.

Pokud je otisk proveden před chirurgickým odstraněním nádoru, výrazně je usnadněn proces tvarování ektoprotézy. K výrobě otisku se používá vosk. Nahrazovaná část je otisknuta i s defektem. Ten se odstraní a odlitek se pomocí silikonu přizpůsobí. Poté se vyrobí odlitek sádrový. Tento způsob tvarování neredukuje jenom nákladnou modelaci na minimum, ale jeho výsledkem je i dokonalá obličejová protéza.

Pokud nelze pacientovi provést otisk před operací, může se otisk potřebné části provést u osoby s podobným vzhledem. Je ovšem nutné značné následné dokorigování.

K odlitku je také možno využít druhou stranu tváře. Pomáhají v tom orientační linie, které se zrcadlově přenesou. K tvarování se dále může použít fotomontáž.

Součástí ektoprotézy je oční protéza (obr. 24), která se vyrábí z akrylátu nebo skla.

Před realizací v ektoprotézy se každý voskový model musí u pacienta ještě jednou vyzkoušet. Kontrola se provádí se nejen vsedě, ale i ve svislé poloze a kontroluje se, aby ektoprotézy nebyla v dosahu velkých mimických svalů (jejichž pohyb by ji mohl nadzvedávat), ale i její návaznost na ostatní kožní záhyby. Poté se napodobuje pórovitá struktura kůže. Hotový voskový model se vloží do kyvety, kde vznikne plastová forma odlitku.

Výrobou ektoprotéz se u nás zabývají zubní protetici.

### ***3.1.6. Orbitální implantáty<sup>15, 18</sup>***

Nejnovější technologie umožňují pohyb oka v souladu s okem zdravým. Při operaci je pacientovi po enukleaci oka vsunut do prostoru očnice kulový orbitální implantát (obr. 25). Je důležité, aby byly po předchozí enukleaci zachovány oční svaly, které jsou k implantátu připojeny. Díky tomu se orbitální implantát může

pohybovat. Vnější vrstvy oka (Tenonská membrána a spojivka) jsou sešity kolem implantátu a drží ho na místě. Několik týdnů po této operaci je pacient odeslán k protetikovi, který vyrobí oční protézu podle oka druhého. Protéza je umístěna mezi víčka a na vrchol orbitálního implantátu (obr.26). Nechává se na místě týdny i měsíce. Příležitostně je třeba protézu vytáhnout, vyčistit a vyleštit ji a zkontrolovat orbitální implantát a okolní tkáň.

Velkým přínosem bylo vyvinutí vaskularizovaných implantátů. Ty v sobě mají otvory o průměru 300-400 mikrometrů, kterými mohou do implantátu vrůstat cévy. U starších typů implantátů byl pohyb z důvodu tření mezi implantátem a protézou trhavý. Samotné „umělé oko“ vypadalo realisticky, ale pohyb přirozený nebyl. U vaskularizovaných implantátů je pohyb podobný, ale lze u nich provést operaci, při níž je do implantátu umístěn čep, který přenáší pohyby implantátu na protézu (obr. 27).

### ***3.1.7. Neuroprotézy<sup>17, 19</sup>***

Miliony lidí na světě přichází o svůj zrak při onemocněních sítnice, nejčastěji při makulární degeneraci sítnice a retinitis pigmentose.

Šanci pro takto zrakově postižené může představovat umělá sítnice = fotočip. První systémy využívaly miniaturních kamer, jejichž signál byl převáděn do čipu operovaného do sítnice. Čip vytvářel elektrické stimuly, které dráždily oční nerv. Zařízení se skládalo z malé kamery připevněné na speciálně upravených slunečních brýlích, obraz byl zpracováván v miniaturním počítači a bezdrátově vysílán. Napájení zajišťovala baterie umístěná rovněž v brýlích. V rohovce byl umístěný přijímač přenášející signál tenkým vodičem na sítnici. Elektrody umístěné na sítnici oka vydávaly elektrické impulsy, které poté přes sítnici a optický nerv putovaly do mozku.

V současné době už existují umělé sítnice, které se obejdou bez externí kamery a pracují na podobném principu jako sítnice oka savce. Umělá sítnice reaguje na konkrétní světelné podmínky zabudovanými elektronickými obvody a

dokáže filtrovat jednotlivé složky obrazu tak, aby je zrakový nerv dostal upravené pro dokonalejší zpracování zrakovým centrem mozku.

Sítnice určená k transplantaci do oka a k propojení s očním nervem má rozměry 3,5 x 3,3 milimetru a je tvořena 5760 fototranzistory, které v umělé sítnici plní roli světločivných buněk. Nervové buňky v umělé sítnici zastupuje 3600 tranzistorů, které jsou propojeny s fototranzistory. Tranzistory zpracovávají signál zachycený světločivnou vrstvou a předávají stimuly do zrakového nervu. Tranzistory lze podle jejich charakteristik rozlišit na třináct různých typů. Díky tomu se může umělá sítnice přizpůsobit změnám intenzity světla i změnám v kontrastu obrazu.

Umělá sítnice by měla najít uplatnění nejen v medicíně, ale i v robotice. Před zahájením klinických zkoušek je nutno vyřešit ještě dva technické problémy. Prvním je redukce rozměrů umělé sítnice a druhým redukce spotřeby energie.

## 3.2. Indikace k užití oční protetiky

Nádory očnice a úrazy oka jsou nejčastějšími příčinami enukleace bulbu.

### 3.2.1. Tumory očnice<sup>1, 6, 7, 13</sup>

Nádory a jiné expansivní procesy očnice jsou příčinou asi čtvrtiny až třetiny exoftalmů. Jejich diagnostika se zlepšila a zpřesnila díky počítačové tomografii. Většina z nich se vyznačuje typickým klinickým obrazem, který napomáhá stanovit diagnózu.

Velmi důležitá je délka anamnézy. U benigních nádorů se počítá až na měsíce a roky. Díky jejich pomalému růstu mají orbitální struktury čas se přizpůsobit a expanze může dosáhnout až monstrózních rozměrů bez toho, aniž by došlo k porušení zraku nebo oko-hybného aparátu.

Maligní nádory mají anamnézu krátkou, jen několik týdnů, nebo dokonce dnů. Rostou totiž velmi rychle. Mezi první příznaky patří porucha zraku a hybnosti oka s diplopií, edémy víček, chemóza a hyperémie spojivky, bolesti. Tyto příznaky často imitují akutní zánět (= pseudozánětlivá symptomatologie) a vyskytují se u některých sarkomů dětského věku, ale i orbitálních metastáz.

#### Rozdělení tumorů

- *Primární nádory*

Mezi primárními nádory převažují benigní (nezhoubné) procesy a možnosti radikální léčby jsou příznivější. Patří sem gliomy zrkového nervu a meningeomy jeho pochev, hemangiomy, dermoidní cysty, adenomy slzné žlázy. Mezi maligní (zhoubné) procesy patří v dětství rabdomyosarkom, u dospělých karcinomy slzné žlázy, maligní lymfomy a sarkomy.

- *Sekundární nádory*

Sekundární nádory se snadněji diagnostikují, ale převažují zhoubné procesy a jejich léčba bývá svízelná. Sekundárně do očnice pronikají nádory z okolí, hlavně z víček – bazaliomy (obr. 28), spinaliomy, ze spojivky – melanoblastom, z paranazálních dutin – karcinomy, mukolézy, z lebeční dutiny – sfenoidální meningeomy, z bulbu – retinoblastomy, melanoblastomy cévnatky, z kostí očnice – diploidní dermoid, fibrózní dysplazie, sarkomy.

- *Metastatické nádory*

Metastatické nádory představují asi 10% orbitálních nádorů. Nejčastěji jde o metastázy neuroblastomu (u dětí), u dospělých jsou to metastázy karcinomu prsu (50%), prostaty a plic. Typický je pro ně rychlý vývoj paraaxiálního exoftalmu (prvním příznakem je diplopie a vertikální disparací obrázků).

### **Nejčastější orbitální nádory a expanze**

Nádory jsou řazeny podle výskytu v sestupné řadě.

- *Hemangiomy*

Kapilární hemangiom vyskytující se u novorozenců a dětí zasahuje často i víčka, která vyklenuje a kůží modravě prosvítá. Při křiku a námaze se zvětšuje a na pohmat je měkký, špatně ohraničený. Některé spontánně vymizí, zbylé se léčí zářením.

Kavernózní hemangiomy vyskytující se u dospělých jsou na pohmat kulovité, opouzdřené a leží retrobulbárně. Rostou pomalu, většinou do značné velikosti. Řeší se chirurgicky z laterální orbitotomie.

- *Karcinomy (obr. 29, 30)*

Karcinomy se v očnici nacházejí sekundárně z víček (často po neúplné excisi bazaliomu) a z paranazálních dutin. Jde o nejčastější příčinu exenteraci očnice. Primární karcinomy slzné žlázy a metastatické karcinomy plic, prsu a prostaty se vyskytují vzácně.

- *Maligní lymfomy*

Jsou hmatatelné v orbitálním vchodu, mohou vyklenovat víčka. Pokud zasahují pod spojivku, projevují se jako lososově růžové masy. Lokalizace v orbitě může být jediným příznakem tohoto onemocnění imunitního systému. Jsou úspěšně léčeny zářením.

- *Zánětlivý pseudotumor*

Podle histologie jde o chronický nespecifický zánět, který se z klinického hlediska chová jako nádor. Je u něj nejasná etiologie. Bulbus je obklopen na pohmat tuhými na dotek citlivými masy, které ho dislokují a je tím porušena i jeho hybnost. Mohou být přítomny i zánětlivé příznaky, hyperémie a chemóza spojivky. Léčí se kortikoidy, popřípadě i zářením. Jsou známy případy, ve kterých existují recidivy, ale i případy, kdy došlo ke spontánnímu ústupu.

- *Meningeomy*

Pro primární meningeom pochev optiku i pro sekundární meningeom malého či velkého křídla je typický pomalý vývoj axiální protruze. Později dochází k poruše zraku a k atrofii papily. Léčba je chirurgická.

- *Nádory slzné žlázy*

Nejčastějším je pleoformní adenom, který je benigního charakteru. Tato afekce roste pomalu, přitom při malé protruzi dislokuje bulbus dolů. Je hmatný za horním zevním okrajem očníce jako tuhá oblá fixovaná rezistence. Nesmí se u něj provádět biopsie, protože pokud je jeho pouzdro narušeno, má sklon k recidivě. Léčba je chirurgická. Při vzácně se objevujících karcinomů slzné žlázy je indikována exenteraci očníce.

- *Dermoidní a epidermoidní cysty*

Jsou vývojově založené a projevují se až v dospělosti pomalým vývojem paraaxiálního exoftalmu. Na tenčenu je patrná i zvětšená orbita. Častý je i výskyt diploidního dermoidu (cholesteatomu) čelní kosti, který je lokalizovaný v zevní

polovině nadočnicového oblouku a způsobuje tak dislokaci dolů. Léčba je chirurgická.

- *Orbitální mukokély*

Vyskytují se v paranazálních dutinách (hlavně v čelní a etmoidální) a jedná se o retenční cesty, které nejdříve postihují orbitální stěnu dutiny, poté se šíří do očnice a způsobují dislokaci bulbu. Pokud je obsah cesty infikován (pyokéla), objevují se zánětlivé příznaky a další vývoj může být rychlý a dramatický. Chirurgická léčba je v rukou rinolaryngologů.

- *Gliom optiku*

Jedná se o nádor dětského věku projevující se pomalým vývojem axiální protruze, atrofií nebo edémem papily a rozšířením optického kanálu. Je nutná resekce optiku s nádoremtranskraniální cestou z důvodu zabránění přestupu nádoru na chiasma.

- *Maligní melanomy (melanoblastomy)*

V očnici se vyskytují jen sekundárně z víček a spojivky. Léčba spočívá v exenteraci očnice.

- *Rabdomyosarkom*

Je to nejčastější maligní nádor orbity dětského věku. Je pro něj typický rychlý vývoj protruze, časté jsou pseudozánětlivé příznaky. Masy jsou hmatatelné pod stropem očnice. Dobře reaguje na záření, léčbu lze doplnit chemoterapií, případně exenteraci očnice. Prognóza je vážná.

- *Retinoblastom*

Je to nejčastější maligní nádor oka dětského věku. Vzniká z primitivních buněk sítnice a v 90% se manifestuje do pátého roku věku. Náhle vzniklé šilhání je důvodem k pečlivému očnímu vyšetření. Prvním příznakem je změna odlesku světla v oku na bělavý odlesk, nápadný je rozdíl mezi odleskem zdravého a nemocného oka. V pokročilejším stádiu je patrná leukokorie, což je šedobělavé zbarvení zornice. Léčba spočívá v kombinaci chemoterapie a lokální terapie



(kryoterapie, nitrooční podání cytostatik). Někdy je nutné přistoupit k enukleaci oka.

- *Plexiformní neurofibrom*

Typická je jeho lokalizace v orbitopalpebrální oblasti. Projevuje se ztluštěním horního víčka, vyklenutím jámy spánkové a zvětšením očnice. Trvalým růstem později způsobuje vážné kosmetické problémy. Léčba je paliativní, provádí se parciální resekce a plastické operace.

- *Neuroblastom*

U novorozenců je očnice predilekčním místem metastáz tohoto nádoru. Rychle se vyvíjející protruze bývá provázena krvácením do víček a pod spojivku.

### **Chirurgická léčba tumorů očnice**

V dnešní době už má chirurg před výkonem přesnou představu o lokalizaci, velikosti, ohraničení útvaru a podle toho volí operační přístup.

- *Přední transkonjunktivální nebo transkutánní orbitotomie*

Používá se k biopsii nebo exstirpaci menších ohraničených nádorů, které se nacházejí v orbitálním vchodu nebo v periferním orbitálním prostoru.

- *Osteoplastická laterální orbitotomie Krönleinova*

Umožňuje díky dočasné resekci horního zevního okraje přístup do všech orbitálních prostorů kromě nazální periferie a samotného orbitálního hrotu.

- *Transkraniální orbitotomie*

Provádí se u afekcí vycházejících z ethmoidů.

- *Enukleace bulbu*

V případě onkologické indikace se provádí u nádorů, které infiltrativně postihují optický nerv, způsobují amaurozu a nelze je odstranit bez resekce okolních struktur. Na začátku operace je odpreparována spojivka od rohovkového limbu. Po ní následuje resekce přímých očních svalů a transfikce zřetivého nervu. Pokračuje se resekci šikmých očních svalů a odstraněním očního bulbu. Po

krátkodobé kompresi očního důlku se provádí po vrstvách sutura. Dále je možno oční důlek připravit pro zavedení protézy.

- *Exenterace orbity*

Jde o radikální výkon v oblasti orbity, který se provádí při neúspěchu jiné léčby v případech maligních rozsáhlých tumorů nebo při recidivě onemocnění. Při tomto zákroku dochází k velkým kosmetickým změnám v oblasti obličeje, a proto je jeho indikace zvážena jako nezbytná pro záchranu života. Nejčastěji je při této operaci prováděn obkružující kožní řez podél hrany orbity (obr. 31). Poté je postupně odpreparována kostěná hrana orbity, periorbita odčleněna od orbitálních stěn, a tak uvolněn celý obsah orbity (obr. 31). Optický nerv je pak z vnitřní strany přestřižen pomocí nůžek, kterými je zastaveno i krvácení z oftalmické artérie. Operace končí mulovou tamponádou orbity. Po zhojení rány a epitelizaci očního důlku podstupuje nemocný protetiké ošetření a je mu nabídnuta ektoprotéza (obr. 32, 33). V některých případech se podaří zachovat spojivkový vak i oční víčka, a pak je možno do takto vytvořeného vaku zavést oční protézu.

- *Orbitectomie (totální resekce orbity)(obr. 34)*

Provádí se zejména u rozsáhlých maligních tumorů orbity, které prorůstají a destruuji i kostěné stěny orbity. Jde o nejradikálnější operační výkon. Postup je obdobný jako při exenteraci očnice, ale kromě měkkých tkání orbity jsou odstraněny i zbytky postižených kostěných stěn orbity a nezřídka i okolní struktury orbity jako ethmoidální sklípky a kůže v okolí orbity. Celý pooperační defekt je po zhojení překryt snímatelnou epitézou. Orbitectomie je výkonem zřídkačným, většinou jde o případy zanedbaných tumorů.

### **3.2.2. Úrazy oka**

Úrazy oka jsou spolu s nádory očnice nejčastějšími příčinami enukleace bulbu.

Úrazy oka a jeho přídatných orgánů lze rozdělit do několika skupin:

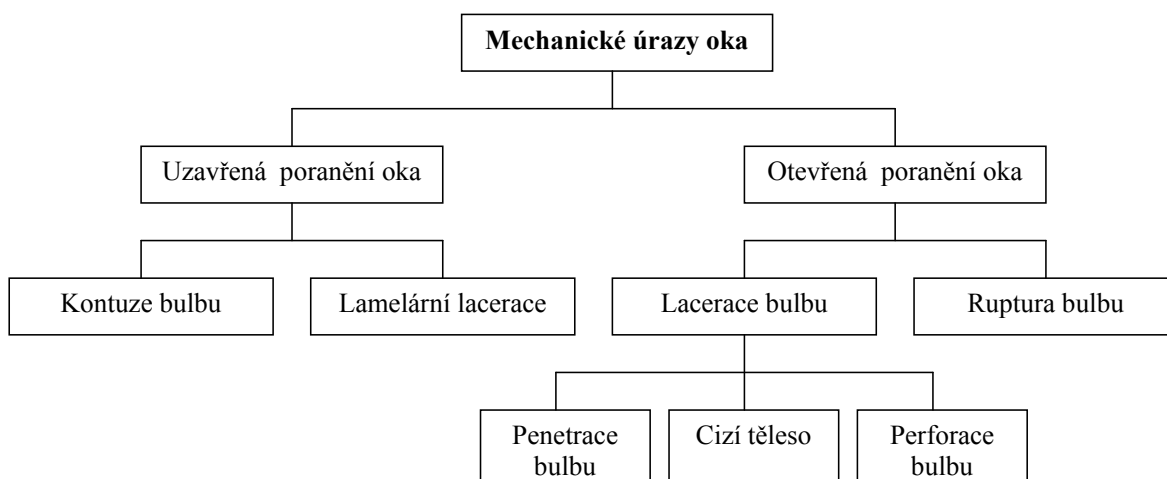
- poranění mechanickými vlivy
- popálení a poleptání
- poškození oka zářením
- poškození oka elektrickým proudem

Mohou nastat případy, kdy dojde k současnému poškození oka více vlivy.

### **Mechanická poranění oka**<sup>1, 3, 4, 6, 7, 8, 11</sup>

Mechanická poranění oka nemusejí být sama o sobě příčinou ztráty oka. Ve většině případů k enukleaci oka dochází z důvodů vzniklých komplikací, nejčastěji se jedná o sekundární glaukom či zavlečení infekce.

Základní rozdělení mechanických úrazů oka:



- *Uzavřená poranění oka*

Jsou to poranění, při kterých primárně nedochází k narušení celistvosti oka v celé tloušťce.

- *Kontuze bulbu (contusio bulbi)*

Kontuze bulbu může být způsobena přímo kontaktem tupého předmětu s okem (pěst, tenisový míček), nebo nepřímo, kdy jsou úrazové vlny vedeny extraokulárními tkáněmi nebo vzduchem. Při úrazech hlavy jsou přenosnými tkáněmi orbitální tuk a kostěná schránka. Při explozích je úrazová vlna vedena vzduchem. Kontuzní poranění oka vznikají v práci, při sportu a při rvačkách.

Při tupém poranění může dojít k poškození předního i zadního segmentu oka.

Vyšetření při tupém poranění musí být zvlášť pečlivé, aby bylo možno zaznamenat celý jeho možný rozsah. Tupé úrazy mohou mít za následek pozdní komplikace, které se někdy projeví až po létech, a jejich přímá souvislost s úrazem nebývá na první pohled zřejmá. Právě proto je zvlášť nutné písemně zaznamenat podrobnou anamnézu úrazu. Při primárním ošetření pacienta s tímto poraněním je nutné vyloučit rupturu bulbu.

- *Lamelární lacerace*

Oční stěna (spojivka, rohovka, skléra) není poškozena úrazem v plné tloušťce, jde jen o povrchovou alteraci nezasahující do nitra oka.

- *Otevřená poranění oka*

Perforující traumatizace oka je poměrně častá. Pronikající poranění vzniká ostrým předmětem nebo prudce letícím cizím tělesem. U dětí k tomuto poranění dochází nejčastěji během různých her, u dospělých v zaměstnání (zejména v průmyslu), ale i při různých koníčcích, automobilových haváriích. Rána pronikající obaly oka může být bodná (malá) nebo zející (široká).

Pacienta s perforačním poraněním vyšetřujeme následovně<sup>2</sup>:

- Zjištění anamnézy

Zjištění podrobností úrazů a mechanismu jeho vzniku nám pomůže určit stupeň a rozsah poškození jednotlivých tkání, a tím i závažnost poranění.

- Podrobné oční vyšetření

Vždy vyšetřujeme zrakovou ostrost, opatrnou palpací zjišťujeme výši nitroočního tlaku. Zbylá vyšetření provádíme na štěrbinové lampě.

- Při podezření na cizí těleso uděláme RTG vyšetření
- Systémové podání antibiotik

Cílem je zabránit vzniku pouřazové endoftalmitidy, je čistě individuální.

- Prevence proti tetanu
- Chirurgická revize

Zárok by měl být proveden co nejdříve. Je nutné zkontrolovat, zda v oku není cizí tělísko, které by oko dráždilo.

#### ➤ *Lacerace bulbu*

Celou tloušťkou stěny proniká jedna vstupní rána. Poškozuje přitom nitrooční struktury. Lacerace bulbu vzniká ostrým mechanismem, tedy ranami řeznými, sečnými, tržnými a ranami způsobenými průnikem cizího tělíska do oka.

#### ➤ *Ruptura bulbu*

Obaly oka nevydrží zevní tlak (po velmi těžkém tupém poranění oka) a praskají. Riziková na prasknutí jsou místa po předchozích nitroočních výkonech, na oku neoperovaném pak v místě úponů přímých svalů, kde je fyziologické zeslabení skléry. Existuje i okulní ruptura bulbu, kdy k ruptuře bulbu došlo v zadních partiích skléry a přitom na předním segmentu očním je nález jen mírných traumatických změn. Klinika poukazuje na okulní ruptura bulbu, pokud je přítomna asymetrie hloubky přední komory a nitrooční tenze traumatizovaného oka je nízká (nitrooční hypotonie).

Rozlišujeme ruptury kryté a otevřené. U otevřených ruptur s porušenou spojivkou dochází k větší devastaci nitroočních tkání než u ruptur krytých spojivkou. U krytých ruptur je i menší riziko infekce. Kryté ruptury nemusí být

při intaktní spojivce na první pohled patrné. Na rupturu nás navede anamnéza a hypotonie bulbu, častý bývá i hemoftalmus a těžký pokles vizu. Při podezření na skrytou rupturu bulbu by měla být provedena operační revize bulbu.

Mezi klinické známky vyvolávající podezření na rupturu bulbu patří<sup>12</sup>:

- ostré poranění či exkoriace víček
- výraznější pokles vizu, než by odpovídalo danému mechanismu úrazu – je nutné se zaměřit na detekci aferentního pupilárního defektu dříve, než dilatujeme zornici (vyloučení traumatické neuropatie optiku)
- excesivní spojivková chemóza či hemoragie (suffuze) a hyphema ukazují na skrytou rupturu bulbu
- hypotonie bulbu 5 mmHg a méně – skrytá ruptura bulbu (zejména u kontuze)
- je-li přední oční komora na poraněné straně hlubší než přední komora na neporaněném oku, pak by měla být dalším vyšetřením bulbu vyloučena ruptura bulbu, stejně jako u abnormálně mělké přední komory na poraněné straně
- defekt v duhovce při transiluminaci (v červeném reflexu), defekt v čočce či hemoragie na sítnici nasvědčují o přítomnosti okultního intraokulárního tělíska

Ruptura bulbu byla dříve indikací k primární enukleaci oka. V dnešní době se tak často k enukleaci nepřistupuje z důvodu možnosti podání steroidů. Ruptura se šíje pomalu resorbovatelným materiálem. Podávají se celkově i lokálně anestetika, steroidy lokálně, parabolbárně, eventuálně celkově. Nutné jsou časté kontroly, stejně tak jako kontroly zdravého oka, kde hrozí riziko sympatické oftalmie (viz níže). Osud poraněného oka je vždy nejistý, a proto by se mělo vždy zvážit další případná otevření oka. Nové otevření totiž může odstartovat přechod k nezvládnutelné hypotonii, která končí atrofií bulbu.

Nejhorším následkem pronikajícího poranění oka je *nitrooční infekce = endoftalmitida* (obr. 35, 36). Infekce se projeví bolestí, překrvením spojivky, exoftalmem, edémem víček, nepohyblivostí bulbu a poruchou zraku, která někdy končí až slepotou. Důležitým faktorem při těchto infekcích bývá včasný začátek léčby, u níž je základem podání antibiotik, popřípadě i sklivcová chirurgie.

U všech perforujících poraněních je nutné počítat s nebezpečím vzniku *sympatické oftalmie (ophthalmica sympathica=soucitné onemocnění)*. Jde o specifický druh uveitidy na podkladě autoimunitní reakce. Tento chronický zánět žilnatky druhého, tzv. sympatizovaného oka vzniká v souvislosti s perforujícím poraněním nebo operací oka prvního, tzv. sympatizujícího. Dlouhotrvající zánětlivý proces na poraněném oku vede k destrukci bílkovin uvey, na nichž se vytvářejí protilátky. Mezi první příznaky patří zarudnutí očí doprovázené fotofobií, pokles zrakové ostrosti a bolest. U více než poloviny postižených se první příznaky objevují do dvou týdnů až dvou měsíců, u 90% se objeví do prvního roku. Na netraumatizovaném oku dochází ke vzniku zánětlivé reakce granulomatózního typu, a to v důsledku střetu protilátek kolujících v krvi s antigenem. Reakce může vzniknout v přední části uvey, která se projevuje iridocyklitidou s mírnou světloplachostí, ciliární injekcí bulbu, tyndalizací obsahu přední oční komory a s drobnými precipitáty na endotelu rohovky. Reakce ale může být i v zadní části uvey, kde se objeví obraz diseminované chorioretinitidy spojený s poklesem centrální zrakové ostrosti.

Toto onemocnění je zrádné svou nenápadností, plíživostí. Vede k rozsáhlým změnám všech nitroočních struktur a bez terapie dochází k úplné ztrátě zraku.

Základní léčbou již probíhající sympatické oftalmie je masivní imunosupresivní léčba. Jedinou známou léčbou, která zabraňuje vzniku sympatické oftalmie, je enukleace poraněného oka ještě před vznikem sympatizace druhého oka. V průběhu již rozvinuté sympatické oftalmie není enukleace bulbu indikována.

### *Sekundární poúrazový glaukom*

Sekundární glaukom vzniká v průběhu nebo jako následek jiného očního onemocnění. Sekundární poúrazový glaukom přichází buď v časném, nebo pozdním období po úrazu. Probíhá buď akutně s krvácením, nebo bez něj, nebo chronicky s, nebo bez recessu komorového úhlu. Pacient bez komplikací se podrobuje gonioskopickému vyšetření přibližně za 6 týdnů po úrazu. Chronická forma glaukomu se vyvine u 10% pacientů, kterým byl při gonioskopickém vyšetření zjištěn recessus komorového úhlu více jak 180 stupňů obvodu úhlu.

Sekundární poúrazový glaukom je následkem dislokace čočky, která způsobí pupilární blok, což vede k sekundárnímu glaukomu s uzavřeným úhlem. Sekundární fakolytický glaukom vzniká blokadí trabekula bílkovinami a materiálem uvolněným z čočky společně s mikrofégy. Zvláštní formou sekundárního glaukomu je „Ghost cell“ glaukom, který je spojen s porušením přední sklivcové membrány následkem kontuze. Spolu s hyphemou je častou součástí časných traumatických změn krvácení do sklivce. Krev se z přední komory vstřebává v průběhu několika dnů, ale ve sklivci se červené krvinky asi za dva týdny mění na „ghost cells“. Tyto buňky se přemístí do přední komory a blokují odtok komorové vody trámčinou.

### *Nejčastější mechanické úrazy oka*

#### Poranění očnice a jejího obsahu

Poranění očnice bývají často součástí širších obličejových či mozkolebečních poranění. Jejich incidence stále stoupá, nejvíce k nim dochází při dopravních nehodách, při brachiálním násilí, dále při pracovních a sportovních úrazech.

Poranění očnice vznikají z různých příčin a dělíme je podle mechanismu vzniku na tupá a ostrá.

Tupá poranění jsou způsobena nárazem na různé předměty, prudce letícími tělesy, kopnutím, úderem pěstí, dopravními nehodami a podobně. Přitom může dojít k porušení skeletu očnice, což může vést ke krvácení do očnice, k vniknutí vzduchu z postranních dutin do očnice a víček, k výhřezu tkání očnice,



eventuálně s jejich uskřinutím, nebo může nastat poškození oka jako celku s rupturou jeho stěny s výhřezem nitroočních tkání či k luxaci nebo emulzi bulbu.

Závažnější než tupá poranění očnice a jejího obsahu jsou poranění ostrá, a to z důvodu možného vzniku komplikací. Velmi důležitá je anamnéza i případná rekonstrukce úrazového děje, zvláště u dětí. Záludná jsou totiž poranění, která pronikají přes spojivku do očnice. Při prvním vyšetření mohou ujít pozornosti. Naopak proniknou-li víčkem nebo bulbem, pozornosti neujdou. V první fázi léčby je třeba rentgenovým vyšetřením očnice nebo revizí rány vyloučit cizí těleso, posléze se přistupuje k chirurgickému ošetření a k podání antibiotik.

Bodná poranění mohou pronikat až do dutiny lební, a způsobit tak orbitocerebrální poranění. Ta jsou dvojího typu. Zraňující předměty mohou přicházet zepředu (šerm, větev) a sklouznout po stěně do orbitálního hrotu a štěrbinou se dostat do kavernózního splavu a hlouběji. Mezi příznaky, které jsou alarmující, patří oftalmoplegie, amauróza, pulsující exoftalmu, někdy hemianopsie a hemiparéza. Druhým typem jsou poranění vznikající při vedení rány zdola (častý reflexivní záklon). Rána pronikne víčkem nebo horním fornixem a stropem očnice do přední jámy lební. Tato oblast je relativně neurologicky němá, a proto se příznaky mohou projevit až po době latence.

U cizích těles v očnici je pro symptomatologii důležité jejich složení. Očnice dobře snáší tělíška z kovu (ne měď), skla a většiny plastů. Proto se kvůli riziku zpravidla neodstraňují. Naopak materiály rostlinného složení (dřevo) je nutno extrahovat pro jejich možnou kontaminaci bakteriemi a plísněmi. Ty by mohly na oku způsobit granulomatózní zánět, absces a pištěl.

### Poranění víček

Současně se zvyšujícím se počtem úrazů obličeje a očí vzrůstá i výskyt poranění víček. Poranění nepostihuje jen víčka samotná, ale rána může skrz víčka pronikat a poškozovat bulbus. Proto je důležitá anamnéza i podrobné vyšetření.

Tupým poraněním vzniká na víčkách hematom (obr. 37), který se sám za několik týdnů bez následků vstřebá. Pokud došlo ke zlomenině kosti očníce, objevuje se na nich emfyzém.

Víčka mohou být poraněna i ostrým mechanismem. Pokud je víčko roztrženo (obr. 38) v oblasti vnitřního koutku, mohou být současně postiženy i odvodné slzné cesty, hlavně punktum a kanálek.

#### Traumatické změny spojivky

Mezi poranění spojivky počítáme i cizí tělíska spojivky, z tohoto důvodu se jedná o jeden z nejčastějších úrazů oka. I spojivka může být traumatizována tupým a ostrým mechanismem. Tupým mechanismem dojde ke krvácení ze spojivkových a episklerálních cév a vzniká tak podspojivkové krvácení (podspojivková suffuse) (obr. 39). Může se objevit i chemóza spojivky (edém spojivky) (obr. 40) či subkonjunktivální emfyzém (přítomnost vzduch ve spojivce).

Podspojivková krvácení mohou zakrývat ránu ve sklěře, proto je nutné každé podspojivkové krvácení vyšetřit. Rány většího rozsahu a rány zející způsobené ostrým mechanismem se ošetřují suturou.

Cizí tělíska (obr. 41) se mohou nacházet na povrchu spojivky nebo uvnitř tkáně. Nejčastější místo lokalizace je na povrchu tarzální spojivky pod horním víčkem (obr. 42). Příznakem je pocit cizího tělíska, slzení. Cizí tělísko se odplaví společně se slzami nebo ho lze lehce odstranit setřením. Pevně ulpívající tělíska se odstraňují po anestezii spojivky.

#### Traumatické změny rohovky

Rohovka je vzhledem ke svému umístění vystavena úrazům velmi často. Prognóza je velmi rozdílná, závisí na úrazovém ději, na způsobu ošetření a léčení.

Příznaky poranění rohovky jsou slzení, bolest, blefarospasmus, světloplachost, zhoršené vidění.

Tupým poraněním mohou vznikat v rohovce zákalky (hlavně v epitelu a endotelu) a nařasení jak Bowmanovy membrány, tak i Descementovy membrány. Při těžké kontuzi oka dochází ke vzniku trhlin v Descementově membráně a endotelu a vzniká edém rohovky.

Při erozi rohovky (obr. 43) dochází k sloupnutí povrchní epiteliální vrstvy, a tím k odhalení nervových zakončení, proto jsou eroze rohovky velmi bolestivé. Mezi další příznaky patří slzení, světloplachost, pocit cizího tělesa pod víčkem a blefarospasmus. Oděrka se při vkápnutí fluoresceinu zbarví dozelena a je pak patrná při biomikroskopickém vyšetření na šterbinové lampě. Léčba spočívá v aplikaci epitelizačním či antibiotických mastí. Oděrky se rychle hojí, je však důležitá kontrola z důvodu zavlečení infekce. Eroze zasahující až do stromatu rohovky se hojí jizvou.

Většina cizích tělísek se díky pevnosti rohovkové tkáně zachytí na jejím povrchu nebo v povrchových vrstvách stromatu. Při velké razantnosti tělíška však může dojít v perforaci rohovky v celé její tloušťce a tělíško se dostane dovnitř oka. Cizí tělíška rohovky (obr. 44, 45) vyvolávají bolest při mrknutí, při otevřené oční šterbině je postižený mnohdy nevnímá. Tělíška lze odstranit výplachem, při těžších případech po anestezii.

Je důležité vědět, z jakého materiálu cizí tělíško je. Sklo, plast, kamínky na oku nevyvolávají žádnou reakci, naopak materiály organického původu způsobují vznik infekcí, především mikrobiálních či mykotických keratitid.

Léčba spočívá v podávání mydriatik a lokálních antibiotik.

Ostré předměty mohou na rohovce způsobit poranění neperforující nebo perforující. Lepší prognózu mají neperforující poranění. Mezi jejich možné komplikace patří infekce rány a vznik rohovkového vředu. Perforující poranění (rána postihuje celou tloušťku rohovky) jsou mnohem nebezpečnější. Tato poranění jsou většinou spojena se ztrátou přední komory a prolapsem duhovkové tkáně do rány (obr. 46). Tím dochází k jejímu ucpání a slepení. Je nutné tuto adherenci odstranit, protože může vést ke vzniku neřešitelného sekundárního

glaukomu. Při ztrátě přední komory dochází k uzavření komorového úhlu goniosynechií. Kořen duhovky se přímo dotýká rohovky, a proto časem vzniká vleklý sekundární glaukom.

Rohovková rána musí být sešita, aby nedocházelo k odtoku komorové vody. Bulbus bývá podrážděn a častá je i světloplachost, proto se podávají kortikosteroidy. Jejich nevýhodou je, že snižují pevnost rány.

#### Poranění skléry

Podle mechanismu vzniku se dělí na poranění perforující a na ruptury skléry. Ránou může vyhrěznout řasnaté tělísko a sklivec (obr. 47). Ztrátou sklivce dojde k prohloubení přední oční komory. Je nutné dávat pozor na případně zavlečenou infekci.

#### Traumatické změny v přední komoře

Při tupém poranění dojde k zvýšení nitroočního tlaku, což má za následek roztržení cév uveálního ústrojí a krvácením do přední komory. Přítomnost krve v přední komoře se nazývá hyphema (obr. 48). Jednou z komplikací je sekundární glaukom.

#### Poranění duhovky

Hyphema se objevuje i při traumatizaci duhovky, pokud dojde k odtržení jejího kořene od corpus ciliare (= iridodialýza) (obr. 49) nebo při traumatické aniiridii, kdy je kořen duhovky odtržen cirkulárně. Při kontuzi oka je častým následkem spastická mydriáza, která je zpravidla dočasná. Traumatická mydriáza vzniká pravděpodobně poškozením kruhového svěrače zornice, ciliárního ganglia nebo nervu samotného.

#### Poranění řasnatého tělesa

Někdy bývá řasnaté těleso postiženo obrnou ciliárního svalu. Při kontuzi však může dojít i k rozštěpení svaloviny řasnatého tělesa (= recessus komorového úhlu) a vzniku hyphemy. Toto rozštěpení může být příčinou pouřazového glaukomu, protože řasnaté těleso zaujímá značnou část komorového úhlu.

### Traumatické změny v komorovém úhlu

Následkem toho, že nemůže být nitrooční tekutina při kontuzi oka stlačena, dochází k napnutí několika tkáňových struktur (zornicový svěrač, baze duhovky, přední část ciliárního tělesa, sklerální ostruha, trámčina, zonula = vlákna závěsného aparátu čočky a ora serrata) a vzniku jejich trhlin a rozštěpů, které mohou být příčinou pouřazového glaukomu. Mezi takto vzniklé afekce patří rhexe zornicového okraje, iridodialýza, recessus komorového úhlu, cyklodialýza (oddělení řasnatého tělesa od sklerální ostruhy) (obr. 50), natržení nebo roztržení trámčiny, subluxe a luxace čočky, odtržení sítnice od ora serrata, dialýza a odchlípení sítnice.

### Poranění čočky

Traumatické změny čočky se projevují jednak změnami polohy čočky a jednak jejími zákaly. Změny polohy čočky vznikají při závažnějších kontuzích oka. Jedná se o subluxaci čočky (přetržení vláken závěsného aparátu) (obr. 51) a luxaci čočky (přetrhání všech vláken). Luxace čočky je buď do přední komory (přední luxace) (obr. 52), nebo do sklivce (zadní luxace). U obou možností je komplikací sekundární glaukom.

Zákaly čočky mohou vznikat při tupých poraněních oka, ale i při perforujícím poranění. Pokud je při kontuzi duhovka přitisknuta na čočku, vzniká Vossiiův prstencový zákal, který se sám za několik týdnů vstřebává. Následkem kontuze může dojít i ke vzniku traumatické katarakty (obr. 53). Ta se objevuje několik týdnů, měsíců či let po úraze.

Při velmi těžké kontuzi nebo při perforujícím poranění dochází k narušení pouzdra a celá čočka se poměrně rychle kazí. Velký únik čočkových hmot (především čočkových bílkovin) do přední komory oka může způsobit sekundární glaukom či uveitidu.

Zákal čočky způsobují po určité době cizí tělesa (obzvláště železná a měděná) umístěná v čočce nebo uvnitř oka. Svými solemi poškozují nejen čočku, ale i smyslové a nervové buňky sítnice a mohou vést až k oslepnutí.

### Traumatické změny sklivce

Nejčastější afekcí způsobenou kontuzí oka je hemoftalmus (krvácení do sklivce), kdy dochází k ruptuře retinálních cév, ale i cév choroidálních a sklerálních. Pokud není zdroj krvácení brzy objeven, vytvoří se ve sklivci trakční pruhy, které způsobují odchlípení sítnice.

### Poranění cévnatky

Při těžkých kontuzích vznikají ruptury cévnatky a dochází k masivnímu krvácení do sítnice a sklivce. Následkem je vytvoření jizev a jizevnatých pruhů.

### Poranění sítnice

Kontuze bulbu může vést ke komoci (otřesu) sítnice, retinitis sclopetarii, makulární díře, Purtscherově retinopatii či odchlípení sítnice.

Komoce sítnice (Berlinovo zkalení) (obr. 54) je šedobělavý edém objevující se po několika hodinách po úrazu. Obvykle se sám během několika dní vstřebá, na jeho místě mohou zůstat jemné pigmentace. Retinitis sclopetaria je neperforující poranění vznikající nejčastěji při střelných poraněních orbity. Traumatická makulární díra vzniká jako následek postkontuzní nekrózy tkáně, subfoveolární hemoragie a trakce sklivce. Postižený končí s centrálním skotomem, má jen periferní vidění. Příčina Purcherovy retinopatie (obr. 55), která vzniká vzácně jako následek polytraumat s početnými zlomeninami, není známa. Jako možné příčiny jsou uváděny vzduchové a tukové embolie, traumatické poškození venózní retinální cévní stěny a angiospasmus, nejde tedy o přímé poškození oka. Příznaky jsou edém sítnice, makuly a papily, bělavé okrouhlé skvrny lokalizované peripapilárně a intraretinální krvácení. V průběhu čtyř měsíců nález na fundu mizí. Trhlina v sítnici vzniklá kontuzí bulbu může vést k odchlípení sítnice (amoce sítnice). Nejčastěji vznikají trhliny v periférii, kde je fyziologické ztenčení sítnice. Retinální trhliny se řeší laserovou koagulací nebo kryopexí, amoci je nutno řešit chirurgicky po předchozí vitrektomii.

Retinální trhliny mohou vzniknout i při perforujícím poranění a mohou rovněž vést k odchlípení sítnice.

### Poranění zrakové dráhy

K poranění zrakového nervu může dojít přímo nebo nepřímo. Predilekčním místem je výstup optiku z bulbu, dále jeho vstup do kanálku a jeho intrakanalikulární úsek. Po tomto druhu poranění zůstává částečná nebo úplná atrofie.

Hlavním příznakem poškození traktus optiku je homonymní hemianopsie. Mezi další patří nález nabledlých papil, hemianopická ztuhlost zornice a anizokorie. Homonymní hemianopsii vykazuje i poškození kortikálního zrakového centra, u něhož však není nález bledých papil a zornice reagují normálně i při posvícení na nevidoucí poloviny sítnice.

### **Popálení a poleptání oka<sup>1, 8</sup>**

Tato poranění oka řadíme především ke skupině poranění profesních. Na tyto noxy reagují oční tkáně v mnoha případech stejně, mluvíme zde o tzv. nespecifické reakci, přesto je z praktických důvodů dělíme na poranění termická a chemická.

*Tepelná poškození oka (combustio) = popálení*

Tato poškození oka rozdělujeme do tří stupňů.

Pro víčka platí:

1. stupeň = zčervenání
2. stupeň = tvorba puchýřů
3. stupeň = nekróza (tento stupeň vede k zjizvení víček)

Na oku samotném platí:

1. stupeň = zčervenání spojivky a zkalení rohovky
2. stupeň = chemóza spojivky a nekróza povrchních vrstev rohovky
3. stupeň = nekróza spojivky s nekrózou rohovky

Popáleniny třetího stupně vedou ke tvorbě jizevnatých pseudopterygií a ke srůstům mezi víčky a spojivkou, eventuálně rohovkou.

Popáleniny oka jsou způsobeny horkými parami, plamenem, rozžhavenými kovy, zápalkami a podobně. Popáleniny vyšších stupňů je nutno speciálně léčit. Nekrotické spojivky se nahrazují transplantáty, pokud dojde ke vytvoření srůstů, jsou nutné plastické zásahy.

*Chemické poškození oka (causoma) = poleptání*

Je jedním z častých očních úrazů. Poleptání způsobují kyseliny, louhy, amoniak, vápno, anilinové barvy a bojové plyny. Účinek těchto látek se v klinice liší, ale pronikání leptajících látek do nitra oka je velmi rychlé, počítá se na vteřiny. Kyseliny jsou prognosticky příznivější, protože způsobují koagulační nekrózu. Kyseliny koagulují proteiny tkáně, a tím je vytvořena fyzikální bariéra proti jejímu dalšímu pronikání. Jejich působnost je pouze povrchová, místně a časově ohraničená. K poleptání kyselinami dochází nejčastěji v laboratořích, dílnách a v domácnostech (kyselina solná = čisticí prostředek). Louhy a alkálie způsobují nekrózu kolikvační, která je prognosticky horší. Leptající látka proniká postupně stále hlouběji, výplachy odstraňující škodliviny jsou málo účinné a celkový rozsah poškození je zřetelný až několik dní po poleptání. Amoniak a vápno (pálené či hašené) mají podobnou působnost jako alkálie. Spojí-li se tyto dvě látky s vodou, vzniká teplo. Při vápenném poškození se vytváří pevné částičky, ze kterých se dále uvolňuje leptající látka.

Stupně poškození odpovídají stupňům vzniklých při popálení. Stupeň poleptání závisí na množství a koncentraci dané látky, na teplotě, délce jejího působení a na tlaku, pod kterým se do oka dostala, a zejména na poskytnuté první pomoci.

Následkem lehkého poleptání vzniká hyperémie spojivky a poškozený epitel spojivky a rohovky se v rozsahu poškození sloupne. V tomto případě je prognóza příznivá. Ke zkalení rohovky dochází při závažnějších poleptání. Tato rohovka se hojí makulou, častá je bohatá vaskularizace. Závažnějším následkem poleptání je vznik srůstů spojivkového vaku (symblepharony), které omezují pohyblivost bulbu, deformují řasy, víčka a narušují jejich krycí a ochrannou funkci. Velmi



těžká poleptání vedou k ischemii a nekróze předního segmentu. Přitom je poškozená i duhovka a řasnaté tělísko a dochází ke zkalení čočky. Nekrotická rohovka bývá zpočátku transparentní, ale pak se rozpadá a vznikají masivní srůsty víček, spojivky i celého předního segmentu.

Pro záchranu vidění jsou nutné okamžité bohaté výplachy oka vodou. Je nutné násilím otevřít víčka z důvodu spasmu musculus orbicularis a stejně tak musíme evertovat horní víčka. Jen tak lze předejít těžkým leukomům a rozsáhlému symblepharonu. Po odstranění škodlivin nastává druhá fáze léčení. V první řadě se provádí stálá laváž předního segmentu oka a pomocí kontaktních čoček se zabraňuje vzniku srůstů. Do lavážních prostředků se přidávají vazodilatancia. Aby nevznikla sekundární infekce, podávají se antibiotika. Chirurgická náprava následků poleptání je obtížná a neuspokojivá. Základem je rozrušení srůstů, které omezují pohyblivost bulbu či zavírání a otevírání víček a deformují postavení řas. Komplikací tohoto je opětovné srůstání rozrušených symblephar, a to i přesto, že jsou tyto srůsty kryty transplantáty z různých sliznic a jejich úkolem je tomuto srůstání zabránit. Stejně tak je v mnoha případech neúspěšná i keratoplastika, která má obnovit transparentci rohovky při sytějších a vaskularizovaných makulách

### **Poškození oka zářením<sup>1,8</sup>**

Oko může být poškozeno celým spektrem elektromagnetického záření. Ve všech případech se jedná o koagulaci bílkovin v buňkách a jejich odumření.

Ultrafialové záření má malou pronikavou schopnost, a proto způsobuje povrchní poškození rohovky a spojivky se značnými subjektivními potížemi popisovanými jako „písek v očích“, slzení, podráždění oka, blefarospasmu a se značnými bolestmi. Tyto potíže nastupují asi po osmihodinové latenci, proto postižení vyhledávají pomoc obvykle v noci. Při velkém blefarospasmu je patrná jen spojivková injekce. Rohovka tvoří první spektrální filtr. Je v ní absorbováno nejvíce záření vlnových délek kratších než 280 nanometrů. Škody na rohovce se

týkají jen oblasti na epitelu, kde dochází k předčasné ztrátě krycích buněk, proto se objevují bolesti, které jsou příznakem obnažení nervových zakončení. Uspořádání buněk epitelu je vlivem ultrafialového záření porušeno a buněčné vrstvy se od sebe rychleji odlučují. K poškození stromatu rohovky dochází jen málokdy. Prokazatelné změny nalézáme jen na endotelu vytvořením vakuol, což dále zhoršuje výživu epitelu. Na šterbinové lampě jsou patrná fluoresceinem se barvící místa chybějícího epitelu a někdy i drobné zákalky v rohovkovém parenchymu. Předepisují se lokální anestetika proti bolesti, doporučují se studené obklady, pobyt ve tmavé místnosti a krytí rohovky mastí s antibiotiky. Důležitá je prevence předcházet tomuto poškození ochrannými absorpčními filtry.

Příkladem tohoto poškození je tzv. sněžná slepota (ophtalmia nivalis) a elektrická oftalmie (ophtalmia electrica). Zdrojem ultrafialového záření je nejčastěji elektrický oblouk vzniklý při sváření, slunce, křemíkové lampy používané v umělých horských sluncích.

Infračervené záření je rohovkou pohlcováno jen velmi málo. Paprsky tohoto záření se dostávají do čočky a na sítnici, kde způsobují typické termické změny. U čočky jde o tzv. sklářskou kataraktu, která vzniká u lidí pracujících dlouhá léta jako skláři nebo ve slévárnách. Jedná se o zadní polární formu katarakty, jenž pokračuje a vede k totálnímu zkalení čočky. Typické je odloupení lamely na předním čočkovém pouzdře. Dnes se toto profesionální onemocnění prakticky nevyskytuje z důvodu modernizace mechanického sklářského procesu. Sítnice je infračervenými paprsky poškozena nejčastěji při pozorování zatmění Slunce vznikem solární retinitidy. Při ní je poškozena makula, rozpad pigmentového epitelu a s ním spojené poškození smyslových elementů může vyvolat centrální skotom a ireverzibilní snížení zrakové ostrosti.

Část ionizujícího záření je nebezpečně pronikající. Mezi toto záření patří rentgenové paprsky a záření gama. Při působení těchto záření jsou následky

přímo úměrné dávkám. Mimořádně citlivá je čočka. Po letech latence se v čočce někdy vytváří rentgenová katarakta. Poškozeny jsou především epitelové buňky na ekvátoru čočky. Při vysokých dávkách může dojít k postižení všech částí oka včetně pomocných orgánů oka formou zánětlivé reakce. Větší dávka vede k překrvení spojivky a dráždění duhovky s exudací do přední komory. Dochází i k poškození rohovky a cévního systému sítnice, kde vzniká iridační retinopatie. Dále může dojít ke vzniku bolestivého nekontrolovatelného glaukomu, který vede k enukleace bulbu.

S tímto typem poškození oka zářením je třeba počítat při léčebné aplikaci rentgenových paprsků, při havárii atomové elektrárny nebo při atomovém výbuchu.

*Světlo* je fyziologicky podnětem pro proces vidění, ale za určitých podmínek může vyvolat poškození oka. Poškození oka nastane, pokud dojde k předávkování viditelným spektrem, například při pozorování zatmění Slunce dochází k poškození sítnice. První příznaky tohoto poškození se projevují subjektivně často nevnímanou změnou barvocitu v modré oblasti. Důvodem je zvýšená citlivost modrých retinálních čípků na vlnovou délku 380-450 nanometrů, u nichž dochází k fotochemickému poškození.

Oko je před účinky záření chráněno svým umístěním v obličeji a reflexními mechanismy (zornicový reflex, mrkací reflex).

### **Poškození oka elektrickým proudem<sup>1,8</sup>**

Procházející elektrický proud může působit jednak změny tepelné, týkající se předního segmentu, jednak katarakta (cataracta electrica). Na oku vznikají hluboké nehojící se nekrózy. Pokud nedojde tímto způsobem k bezprostřednímu zničení bulbu, ale výboj proběhl v blízkosti oka, dochází po určité době latence k progresivnímu zkalení čočky.

## 4. PRAKTICKÁ ČÁST

### 4.1. Cíl

Cílem mého výzkumu bylo získat informace od uživatelů očních protéz. Zajímalo mě, jakým způsobem ke ztrátě oka došlo, jak o oční protézu pečují, jak jsou s ní spokojeni.

### 4.2. Soubor a metodika

V souboru zkoumaných lidí bylo celkem 23 osob. Získaná data byla zpracována z dotazníku (viz příloha), který byl zaslán nositelům oční protézy, jejichž adresy jsem získala u výrobců očních náhrad.

### 4.3. Výsledky

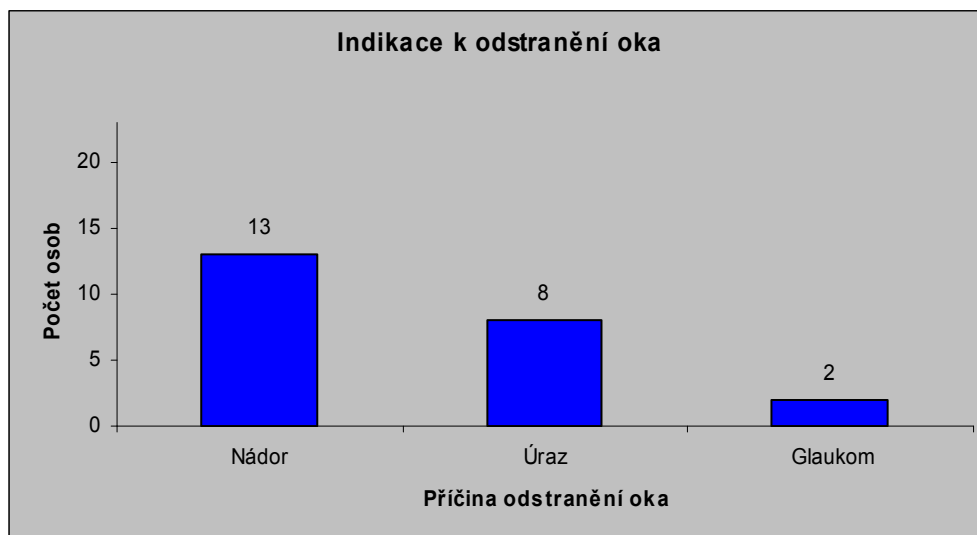
Na dotazník odpovědělo celkem 23 osob, z toho 8 mužů a 15 žen ve věkovém rozmezí 9 až 67 let. Průměrný věk tohoto souboru byl 42 let.

Celkový počet osob	23	100%
Počet mužů	8	35%
Počet žen	15	65%

Tab. č. 1

Cílem otázky číslo 3 bylo zjistit, z jakého důvodu bylo oko odstraněno. Dotázaní odpověděli následovně: 13 osob přišlo o oko z důvodu nádoru, 8 osob při úrazu, zbývající 2 lidé byli postiženi glaukomem. Nebyla jsem schopna zjistit, o které konkrétní nádory se jednalo. Ne všichni totiž přesný název věděli. Z otázky číslo 5 lze ale částečně odvodit, že většina z nich přišla o oko už v dětství, tudíž můžeme usuzovat na nádory dětského věku. Nejčastěji uvedeným úrazem, který způsobil ztrátu oka, byla automobilová havárie (3 osoby), dále se

objevila neopatrnost při hře (1 osoba) či nechtěný úraz kamarádčiným prstýnkem (1 osoba). Zbylé 3 osoby se ke konkrétní příčině úrazu nevyjádřily.

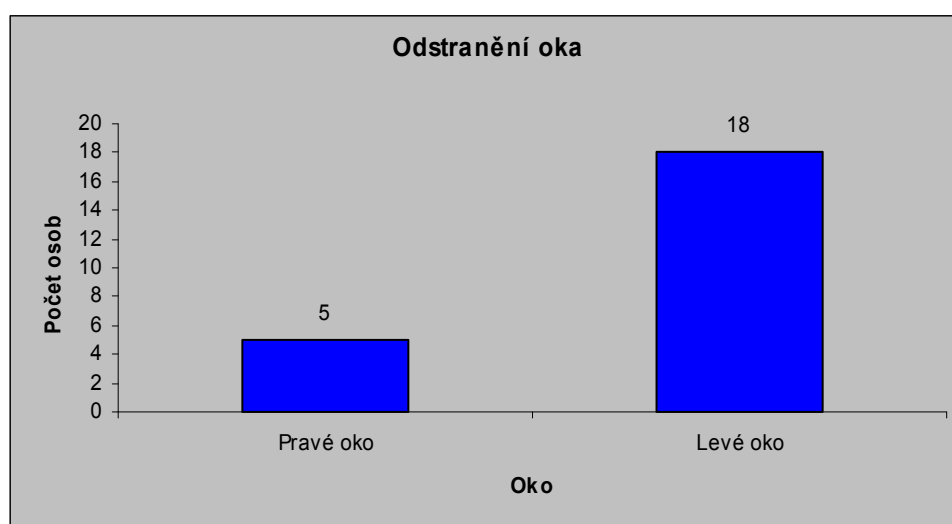


Graf č. 1

Příčina enukleace oka	Počet osob	Počet osob v %	Poznámka	
Nádor	13	57		
Glaukom	2	8		
Úraz	8	35	Příčina úrazu	Počet osob
			Automobilová havárie	3
			Neopatrnost při Prstýnek	1
			Jiné	3

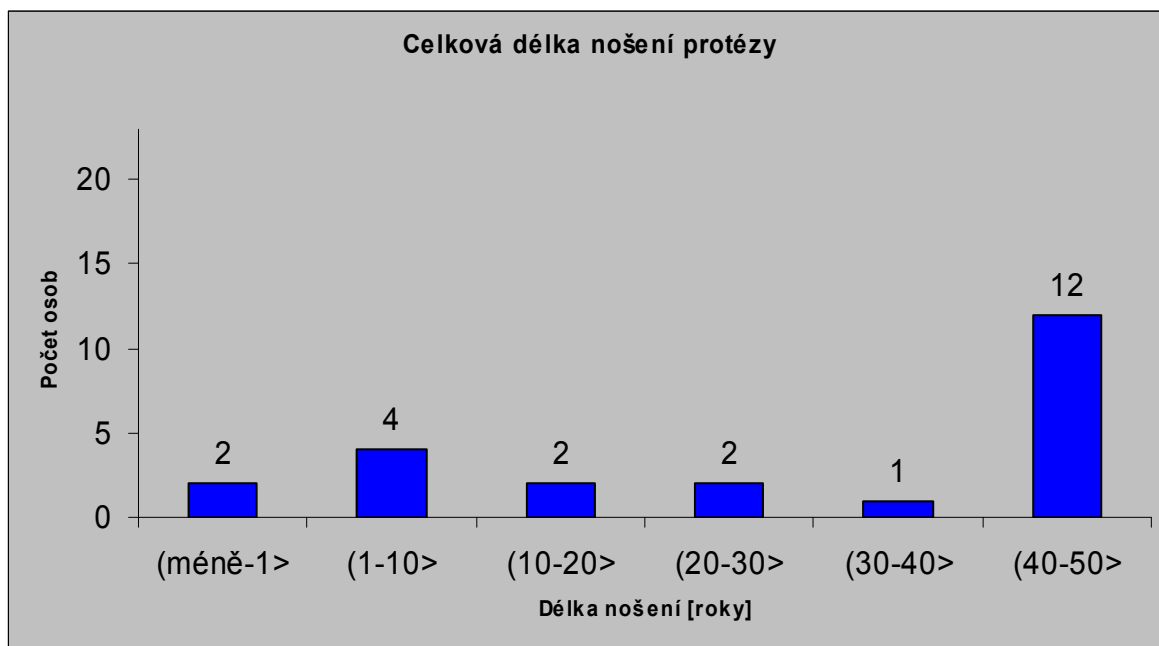
Tab. č. 2

Oční protézu nosí 20 osob na levém oku, zbývající 3 na oku pravém. Při ztrátě jednoho oka dojde k porušení binokulárního vidění. Motorová vozidla mohou takto postižení řídit po roce jen pokud je v'izus druhého oka 6/6. Je všeobecně známo, že zatížení očí není stejnoměrné, vždy je jedno dominantní. Stejně tak je jedna ruka vytíženější než druhá. Používáme-li například více pravou ruku (praváci) a naše dominantní oko je pravé, mluvíme o souhlasné lateralitě. Jsme-li praváci a dominantní máme oko levé, lateralita je opačná. V populaci se více vyskytují praváci a častější je lateralita souhlasná. Většina lidí v mém průzkumu přišla o oko levé. Pokud byli praváci a jejich dominantním okem bylo oko pravé, byl jejich návrat do běžného života lehčí (ve smyslu koordinace pohybů), než kdyby ztratili oko opačné.

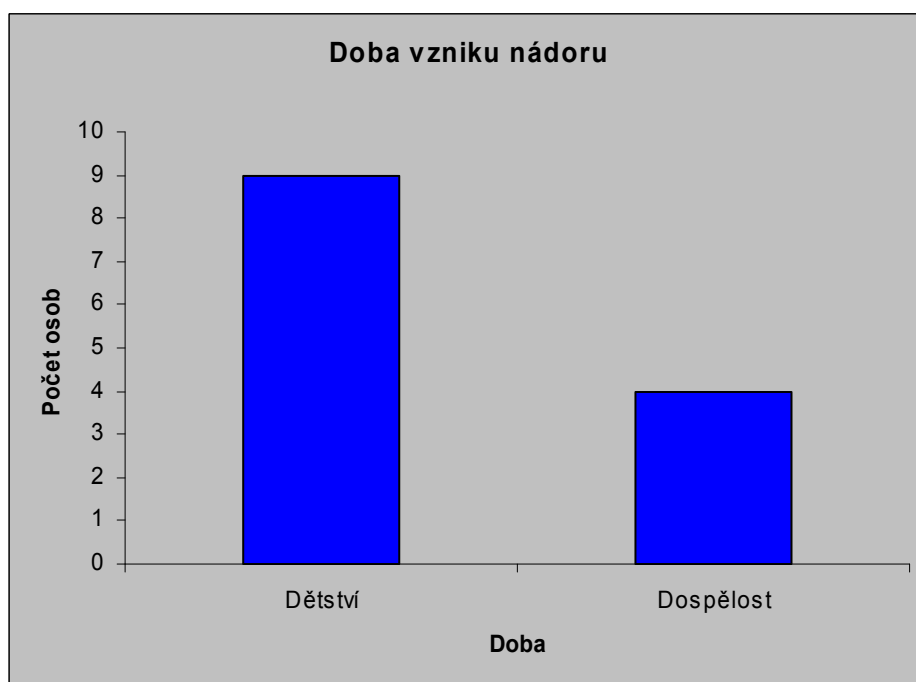


Graf č.2

Celková doba, po kterou uživatelé protézu nosí, se velmi různí (graf č.3). Je to logické, pokud vezmeme v úvahu rozdílné příčiny ztráty bulbu. Když jsem porovnála věk pacienta s nádorovým onemocněním a délku nošení protézy, vyplynulo mi, že se u 9 z nich objevil nádor v dětství. U 4 lidí byl nádor diagnostikován v produktivním věku (graf č. 4).



Graf č. 3

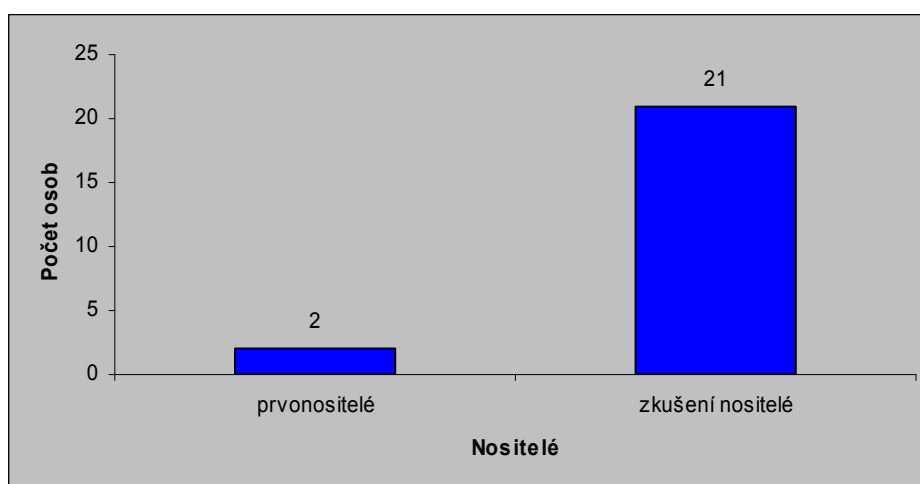


Graf č. 4

Otázky číslo 6 a 7 byly zaměřeny na zjištění typu oční protězy a na materiál, ze kterého je „umělé oko“ vyrobeno. Svým dotazníkem jsem oslovila pouze nositele očních protéz, bohužel se mi nepodařilo získat žádného nositele ektoprotězy nebo orbitálního implantátu. Všichni dotázaní byli nositeli akrylových očních protéz.

Všichni respondenti jsou s velikostí protézy i s jejím barevným provedením spokojeni. Z toho usuzují na kvalitní práci výrobce protéz, který dbá na to, aby barevné provedení protézy bylo, co nejméně a co nejvíce se podobalo oku druhému. Podobu oka zdravého zaznamenává tvář v tvář, všímá si detailů a individuálních zvláštností každého zákazníka (barevné provedení duhovky, polohy a intenzita cév atd.).

Velmi se různí doba, po kterou pacienti konkrétní protézu používají. Ta se odvíjí od celkové délky nošení protézy. Svou první protézu mají 2 lidé, zbylých 21 již protézu vyměnili (graf č. 5). 3 lidé mění protézu jednou za deset let, u ostatních je doba výměny kratší. Nejčastěji udávané bylo nahrazení staré protézy za novou po 5-6 letech (tab. č. 3).



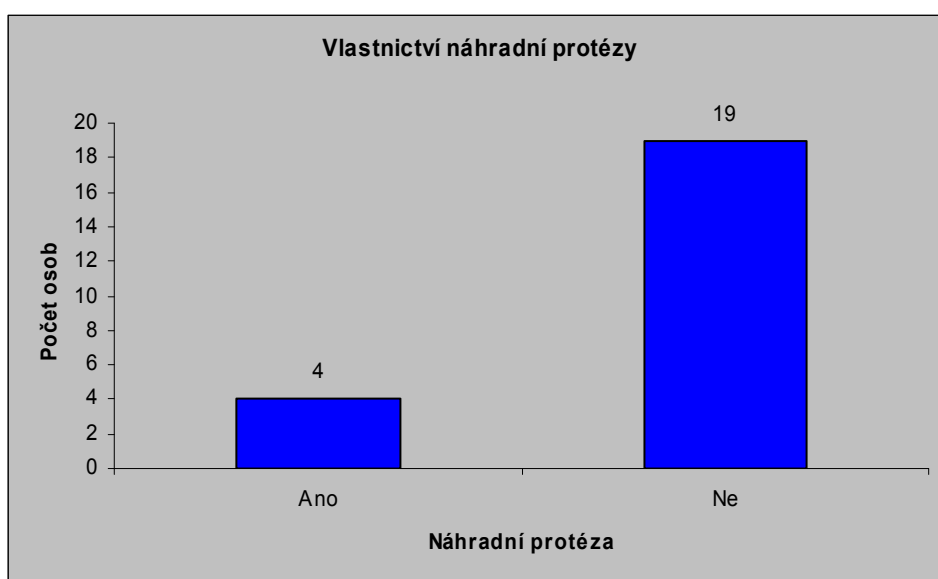
Graf č. 5

Výměna protézy	Počet osob	Počet osob v %
po 3 let	7	33
po 6 let	10	48
po 8 let	1	5
po 10 letech	3	14

Tab. č. 3



19 nositelů má pouze jednu protézu, kterou v případě rozbití či poškození nemají čím nahradit. Náhradní protézu vlastní pouze 4 lidé. K rozbití obvykle dochází při nasazování či vyjímání protézy. Nositelé jsou neopatrní, nedodržují zásady a s protézou manipulují nad povrchem, na němž se při pádu může protéza poškodit. Neopatrné zacházení při čištění může být příčinou rýh v protéze, které mohou způsobit nesnášenlivost, nepohodlí při nošení či dráždění okolních tkání. Důvodem nevlastnění náhradní protézy může být i finanční hledisko.



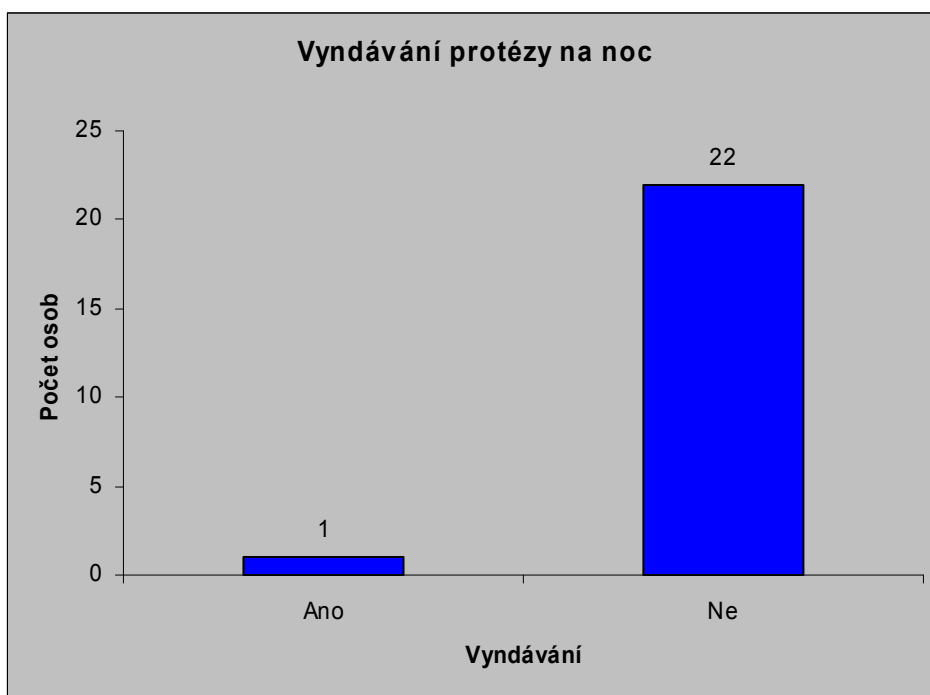
Graf č. 6

Existuje více možností jak mohou nositelé protézu vyndávat. Nejšikovnějším a nejjemnějším nástrojem jsou ruce, které používá více než 70% ze souboru. Zbýlých 6 osob s protézou manipuluje pomocí skleněné tyčinky (50%) nebo pomocí násavky (50%) (tab. č. 4). Důvodem proč těchto 6 osob nepoužívá ruce může být fakt, že se ještě s protézou nesžili a bojí se na ni sáhnout.

Manipulace pomocí	Počet osob	Počet osob v %
Rukou	17	74
Skleněné tyčinky	3	13
Násavka	3	13

Tab. č. 4

Překvapily mě odpovědi na otázku, zda si nositelé protézu na noc vyndávají. Myslela jsem si, že většina bude protézu sundávat, ale opak je pravdou. Pouze jedna osoba si protézu vyndává a to na každou druhou noc. Z výsledků otázky, zda je pro uživatele protéz manipulace s nimi snadná (resp. obtížná), vyplynulo, že 100% považuje zacházení s protézou za snadnou. Osobně bych volila variantu vyndávání protézy na noc (zvláště pokud bych považovala manipulaci s protézou za snadnou), měla bych strach, že ji mohu během noci poškodit. Skleněné protézy je povinné na noc sundávat, u akrylových tato povinnost neplatí a vyndávání je individuální.



Graf č. 7

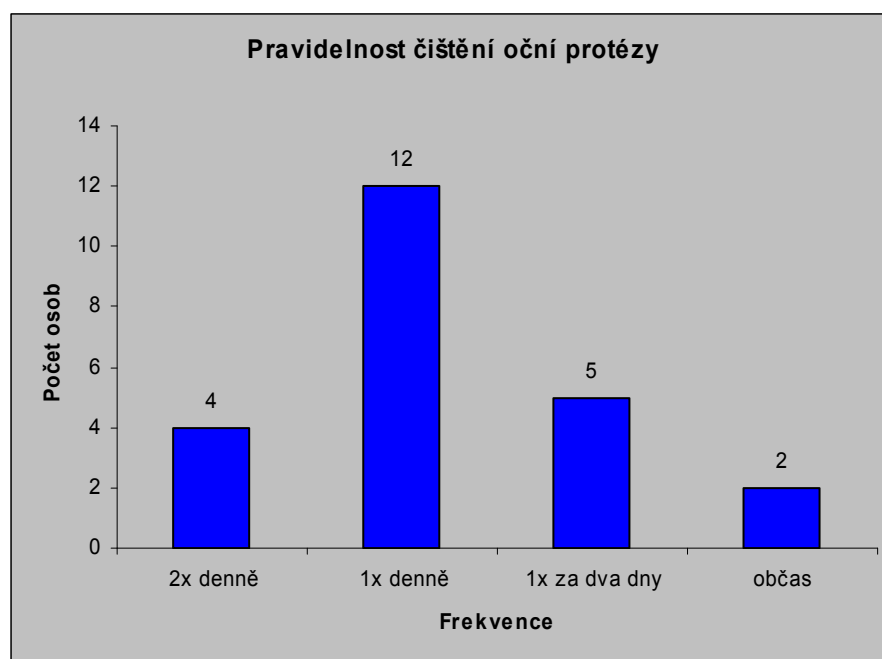
Péče o protézu je nutná každý den. K opláchnutí se doporučuje borová voda. Tu používá 15 respondentů. Zubním kartáčkem a mýdlem čistí protézu 6 lidí, dva ji oplachují v obyčejné vodě (tab. č. 5). Je nutné čistit protézu vlhkou cestou, při čištění na sucho by mohlo dojít k poškrábání jejího povrchu.

Velmi se liší pravidelnost čištění. U někoho je velice pečlivá (ráno a večer), jiný čistí 1x denně podle pokynů výrobce, objevily se i odpovědi „občas“. Je

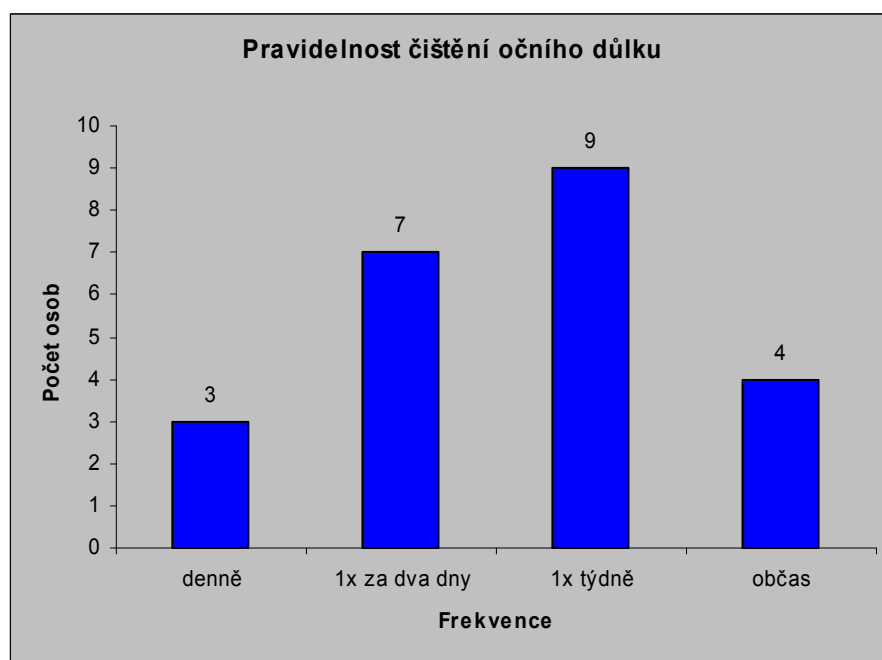
otázkou, co si pod „občas“ představit. Je důležité pečovat nejen o protézu, ale i o oční důlek, který by se měl čistit spolu s protézou denně, dostačující je výplach borovou vodou. Zvýšená hygiena by se měla dodržovat při vyskytnutí rýmy a zvýšeného slzení.

Způsob čištění	Počet osob	Počet osob v %
Zubní kartáček + mýdlo	6	26
Borová voda	15	65
Voda	2	4

Tab. č. 5

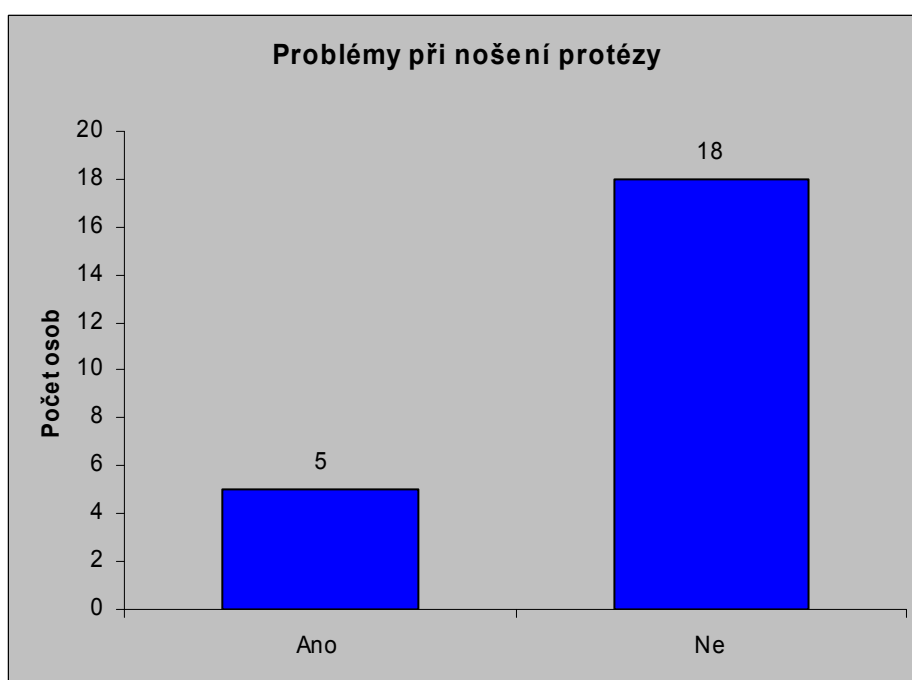


Graf č. 8

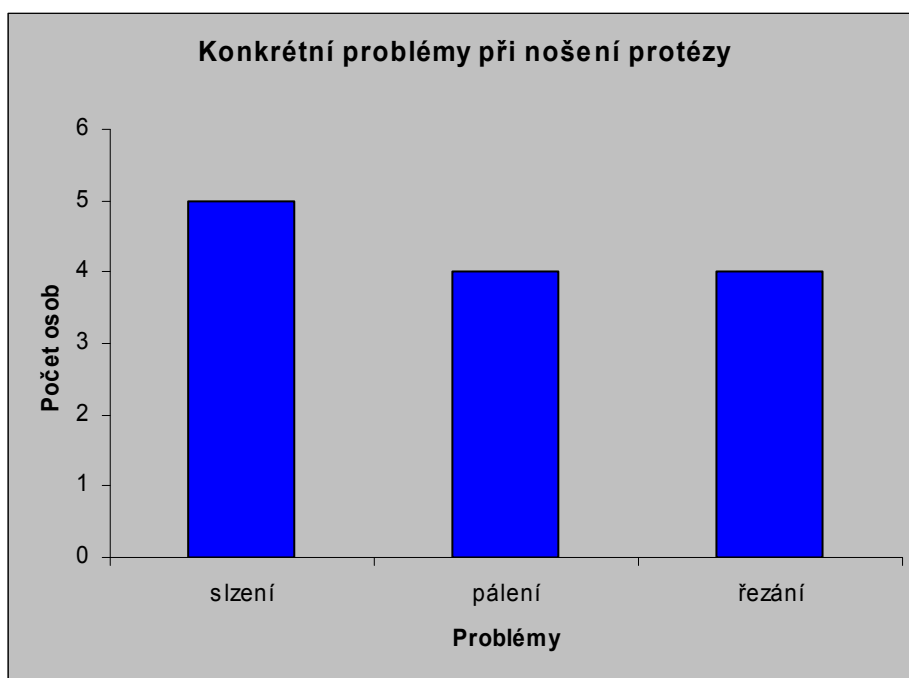


Graf č. 9

Při nošení oční protézy nemá 78% respondentů žádné problémy. Pouze u 5 z nich se vyskytují nepříjemnosti. Ty jsou u jednoho pacient spojeny s prašným prostředím, kde dochází k zvýšenému slzení. 4 lidé trpí v jarních měsících typickými příznaky alergie, a to slzením, pálením, řezáním očí (graf č. 10) (tab. č.6).



Graf č. 10



Graf č. 11

Problém	Počet osob	Počet osob v %	Poznámka	
Ne	18	78		
Ano	5	22	Konkrétní problém	Počet osob
			Slzení	5
			Pálení	4
			Řezání	4

Tab. č. 6

Cílem tohoto výzkumu bylo zjistit nejčastější příčiny odstranění bulbu, typ a materiál použité protézy, způsoby péče a manipulace s protézou, problémy při nošení a celková spokojenost uživatele.

Lidé z tohoto souboru přišli nejčastěji o oko při nádorovém onemocnění. Všichni nosí slupkovitý typ akrylové protézy. Většina používá k dennímu čištění

své protézy borovou vodu a s protézou manipulují rukama. Problémy při nošení má 22%, přesto je s protézou celkově spokojeno 100% respondentů.

#### **4.4. Diskuse**

Adresy nositelů očních protéz jsem získala u výrobce. Oslovila jsem výrobce skleněných očních protéz i výrobce akrylových očních náhrad. Na moji žádost o spolupráci zareagovala pouze paní Klíčnicková, která sídlí v Brně, a zabývá se výrobou akrylových protéz. V České republice je jen jeden výrobce skleněných protéz, a to je pan Adamovský se sídlem v Jablonci nad Nisou. Ten mi bohužel do databáze svých klientů nedovolil nahlédnout, tudíž ve svém výzkumu pracuji jen se vzorkem pacientů s akrylovou protézou. Nositele protéz z výroby paní Klíčnickové jsem kontaktovala dopisem, ve kterém byl vysvětlující dopis a dotazník, jehož podoba je obsažena v příloze. Z celkových 57 oslovených osob, mi odpovědělo pouhých 23 z nich, přestože součástí mého dopisu byla i ofrankovaná obálka s nadepsanou zpáteční adresou. Tento fakt se dá vysvětlit několika faktory. Zejména si myslím, že se jedná o velmi intimní informace a ne každý je ochoten se o ně podělit, navíc s cizím člověkem. Ztráta oka je velkým zásahem nejen do fyziologie jedince, ale výrazně zasáhne i jeho psychiku. Vyrovnání se s tímto postižením je dlouhodobá, možná celoživotní záležitost, proto i sebemenší připomenutí tohoto handicapu může vyvolat nelibost. Dalším důvodem malého počtu respondentů by mohla lhostejnost lidí pomáhat a řešit problémy jiných. Nemalou roli možná sehrála dnešní uspěchaná doba, kdy každý bojuje s nedostatkem času.

Potěšilo mě, že dva z respondentů se podepsali, přestože bylo v průvodním dopise zdůrazněno, že dotazník je anonymní a že poskytnuté informace budou sloužit výhradně jako podklady pro mou diplomovou práci. Jeden z oslovených mi dokonce popřál mnoho úspěchů a vyslovil názor, že se jedná o záslužnou činnost.

Výsledky plynoucí z mého průzkumu jsem neměla možnost porovnat s jinými výzkumy, protože této tématice není u nás věnována dostatečná pozornost. Vycházím z faktu, že veškerá literatura týkající se oční protetiky je cizojazyčná a týká se vždy pouze dílčí problematiky.

Otázky v dotazníku byly koncipovány tak, aby se pacienta žádným způsobem nedotkly, jelikož jsem si vědoma citlivosti tohoto tématu. Bylo by samozřejmě zajímavější zabývat se i praktickými problémy, které s sebou nese každodenní život s oční protézou, stejně jako podrobnější informace o tom, jak ke ztrátě bulbu došlo, jaké byly jednotlivé kroky léčby i v samotné protetické péči. Z důvodů již řečených však byly otázky více obecné.

## 5. ZÁVĚR

Diplomová práce je rozdělena do dvou hlavních dílů, a to na teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou popsány jednotlivé druhy oční protetiky a nejčastější indikace k jejímu užití. V praktické části jsou zaznamenány výsledky výzkumu, který byl prováděn v souboru nositelů akrylových očních protéz.

Přesný počet pacientů nosících oční protézu není znám. Podle údajů z pojišťoven nosí protézu přibližně 4000 lidí. Přičteme-li k tomu to číslo 25%, získáme celkový počet lidí po enukleaci oka. Zároveň těchto 25% nenosí žádnou oční protézu. Důvody mohou být různé, od nesnášenlivosti jakéhokoliv použitého materiálu po neochotu nosit protézu. Se vzrůstajícím zdokonalení diagnostických a chirurgických postupů dochází k snižování počtu osob, u nichž je indikace k enukleaci bulbu či exenteraci očnice. Přesto je však důležité, aby existovala pracoviště, která se výrobou očních protéz zabývají. V České republice je jedno město, kde se vyrábí skleněné oční protézy (Jablonec nad Nisou) a tři s výrobou akrylových protéz (Praha, Brno, Opava).

Důležitá jsou i preventivní opatření, aby indikace k užití oční protetiky byla co nejnižší. Prevence a ochrana proti úrazům oka je nutná nejen v zaměstnání, ale i při zájmových činnostech (sport) a při práci v domácnosti. Jako prevencí nádorových onemocnění oka můžeme považovat pravidelné oční prohlídky, na které by se měly osoby starší 40 let dostavovat každý rok.



## 6. SOUHRN

Veškerou problematiku oční protetiky můžeme rozdělit do několika částí.

Patří sem:

- Protézy kosmetické - nahrazují vyjmutý bulbus nebo upravují vzhled deformovaného oka.
- Protézy ochranné - zabraňují poškození oka při použití rentgenového nebo rádiového záření.
- Protézy léčebné – používají se při doléčování pooperačních úprav na předním segmentu oka a umožňují výplachy a vkládání léků. Patří mezi ně formátory a protézy proplachovací.
- Protézy lokalizační – pomáhají zjišťovat polohu cizích nitroočních kovových těles.
- Kontaktní čočky – jsou zvláštním druhem očních protéz. Dnes se převážně používají jako korekční pomůcka při refrakčních vadách očí.
- Ektoprotézy – nahrazují části lidského obličeje odstraněné z důvodu nádoru.
- Orbitální implantáty – umožňují pohyb umělého oka.
- Neuroprotézy – jsou určené pacientům, kteří přišli o zrak z důvodu poškození světločivných buněk sítnice.

Nejčastější příčinou ztráty bulbu jsou nádorová onemocnění očníce a různé druhy úrazů. Nádory mohou vznikat přímo v prostoru očníce (primární tumory), nebo vznikají v okolních strukturách orbity a sekundárně do ní prorůstají (sekundární tumory). Oba typy nádorů mohou být diagnostikovány v dětském věku i v dospělosti.

Úrazy oka se dělí na úrazy vzniklé:

- mechanicky

- chemicky (poleptání)
- termicky (popálení)
- zářením
- elektrickým proudem

Mechanickými úrazy mohou vznikat poranění oka uzavřená (kontuze bulbu + lamelární lacerace) nebo otevřená (lacerace bulbu + ruptura bulbu). Oko může být poleptáno louhy za vzniku kolikvační nekrózy, nebo kyselinami, které způsobují nekrózu koagulační. Popálení oka a okolních tkání se dělí podle závažnosti na tři stupně.

## 7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Autrata, R., Vančurová, J.: Nauka o zraku. Brno, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2002.
2. Boguszaková, J., Růžičková, E., Pitrová, Š.: Urgentní stavy v oftalmologii. 1.vydání Praha, Karolinum, 1998.
3. Hromádková, L.: Šilhání. Brno, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995.
4. Kanski, J. J.: Clinical Ophthalmology. Butterwoth Heinemann, 4. vydání, 1999.
5. Kolektiv autorů: Technický sborník oční optiky. Praha, Nakladatelství technické literatury, 1975
6. Kolín, J., a kolektiv.: Oftalmologie praktického lékaře. Praha, Karolinum, 1994.
7. Kraus, H., a kolektiv. : Kompendium očního lékařství. Praha, Grada publishing, 1997.
8. Kvapilíková, K.: Práce a vidění. Brno, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1999
9. Renk, A.: Grundlagen und technische Ausführung von Gesichtsprothesen. *Dental Labor*. München: 1993, roč. 41, č. 9, s. 1441-1458
10. Rhee, D.J., Pyfer, M.F., Friedberg, M.A., Rapuano, Ch.J.: Diagnostika a léčba očních chorob v praxi. USA, Triton, 2004.
11. Sachsenweger, M., Sachsenweger, R.: Naléhavé stavy v oftalmologii. Martin, Vydavatel'stvo Osveta, 1998.
12. Spoor, T. C.: An Atlas of Ophthalmic Trauma. Martin Dunitz Ltd., 1997
13. Šlapák, I., Vlková, E.: Tumory orbity, diagnostika a chirurgická terapie. Brno, Masarykova univerzita, 1993

14. Waldhegerová, L.: Oční protézy. *Česká oční optika*. Praha: ISSN 1211-233X, Společenstvo českých optiků a optometristů, 2006, č. 2, s. 44-46

Čerpala jsem i z internetových stránek a informačního letáku výrobce očních protéz

15. <http://www.eyemlink.com>

16. <http://www.rozhlas.cz>

17. <http://www.osel.cz>

18. <http://www.torontoeyelidsurgery.com>

19. <http://www.veda.idnes.cz>

20. <http://web.vilik.cz>

21. informační leták pí. Klíčníkové o péči o protézu

## **8. PŘÍLOHA**