

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI  
KATEDRA OPTIKY

## **FARMAKA A JEJICH VLIV NA OKO**

Bakalářská práce

VYPRACOVALA:

Lucie Sedláková

obor B5345R008 OPTOMETRIE

studijní rok 2014/2015

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 27. 4. 2015

.....

Sedláková Lucie

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat všem, kteří mi pomáhali v průběhu psaní mé bakalářské práce, zejména Mgr. Lence Musilové, DiS. a MUDr. Barboře Jirkové, za cenné rady a připomínky.

Tato práce byla vypracována za podpory projektu IGA PřF UP v Olomouci s názvem Optometrie a její aplikace č. IGA\_PrF\_2015\_016.

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>VYBRANÉ STRUKTURY OKA A FYZIOLOGIE OKA.....</b>	<b>6</b>
2.1	Vybrané struktury oka.....	6
2.2	Fyziologie oka.....	8
<b>3</b>	<b>LÉČIVA.....</b>	<b>11</b>
3.1	Účinky léčiv na oční tkáň a buňky.....	11
3.2	Buňkové receptory.....	11
3.3	Lékové formy.....	12
3.4	Režim dávkování a intoxikace.....	13
3.5	Způsob podání.....	14
3.6	Léková alergie.....	16
<b>4</b>	<b>OČNÍ LÉKOVÉ FORMY.....</b>	<b>17</b>
4.1	Oční kapky – roztoky, suspenze.....	17
4.2	Oční vody.....	18
4.3	Oční gely.....	19
4.4	Oční masti.....	19
<b>5</b>	<b>VYBRANÉ SKUPINY LÉČIV.....</b>	<b>20</b>
5.1	Léčiva ovlivňující centrální nervový systém.....	20
5.1.1	Antipsychotika.....	20
5.1.2	Antidepresiva.....	21
5.1.3	Antimigrenika.....	22
5.2	Léčiva ovlivňující periferní nervový systém.....	22
5.2.1	Cholinergika a anticholinergika.....	22
5.2.2	Adrenergika.....	25
5.3	Léky ovlivňující kardiovaskulární systém.....	26
5.3.1	Antiarytmika.....	26
5.3.2	Beta-blokátory.....	27
5.3.3	Vasodilatancia.....	28
5.4	Protizánětlivé léky.....	28
5.4.1	Glukokortikoidy.....	29
5.4.2	Nesteroidní protizánětlivé léky.....	30
5.5	Antibiotika a chemoterapeutika.....	30
5.5.1	Antibiotika.....	30

5.5.2	Cytostatika .....	31
5.6	Antihistaminika .....	32
5.7	Léky užívané při poruchách štítné žlázy .....	33
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>34</b>
	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>35</b>
	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>39</b>
	<b>Příloha.....</b>	<b>40</b>

# 1 ÚVOD

Zrak je pro každého velmi důležitým smyslem, díky kterému je schopen zvládat všední situace a vnímat informace z okolního prostředí. Každá změna, která způsobí abnormální vnímání, je pro každého jistou stresovou situací a právě léky mohou být jedním z důvodů těchto změn. Léky jsou pro většinu lidí v podstatě neodmyslitelnou součástí života. Každý se s nimi setkává ve větší nebo menší míře, někdo je musí užívat každý den, aby se jeho nemoc nezhoršila, jiný si je vezme pouze nárazově, když má potíže. Každý lék má svůj specifický účinek a také možný vedlejší účinek. Některé léky mají řadu nežádoucích účinků, které se mohou objevit po aplikaci, jiné mají těchto účinků méně.

Na začátku této bakalářské práce jsou uvedeny struktury oka, které jsou ve spojitosti s léčivý určitým způsobem ovlivňovány. Následuje část, která je věnována fyziologii oka. Další kapitola obsahuje informace o působení léků na tkáň a zahrnuje rovněž způsob užívání a možné formy dostupné na trhu. V poslední části této práce jsou popsány vybrané skupiny léků, které mají největší četnost výskytu nežádoucích účinků.

Výše uvedené kapitoly představují shrnutí dané problematiky, jsou doplněny o obrazové přílohy a tabulky. Hlavním cílem této práce je poukázat na léčiva, která určitým způsobem ovlivňují zrakové funkce a vidění. Tato práce může být cenným informačním zdrojem nejen pro čtenáře z řad optometristů, ale také i pro laickou veřejnost.

## 2 VYBRANÉ STRUKTURY OKA A FYZIOLOGIE OKA

Oko má tvar koule, která má tři vrstvy. První, vnější vazivová vrstva, je složena z rohovky a bělimy, druhá, střední cévnatá, z cévnatky, řasnatého tělesa a duhovky a poslední, vnitřní nervová vrstva, ze světločivé sítnice. Dále jsou v oku struktury, jako je čočka, sklivec a komorový mok. Některé z těchto struktur reagují na účinek léku a podléhají tak různým změnám. [1]

### 2.1 Vybrané struktury oka

V následující kapitole budou popsány struktury oka, které mají spojitost s léčivý a jejich působením. Mezi ně patří rohovka, čočka, řasnaté těleso, duhovka a sítnice.

#### **Rohovka**

Rohovka (= cornea) je bezbarvá, bezcévná, průhledná vrstva oka, bohatě nervově zásobená, proto velmi citlivá na podráždění. Je pětivrstevná a zabírá asi 20 % povrchu oční koule, kde tvoří nejdůležitější světlolomnou část oka. Výživa rohovky probíhá pomocí metabolitů a kyslíku. Výživa se do rohovky dostává difúzí z kapilár limbu, transportem z komorové tekutiny a difúzí ze slzného filmu. Metabolismus v rohovce je pomalý, což má za následek pomalé hojení ran. [1, 28]

Hydratace rohovky zajišťuje stabilní refrakci. Rohovka je hydratována ze 76 – 80%. Zvýšení hladiny vody do 5% změní tloušťku rohovky, ale nemá vliv na refrakci. Naopak nad 5% dojde ke změně refrakce z důvodu myopizace a zvýšení lomivosti rohovky. Ve spojitosti s léčivý může docházet k usazování nežádoucích elementů v rohovce anebo ke snížení její citlivosti, nejčastěji při dlouhotrvající léčbě chronických onemocnění. [2]

#### **Čočka**

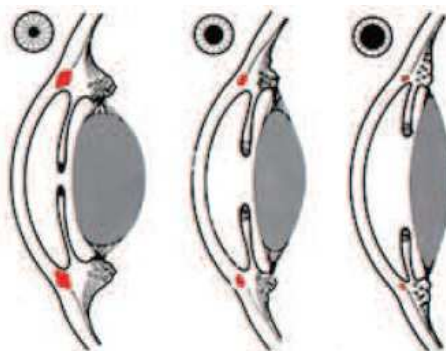
Oční čočka (= lens crystallina) je bikonvexní, průhledná, elastická tkáň, která je bezcévná a bez vlastní inervace, uložena v pouzdře za duhovkou v zadní komoře oční. Má tři základní funkce – akomodaci, refrakci a udržení vlastní transparence. Pouzdro čočku chrání před přímým působením komorové tekutiny, kdy by mohlo dojít k jejímu zkalení. [3, 28]

Díky vysokému obsahu proteinů má vysokou lomivost. Pouzdro, ve kterém je čočka uložena, je prostupné pro vodu i ionty díky iontovým kanálkům, pumpám a transportním mechanismům. V důsledku stáří dojde k navýšení koncentrace sodíkových iontů v čočce z důvodu zhoršení funkce buněčné membrány čočky, což změni obsah vody v čočce a optické vlastnosti čočky. Sodík se v čočce vyskytuje v koncentraci 25 mmol/l, ale ve stáří se hodnota zvýší na 40 mmol/l. To způsobí postupné trvalé zvýšení obsahu vody a tím dojde ke změně indexu lomu a zakřivení čočky. [2] K těmto změnám refrakčních vlastností čočky dochází u špatně kompenzovaných diabetiků intermitentně při změnách hladiny glykemie. Při jejím snížení dojde k hypermetropizaci a při zvýšení naopak k myopizaci. [2]

### Řasnaté těleso

Řasnaté těleso (= corpus ciliare) je spojeno s cévnatkou a duhovkou, což dohromady vytváří tkáň – živnatku (= uvea). V řasnatém tělese vzniká komorová tekutina, vychází z něj závěsný aparát pro čočku. Má trojúhelníkový tvar, nachází se za duhovkou. V řasnatém tělese je hladký ciliární sval, musculus ciliaris (musculus – dále jen m.). Jeho kontrakcí dojde k uvolnění závěsného aparátu, tím se změni tvar čočky a její optická mohutnost, což zajišťuje akomodaci. [1, 28]

Léky, které přímo působí na řasnaté těleso, mají většinou stejný vliv na parasymptický nervový systém. Způsobují buď podráždění, nebo útlum systému, přičemž podrážděním dojde k zúžení zornice, vyklenutí čočky a zúžení přední komory a útlumem k opačným jevům (obr. 1). [3]



Obr. 1 Podráždění (vlevo) a útlum (vpravo) parasymptického nervového systému při působení léků [3]



## **Sítnice**

Sítnice je vnitřní vrstva očního bulbu, která vznikla vychlípáním z embryonální části mozku. Na její vnitřní část doléhá sklivec, sítnice tvarem kopíruje cévnatku. Mění světelné paprsky v impulsy. V optické části, která má 10 vrstev, je nejdůležitější vrstva s fotoreceptory – tyčinkami a čípkami, kde probíhají chemické procesy a vznikají nervové impulsy. Dalšími částmi sítnice jsou bipolární a gangliové buňky a vrstva nervových vláken. [3]

V závislosti na lomivosti rohovky a čočky musí být zachována určitá vzdálenost oka od předmětu, aby vznikl ostrý obraz. Při postižení sítnice makulárním edémem dojde k vyklenutí sítnice směrem dopředu a to má za následek hypermetropizaci oka. Pacienti nekladou příliš velký důraz na příčiny těchto změn, zejména pokud příčinou je např. diabetes. [3]

## **Duhovka**

Duhovka (= iris) je součástí předního segmentu oka, je to část živnatky, vystupující z ciliárního tělesa. Vytváří přepážku mezi přední a zadní komorou. Má vzhled cirkulární ploténky a okružím je vyčleněna na dvě části. První část, pupilární, ohraničuje zornici, druhá, ciliární, přechází v řasnaté těleso. Šířka zornice je regulována dvěma svaly, svěračem - m. sphincter pupillae a rozvěračem - m. dilatator pupillae. Při reakci na osvit se kontrahuje svěrač zornice, ta se zúží a nastává tak mióza. Při kontrakci rozvěrače nastává mydriáza. Stroma obsahuje pigmentové buňky a jejich množství ovlivňuje konečné zbarvení duhovky. [28, 31]

## **2.2 Fyziologie oka**

Léčivé látky jsou přiváděny do oka díky různým procesům a cestám. Látky, které se do oka dostávají, musí překonat i určitou bariéru předtím než začnou působit.

### **Cévní a nervové zásobení oka**

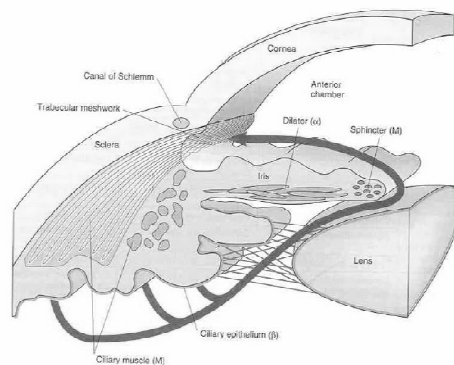
Krev do oka proudí třemi cestami – a. centralis retinae, ciliárním systémem (systém zadních dlouhých, krátkých a předních ciliárních arterií) a spojivkovým systémem. Žíly a tepny sítnice se na řadě míst překřížují. Např. při vysokém krevním

tlaku jsou žíly utlačovány tepénkami a při vyšetření očního pozadí je tento znak hypertenze dobře patrný. [4]

Okohybné svaly jsou inervovány 3 hlavovými nervy: nervus (n.) oculomotorius (N. III.), n. trochlearis (N. IV.), n. abducens (N. VI.). N. III. inervuje 4 z 6 okohybných svalů, z parasympatických vláken inervuje m. sphincter pupillae a m. ciliaris, které jsou odpovědné za akomodaci a zúžení zornice. Dále motorická vlákna n. III. inervují m. rectus medialis, superior, inferior a m. obliquus inferior. N. IV. inervuje m. obliquus superior a N. VI. m. rectus lateralis. Poslední nerv, n. sympaticus, inervuje m. dilatator pupillae a m. tarsalis, který udržuje tonus očního víčka. [4, 7]

### **Komorová voda (nitrooční tekutina)**

Vytváří se v řasnatém tělese z krevní plazmy mechanismem ultrafiltrace. Vypĺňuje prostor mezi čočkou a rohovkou. Mezi těmito segmenty cirkuluje. Proudí zornicí do přední komory, odtéká trámčinou komorového úhlu. Přeš póry odtéká do všech vrstev trámčiny a dále prostupuje až do Schlemmova kanálu. Přeš vodní a episklerální vény se vrací zpět do krevního oběhu. Sekundární cesta vstřebávání je uveosklerální, kde odtok čítá asi 10 % tekutiny. Nitrooční tekutina zachovává nitrooční tlak oka, vyživuje tkáň, transportuje vitamin C do rohovky a odvádí odpadní látky. [4]



Obr. 2 Cirkulace komorové tekutiny: Z ciliárního těliska přeš zornici do přední komory a do Schlemmova kanálu. [5]

### **Hematoikulární bariéra**

Jakmile molekula látky vstoupí do krevního oběhu, může se přeš uveální nebo retinální oběh dostat také do oka. Malé molekuly rozpustné v tucích mohou volně procházet do komorové vody a dále se mohou šířit do struktur jako je čočka a rohovka.

Rohovkový endotel je propustný a stromální glykosaminoglykany (GAG) mohou vázat molekuly léčiva, což může vést k edému nebo snížení průhlednosti rohovky. Molekuly léku se mohou vázat na protein v čočce a fototoxikovat tak čočku na UV záření. Ve sklivci se mohou hromadit molekuly léku díky jeho pomalému pohybu v oku. [6] Schopnost léčiva proniknout skrz důležité bariéry určuje jeho pravděpodobnost ovlivnit oční tkáň a zrakové funkce. Do sítnice se farmakologické látky dostávají přes tzv. hematoretinální bariéru.

**Hematoretinální bariéra** je vytvořená z endotelu kapilár choroidey a buněk RPE (= retinální pigmentový epitel). Zabraňuje pronikání léků a jiných substancí dále do oka. Bariéra se může stát prostupnější např. při zánětu, aby se mohly léky dostat k exponovanému místu. Až zánět odezní, bariéra se opět zpevní a vrátí se její funkce. Při vyšetřování přední komorové vody je sledován prostup léčiv přes tuto bariéru. [9] Látka či lék se eliminují dvěma způsoby: difúzí a odplavením. Látky difundují do cirkulující krve cévami ze spojivky, nitroočními i episklerálními. Odplavují se společně s nitrooční tekutinou do Schlemmova kanálu. [31]

### 3 LÉČIVA

Léčivý přípravek se užívá k obnovení, úpravě či ovlivnění zdravotních funkcí organismu. Aby mohla být léčivá látka pacientem užita, musí být zapracována do určitých forem. Léčiva jako chemické látky mají určitý vliv na organismus, zejména na jeho tkáň a buňky. Tělo může reagovat na látky také negativně, přičemž se mohou vyskytnout lékové alergie až intoxikace. [8, 32, 39]

#### 3.1 Účinky léčiv na oční tkáň a buňky

Mnoho léků určených k léčbě očních i systémových poruch může mít vliv na oční tkáň a zrakové funkce. Nežádoucí účinky mohou být mírného až vážnějšího charakteru. Mohou být vnímány jako *změny ostrosti, pocit suchého oka*, náznaky skutečných *změn tkání a poškození*. Ačkoliv nežádoucí oční reakce mohou být způsobeny jediným faktorem, je obvykle několik vlivů, které mají za následek nežádoucí komplikace. [8]

Jedním z nežádoucích účinků mohou být i lékové interakce, kdy může dojít k narušení důležitých biochemických procesů a k poškození oční tkáň. Typickým příkladem je užívání kortikosteroidů k léčbě řady onemocnění, kdy dochází ke zvyšování rizika vzniku glaukomu a katarakty. Léky také mohou vyvolat *imunitní reakci* v očních tkáních, kdy výsledná uveitida vede k trvalé tvorbě *jizev* a *ztrátě zraku*. Léčba může také způsobit změnu pigmentu v oku. Farmakologická toxicita může vést k *buněčné smrti* a tím i ke *ztrátě vidění*, tyto nežádoucí účinky se mohou vyskytnout v oblasti *zrakového nervu*, kdy dojde k *neuropatii* či *atrofii*. Trvalé defekty zorného pole nebo slepota může být způsobená toxickými reakcemi. [8]

#### 3.2 Buňkové receptory

Léky obvykle pracují v lidském těle v interakci se specifickými receptory, které jsou součástí buněk nebo organismu, a vznikají biochemické jevy, které ve výsledku pozorujeme jako účinek léku. K vyvíjení receptorové odpovědi musí lék dosáhnout receptoru v takovém množství, aby se na něj vázal a vyvolal reakci. K dosažení dobré terapeutické odpovědi se využívá lokální systém podání léku, např. při topické aplikaci 1% cykloplegika (očních kapek) dojde k navýšení hodnoty koncentrace léčiva v oku a dojde tak k mydriáze a cykloplegii. Avšak stejná dávka aplikovaná injekčně nitrožilně

či intramuskulárně může způsobit rozmazané vidění, ale koncentrace v oční svalovině bude nedostatečná k vyšetření refrakce v cykloplegii.

Ústní a injekční podání léků je někdy používáno k léčbě očních onemocnění, zejména k dosažení určité hodnoty koncentrace ve tkáních, což nelze zajistit lokálním podáním léku, např. onemocnění sítnice či cévnatky. Většina léků používaných v očním lékařství je označována jako topické oční přípravky nebo periokulární, intravitreální, či intrakamelní injekce, pro zajištění vhodné koncentrace léku v místě působení. [23]

### 3.3 Lékové formy

Léčivý přípravek je zpracován do lékové formy, aby odpovídal požadovanému způsobu použití. Pokud je takto zpracován, stává se lékem. Dělí se dle konzistence na pevné, měkké a tekuté formy a dále dle užití k vnitřní nebo zevní aplikaci. [7]

Dělení dle konzistence:

- Pevné formy léku – zásypy, tablety, tobolky  
Tobolky a tablety jsou určeny zejm. k vnitřnímu a zásypy k zevnímu užití. Léčivý přípravek je nejčastěji vkládán do želatinových tobolek s víčkem.



Obr. 3 Pevná forma léku – tableta, tobolka [19, 20]

- Měkké formy léku – čípky, masti, pasty
- Kapalné lékové formy – roztoky, kapky, sirupy pro vnitřní užití, kloktadla a spreje k aplikaci v ústech, oční kapky a suspenze, injekce, infuze.
- Transdermální náplasti

Dělení dle užívání:

- Nitrožilní
- Podkožní
- Perorální
- Rektální

- Inhalační
- Transdermální [7]

### 3.4 Režim dávkování a intoxikace

Léčiva jsou aplikována na základě jejich účinku, který je ovlivněn právě dávkováním. Dávky se dělí do dvou skupin – dávky pro jedno podání a denní dávky, z nichž každá má sílu terapeutickou a maximální. Maximální dávka má hlavně legislativní význam, což znamená, že dávkování, které je doporučeno lékařem, musí být lékárníkem zkontrolováno. Překročení této dávky nemusí znamenat intoxikaci. Pokud má v rámci léčby lékař v úmyslu dávku navýšit na hodnoty vyšší než je maximální dávka, dopisuje tuto informaci do receptu. V receptu je dávkování uvedeno číslicí, kterou lékař vypíše i slovy a připojí vykřičník (!). [32]

Typickými příklady popisu dávkování je třímístné číslo oddělené pomlčkami, které dle receptu vypisuje lékárník. Čísly je určena dávka léku.

- 1-1-1 = 3x denně jednu dávku
- 1-0-1 = 2x denně jednu dávku (ráno a večer)
- 1-0-2 = 2x denně (ráno jednu dávku, večer dvě)
- Dlp. = dle potřeby [33]

Pokud je léčivá látka podávána opakovaně, může to zesílit či zeslabit odpověď na ni. Pojem kumulace léčiv znamená zesilování účinku léčiv, kdy se hromadí léčivá látka v těle a je nutné dávku snížit, aby nedošlo ke vzniku toxické reakce. [33] Tolerance účinku vyžaduje zvyšování dávky, poněvadž dochází k progresivnímu snižování účinku. Látky s psychotropními účinky mají při opakovaných dávkách riziko lékové závislosti = intoxikace. [32]

### Intoxikace

neboli léková závislost je fyzický či psychický stav, jehož příčinou je působení účinné látky. Tento stav se vyznačuje zejména šílenstvím, neodolatelnou touhou, bažením po podání další psychotropní látky (craving). Závislá osoba není schopna rozhodovat se a jednat dle svých nejlepších znalostí a zkušeností. Tomuto stavu se říká **psychologická závislost**, kterou může doprovázet také závislost **somatická**, jež je

doprovázena **abstinenčním syndromem**. Abstinence se může projevovat například únavou, nadměrnou chutí k jídlu, paranoiou, depresí či k projevům poškození orgánů. [32]

Návykové (psychotropní látky) se mohou dělit do skupin: opiáty a opioidy, látky tlumící CNS (centrální nervovou soustavu), nikotin a tabák, psychostimulancia, a další. [32]

### 3.5 Způsob podání

Každá forma léku je podávána určitou cestou. Některé způsoby je člověk schopen zvládnout sám a jiná podání jsou v kompetencích zdravotníků.

#### Ústy – per os

Je nejčastější forma podávání léku. Per os se podávají léky ve formě tablet, kaplí, tablet pod jazyk, šumivých tablet, léků v prášku, roztoků, čajů či sirupů. [33]

#### Injekčně – parenterálně

Parenterální cestou se podávají léky, které se vstřebávají mimo GIT (gastrointestinální trakt). Do organismu je vpravován sterilní roztok pomocí injekční jehly a stříkačky. [33]

##### - do kůže – intradermálně

Intradermální aplikace má diagnostický záměr, např. alergologické testy, preventivní, např. očkování a léčebný, např. léčba vakcínou. Aplikují se do určitých míst: ramena, vnější a vnitřní strana předloktí, horní část hrudníku, oblast lopatek, vnější strana steh. Komplikace: hematom v místě vpichu, bolestivá aplikace, infekce. [33]

##### - do svalů – intramuskulárně

Léky aplikované intramuskulárně se podávají ve formě roztoku, emulze nebo suspenze. Tyto léky jsou podávány za účelem terapeutickým a preventivním. Účinek se projeví za 5 – 10 minut. Aplikují se zejména do hýžděového svalu, ale také do stehenního svalu. Komplikace: alergická reakce,

hematom v místě vpichu, bolestivá aplikace, zlomení jehly, nabodnutí sedacího nervu. [33]

- *do žíly – intravenózně*

Intravenózně se podávají léky pouze ve formě roztoku. Touto cestou jsou přímo do krevního oběhu aplikována léčiva, u nichž je nutný rychlý nástup účinků (např. při ohrožení života). Komplikace: hematoma, zánět žíly, alergická reakce, vzduchová embolie.

### **Do dýchacích cest**

Léky aplikujeme do dýchacích cest inhalačně, bronchiálně či pulmonálně. Inhalace je vdechování léčivých látek, které sliznice dýchacích cest vstřebává a účinek nastupuje již po 2 – 3 minutách. Inhalace může být přirozená, např. v horských sanatoriích či umělá, kdy je vdechován léčivý aerosol. [33]

### **Na kůži – dermálně**

Dermatika – léky aplikované na kůži se užívají zejména při svědění, na zvlhčení, namaštění, změkčení kůže nebo také k vytvoření povlaku před podáním antibiotik či antiseptik. Na kůži se aplikují léky ve formě omyvadla, mastí, krémů, pudrů nebo zásypů. [33]

### **Na nosní sliznici (nasálně), do ucha, do oka**

Nasálně se aplikují léčebné masti, spreje nebo kapky za léčebným záměrem. Kapky se aplikují na snížení překrvení nosní sliznice. Komplikací může být alergická reakce na podaný lék. [33]

Do ucha aplikujeme vždy roztoky nebo masti také za léčebným záměrem. Komplikací může být opět alergická reakce. [33]

Oční léky se aplikují několika způsoby. Přímou, topickou aplikaci vyžadují léky užívané při dermatologických problémech, aplikují se na víčka a jejich okolí. Dále kapky, roztoky a masti aplikované na okraje víček, spojivku a rohovku. Léčiva, která mají své působení v slzných cestách, se aplikují buď přímo do slzných kanálků nebo do spojivkového vaku. V případě, že je nutná aplikace léčiv injekčně, vpravuje se látka pod



spojivku subkonjunktiválně, dále do nitra oka intrakamelně (přes rohovku do přední komory oční) či intravitreálně (do sklivce) nebo za oko retrobulbárně, například při zadních uveitidách. [11]

### 3.6 Léková alergie

Alergie je reakce imunitního systému organismu, která je způsobena aktivací IgE, IgG či IgM protilátek. Existují dva typy alergické reakce – bezprostřední (časná) a oddálená (pozdní).

Symptomy bezprostřední (časné) přecitlivělosti se projeví v rozmezí minut až několika málo hodin od styku pacienta s alergenem. Rozlišujeme tři typy:

- *I. typ alergické reakce*

Anafylaktický či atopický typ reakce, založený na protilátkách IgE, kdy dochází k uvolňování látek, např. histaminu, které mohou vyvolat astma, sennou rýmu či kopřivku. Tato reakce se nejčastěji vyskytuje při přecitlivělosti na penicilin, roztoče, zvířecí srst a některé potraviny.

- *II. typ alergické reakce*

Označována také jako cytotoxická, založená na protilátkách IgM a IgG. Může být vyvolána při krevních transfuzích či hemolytických onemocněních novorozenců (a to v případě, že je matka Rh negativní a plod Rh pozitivní). Nastává i při podání léků, např. antibiotika.

- *III. typ alergické reakce*

Zprostředkována IgG a IgM protilátkami, označována také jako imunokomplexová.

Přecitlivělost oddálená (pozdní), někdy označována jako DTH (= delayed type hypersensitivity) je reakce buněčné přecitlivělosti zprostředkovaná lymfocyty. Symptomy se mohou projevit 2 – 3 dny po styku s alergenem. Tato reakce způsobuje poškození tkání, fotosenzitivitu a kontaktní přecitlivělost. [7, 21]

Symptomy: **kožní vyrážka, svědění, edém, slzení očí, nevolnost, průjem, ztížené dýchání, pocit horka.** [33]

Alergie projevující se v oku mohou být způsobeny různými alergeny nebo léčivy, které vybudí reakci. Oční léky, které reakce v oku způsobují, jsou hlavně alergeny v mast'ových základech. [11]

## 4 OČNÍ LÉKOVÉ FORMY

Důležitá pro absorbování léků je rohovka, respektive její permeabilita, ta ovlivňuje koncentraci léku v rohovce i v přední komoře oční. Léčivá látka musí projít přes rohovku, spojivku a skléru, aby se dostala k místu účinku. Léčivé složky mohou být eliminovány nitrooční tekutinou, odtokem do cév a slzením. [10, 11] Propustnost léku rohovkou ovlivňují různé faktory – koncentrace léčivých látek, rozpustnost v tucích a rozšíření póru mezi buňkami. Rohovkový epitel lépe propouští roztoky s tukovým základem a stroma je propustnější pro roztoky vodní. [10, 11]

Přípravky užívané k léčbě očních onemocnění musí být sterilní a smí je používat pouze jedna osoba. Některé oční přípravky (např. masti) mohou dočasně zhoršit vidění, avšak ve velmi krátké době se vidění vrátí do normálu. Oční přípravky by se měly uchovávat dle pokynů nejčastěji uvedených v příbalových letácích a měla by být respektována doba použitelnosti od prvního otevření. [12]

### 4.1 Oční kapky – roztoky, suspenze

Oční kapky jsou sterilní roztoky, které mohou být na vodní nebo olejové bázi určené ke vkapávání do oka. [13] Hlavní kapalnou složkou je fyziologický roztok, který obsahuje soli, které zajistí osmolalitu podobnou normálnímu slznému filmu. Přípravky obsahují léčivou látku a chemické činidlo jak k vytvoření dané hodnoty pH, tak k udržení této hodnoty. [22]

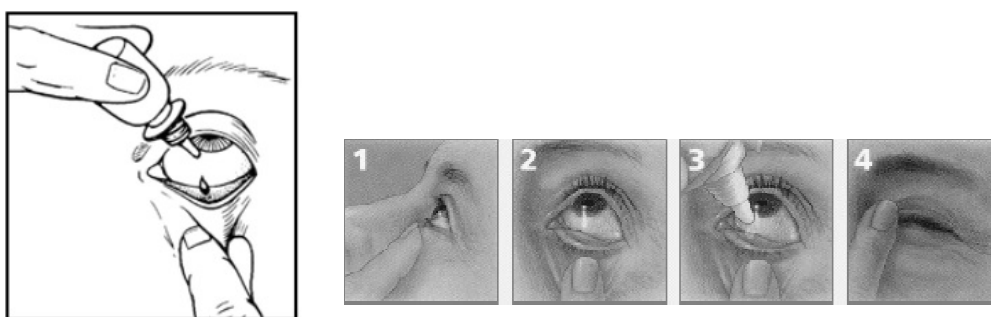
Nejčastější konzervační látkou očních kapek je benzalkoniumchlorid. Při nutnosti aplikace přípravků určených pro opakované používání, existuje riziko výskytu alergických reakcí a nežádoucích účinků z důvodu obsahu konzervačních látek. [22]

Nejběžněji se aplikují při stažení dolního víčka do spojivkového vaku, přičemž se pacient dívá vzhůru. Pokud si pacient kape kapky sám, postup je stejný. Důležité je suspenzi před použitím řádně protřepat, protože látky obsažené v roztoku sedimentují a léčivé látky tak nejsou rovnoměrně rozptýleny. Pokud jsou kapky uchovávány v lednici, je vhodné je před aplikací ohřát na tělesnou teplotu. Čím chladnější suspenze bude, tím rychleji se eliminuje z oka ven. Aby se snížil únik účinné látky ze spojivkového vaku, stlačí si pacient po aplikaci vnitřní koutek oka. [12]

Příklady očních kapek a suspenzí: *ALLERGOCROM OČNÍ KAPKY®*, *ALPHAGAN®*, *ATROPIN-POS 0,5%®*, *LIVOSTIN®*, *MAXITROL®*, *NEVANAC 1MG/ML®*, *SICCAPROTECT®*, *SPERSADEX COMP.®*, *SPERSALLERG®*, *TOBRADEX®*, *VISINE CLASSIC®*, *VOLTAREN OPHTHA CD®*, *ZADITEN®*, *atd.* [34]



Obr. 4 Oční kapky a suspenze [15, 16]



Obr. 5 Aplikace očních kapek [12,14]

#### 4.2 Oční vody

Sterilní vodné roztoky, které se užívají zejména k mytí nebo vyplachování očí nebo namáčení očních obkladů. Nesmí nepříznivě ovlivňovat terapii nebo dráždit. [13]

Aplikují se pomocí vaničky, která se naplní do poloviny roztokem, přiloží se na okraj očnice, pacient zakloní hlavu a ponoří oko do roztoku. Lze opakovat 3-5x za den. Dá se použít také k obkladům. [12]



Obr. 6 Oční voda [38]

### 4.3 Oční gely

Oční gely mohou být považovány za velmi viskózní roztoky, které jsou rovněž na vodní bázi s fyziologickým roztokem, ale se zvláštním typem polymeru, jako je například kyselina polyakrylová.[22]

Aplikace je obdobná jako u očních kapek, kdy se stáhne spodní víčko. Je nutné vytvořit větší kapku, která se vkápne do dolního spojivkového vaku. Dočasně se může zhoršit vidění. [12]

Např. *OFTAGEL®*, *VIRGAN 1,5MG/G OČNÍ GEL®*, [34]

### 4.4 Oční masti

Oční masti mají masťový základ, ve kterém jsou obsaženy léčivé látky, ať už jsou rozpuštěné, emulgované nebo ve formě suspenze. Jako masťový základ se nejčastěji užívá vazelína, lanolin a eucerin. [7, 11]

Doba, během které může být přípravek použit, je běžně označena jako doba spotřeby, je to perioda mezi datem výroby a datem expirace. Po otevření jednorázových balení je nutné je ihned použít a bezprostředně po použití je vyhodit. Ostatní balení jsou pro opakované užívání a obecně se doporučuje zlikvidovat tento přípravek po 3 až 4 týdnech používání. [22]

Při otevření nového balení se většinou doporučuje vytlačit z tuby 1-2 cm a vyhodit, může být zoxidovaná. Při aplikaci je vhodné stáhnout dolní víčko dolů a druhou rukou naaplikovat masť do spojivkového vaku. [12]

Příklady očních mastí: *FLOXAL®*, *OPHTHALMO-AZULEN®*, *OPHTHALMO-FRAMYKOIN®*, *TOBRADEX®*, [34]



Obr. 7 Oční masť a její aplikace [17, 18, 35]

## 5 VYBRANÉ SKUPINY LÉČIV

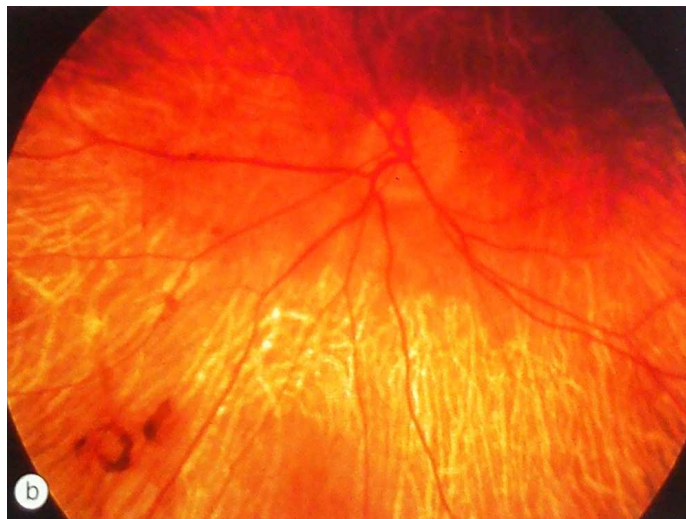
Léčiva se dělí do skupin podle anatomicko-terapeuticko-chemického systému klasifikace (= ATC), jehož skupiny jsou definovány Světovou zdravotnickou organizací. Účinné látky jsou rozdělovány do skupin podle orgánu nebo systému, na který působí. Zahrnuty jsou také jejich terapeutické, farmakologické či chemické vlastnosti. [40]

### 5.1 Léčiva ovlivňující centrální nervový systém

Centrální nervová soustava zahrnuje mozek a míchu, ovlivňuje činnost všech orgánů v těle. Považuje se za centrum smyslového vnímání a vytváření celé osobnosti. Léky, které ovlivňují centrální nervovou soustavu, jsou antipsychotika, antidepressiva, antimigrenika, sedativa, hypnotika a další. [41]

#### 5.1.1 Antipsychotika

Jiným názvem neuroleptika, jsou preparáty užívané při schizofrenii ke zmírnění psychotických příznaků. Jelikož jsou antipsychotika užívána dlouhodobě, je velká pravděpodobnost výskytu nežádoucích účinků. Nejznámějším neuroleptikem je chlorpromazin či thioridazin. Dlouhodobé užívání antipsychotik může mít za následek retinopatii, která může způsobit ztrátu zrakové ostrosti či výpadky zorného pole. [3, 30]



Obr. 8 Thioridazinová retinopatie [29]

Preparát užívaný při schizofrenii je injekční roztok *PLEGOMAZIN 0,5%®*, *ABILIFY®*, *AFLUDITEN®*, *AMILIA®*, *DERIN®*, *INVEGA®*, *KETILEPT®*, *LEPONEX®*, *MEDORISPER®*, *OLANZAPIN®*. [34]

Užívání těchto přípravků má na oko v mnoha případech nežádoucí vliv. Tyto účinky závisí na podané dávce. Při užívání neuroleptik se může vyskytnout pocit **suchého oka**, **rozmazané vidění**, **snížená schopnost akomodace** a **mydriáza**. Při vyšetření předního segmentu oka můžeme zpozorovat nežádoucí projevy užívání antipsychotik jako ukládání žlutohnědých granulárních **depozit v endotelu** a ve **stromatu rohovky**, vyskytují se také v **pouzdrě čočky**. [3, 22, 29] Dlouhodobé užívání antipsychotik vede ke vzniku **retinopatie**, která může vést k trvalé **ztrátě zrakové ostrosti** a **výpadkům zorného pole**. [30]

### 5.1.2 Antidepresiva

Tyto přípravky se užívají k léčbě těžkých a lehčích forem depresí. Jedná se o velmi závažný, a život ohrožující duševní a fyzický stav. Člověk s touto nemocí má dlouhodobě pokleslou náladu, je plačtivý, bez energie.

U těžších forem depresí jsou indikována tricyklická antidepresiva, patří mezi ně **amitriptylin**, **imipramin** a **clomipramin**. [3]

V dnešní době se více užívají novější antidepresiva ze skupiny SSRI (selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu), která nemají tak vysokou četnost výskytu nežádoucích účinků, jako tomu bylo u tricyklických antidepresiv. Zřídka se vyskytují pouze poruchy akomodace. [3]

Mezi antidepresiva se řadí *AMITRIPTYLIN-SLOVAKOFARMA®*, *ANAFRANIL®*, *MELIPRAMIN®* a z řady SSRI – *PROZAC®*, *MAGRILAN®* a *ZOLOFT®*. [34]

Nežádoucí účinky užívání antidepresiv se projevují zejména **rozmazaným viděním** a **mydriázou**. Vyskytnout se může i **suché oko**. Pacient může mít **potíže s akomodací** a jeho oči mohou být **citlivější na jasnější světlo**. [6, 22]

### 5.1.3 Antimigrenika

Migréna je velmi nepříjemná a intenzivní bolest hlavy, často doprovázená nauzeou, zvracením. Bývají pozorovány i zrakové poruchy, jako například skotomy či hemianopie. Toto onemocnění může být dědičné, častěji se vyskytující u žen. Projevy se mohou dostavit již v dospívajícím věku.

Mezi léčivé látky patří například ergotamin nebo sumatriptan. [34]

Zástupci antimigrenik – *CINIE®*, *IMIGRAN®*, *MAXALT®*, *ROSEMIG®*, *SUMAMIGREN®*, *ZOMIG 5MG®*. [34]

Nežádoucí účinky se projevují mžítky před očima, zhoršeným viděním, diplopií. Pozorovatelné mohou být i záblesky a reverzibilní ztráta zraku. [34]

## 5.2 Léčiva ovlivňující periferní nervový systém

Tato léčiva působí na vegetativní nervový systém. Autonomní nervový systém má dvě funkční složky – parasympatickou (cholinergní) a sympatickou (adrenergní), které ve svých účincích na orgán fungují protichůdně. V cholinergní složce působí jako neurotransmitter acetylcholin a v adrenergní složce je hlavním neurotransmiterem noradrenalin. [7]

Z CNS z mozkového kmene vystupuje nervus oculomotorius (N III.). N. III. obsahující parasympatická vlákna inervuje m. ciliaris (zajišťující akomodaci) a m. sphincter pupillae (zajišťující miózu). Společně s N. IV. (nervus trochlearis) a N. VI. (nervus abducens) inervuje okohybné svalstvo. Odezvou účinku parasympatiku na zornici je mióza, způsobená kontrakcí m. sphincter pupillae, odezvou sympatiku je naopak mydriáza, zprostředkovaná m. dilatator pupillae. [4]

### 5.2.1 Cholinergika a anticholinergika

Cholinergika neboli parasympatomimetika a anticholinergika neboli parasympatolytika působí na periferní nervový systém. Mají vliv na šířku zornice a tím i na akomodaci a ovlivňují také hodnotu nitroočního tlaku.

## a) Parasympatomimetika

Snižují nitrooční tlak a to kontrakcí hladkého svalů, m. sphincter pupillae a m. ciliaris. Současně zajišťují miózu a akomodaci do blízka. Vlivem parasympatomimetik se rozšiřuje komorový úhel z důvodu zúžení zornice a duhovky se rozšíří. Usnadní se odtok komorové tekutiny a sníží se tak hodnota nitroočního tlaku, což se využívá zejména při léčbě glaukomu. Dále způsobují vazodilataci spojivkových a duhovkových cév. Do této skupiny patří pilocarpin a acetylcholin, který se užívá k retrobulbárním injekcím.[7, 11, 24]

### *Pilocarpin*

Řadí se k přírodním alkaloidům, v tropické Americe se získává z listů keře pilocarpus jaborandi. Využívá se k léčbě glaukomu, kdy se podává lokálně v 1 – 4% roztoku očních kapek, oleje, masti či gelu, snižuje nitrooční tlak i tlak v sítnicových artériích a vyvolává miózu. [11, 24, 26] Účinnost pilocarpinu se dostavuje do 30 minut a může přetrvávat až 8 hodin. [22]

Pilocarpin je obsažen např. v 2% roztoku očních kapek *PILOPOS®*. [7]

Při podávání pilocarpinu se mohou objevit nežádoucí účinky, zejména **spasmus akomodace, který oko myopizuje**. Pacienti s presbyopií vidí lépe do blízka, u pacientů s hypermetropií dochází k úbytku dioptrií a naopak pacientům s myopií se vidění zhoršuje. Přítomna může být zhoršená adaptace na tmou a **zúžená periferie zorného pole**. [26]

### Účinky parasympatomimetik:

- mióza, zúžení zornice, která může být přítomna 4 až 24 hodin
- při podání parasympatomimetika do oka s vyšší hodnotou nitroočního tlaku dojde k jeho výraznému snížení; bezprostředně po aplikaci může nastat náhlé zvýšení nitroočního tlaku
- poruchy vidění mohou nastat při **akomodační myopii**, kdy se zornička extrémně zúží a pacientovi se zhorší prostorová orientace, také se mohou vyskytovat i přechodné **skotomy**, které jsou způsobeny zúžením kapilár kolem makuly [11]



## **b) Parasympatolytika**

Tímto názvem se označují léčiva, která potlačují účinky parasympatiku, který inervuje sphincter pupillae a musculus ciliaris. Někdy se označují jako mydriatika, protože jejich účinkem je dilatace zornice, nebo také cykloplegika díky potlačení ciliárního svalu a obrně akomodace. Látky s tímto účinkem se vyskytují v přírodě a dříve se užívaly jako kosmetika, jedy či léky. Nejužívanějšími látkami jsou atropin, homatropin, skopolamin, tropicamid a cyclopentatolát. [7]

### ***Atropin***

Vyskytuje se v přírodě v rulíku zlomocném (*Atropa belladonna*) a v durmanu obecném. Ve středověku ženy považovaly rozšířené zornice za atraktivní, proto vzniklo pojmenování „bella donna“ = italsky „krásná dáma“. [7]

Působení atropinu na oko způsobuje snížení tonu m. ciliaris a tím je snížena schopnost akomodace oka. Podání atropinu způsobí relaxaci sphincteru pupillae a vzniká mydriáza, která podnítlí vznik fotofobie. Problém může nastat při podání atropinu glaukomatóznímu pacientovi. Atropin snižší rychlost odtoku nitrooční tekutiny Schlemmovým kanálem a způsobí tak zvýšení nitroočního tlaku. Atropin je eliminován z krve po době kolem 2 hodin a močí je vyloučeno až 60% v nezměněné formě. Působení atropinu na duhovku a ciliární sval může trvat až 3 dny i déle. [7, 11, 22, 25]

Atropin se vyskytuje v 0,5% roztoku *ATROPIN-POS 0,5% ®* a v injekčním roztoku *ATROPIN BIOTIKA 0,5 MG®*. [34]

### ***Cyklopentolát a tropicamid***

Cyklopentolát působí stejně jako atropin, ale nevyřadí zcela akomodaci. Zůstává zbytková akomodace 1 D. Tropicamid se využívá také jako mydriatikum. [2]

Cyklopentolát je obsažen v očním roztoku *CYCLOGYL®* a tropicamid roztoku *UNITROPIC®*. [34]

Tab. 1 Mydriatický a cykloplegický účinek parasymptolytik – trvání účinku [24]

Látka	Koncentrace	Mydriáza	Cykloplegie
Atropin	0,5 – 1%	7 – 10 dnů	6 – 12 dnů
Homatropin	1 – 5%	1 – 3 dny	1 – 3 dny
Skopolamin	0,25 – 1%	3 – 7 dnů	3 – 7 dnů
Tropicamid	0,5 – 1%	6 – 7 h	2 – 6 h
Cyklopentolát	0,5 – 2%	Cca 1 den (6 – 24 h)	6 – 24 h

### **Parasympatolytika se využívají:**

- k diagnostické mydriáze, kdy jsou užita parasymptolytika s krátkodobým působením, např. homatropin, tím je zajištěna přehlednost zadního segmentu oka a k optické mydriáze (při nukleární kataraktě ke zlepšení zrakové ostrosti)
- při terapii amblyopie k potlačení funkce zdravého oka jako okluze
- k zabránění vzniku zadních srůstů při zánětech duhovky
- při systémové terapii k potlačení tremoru při léčbě Parkinsonovy choroby [7, 11]

Parasympatolytika mají nežádoucí vliv na slzný film, kde **snižují lipidovou vrstvu** a tím vzniká **pocit suchého oka**. **Zvyšují nitrooční tlak**. Podání toxické dávky může způsobit otravu, která se projevuje suchostí v ústech, zčervenáním kůže, halucinacemi, **mydriázou a poruchou akomodace a rozmazaným viděním**. [22, 25, 28]

### **5.2.2 Adrenergika**

Adrenergika neboli sympatomimetika, jsou látky napodobující účinky noradrenalinu nebo adrenalinu, které ovlivňují všechny adrenergní  $\alpha$  i  $\beta$  receptory ve tkáních. V oku dochází ke stimulaci  $\alpha$ -receptorů, která vyvolává mydriázu a  $\beta$ -receptorů, což navodí akomodaci do dálky. Používají se jako terapie u některých forem glaukomu, protože svým konstričným působením na cévy snižují nitrooční tlak a díky sníženému přívodu krve se zlepšuje odtok komorové tekutiny.

### **Užívají se:**

- k prodloužení účinku anestetik u operací a k anemizaci spojivky
- k zabránění vzniku synechií při perforaci rohovky

- k léčbě glaukomu
- při anafylaktickém šoku, k resuscitaci [11]

### ***Epinefrin (adrenalin)***

V oftalmologii se užívá při alergických zánětech spojivky. Může mít **lokální nežádoucí účinky jako například hyperémie spojivky, slzení, mydriáza.** U afakických a pseudofakických očí může vyvolat **makulární edém.** [26]

Epinefrin obsahují léčiva *EPIPEN®*, *SEPTANEST®*, *SUPRACAIN 4% ®*, *UBISTESIN®*. [34]

## **5.3 Léky ovlivňující kardiovaskulární systém**

Kardiovaskulární systém, nebo také oběhová soustava slouží k přísunu živin do celého těla. Oběhová soustava zahrnuje srdce a cévy. [42]

### **5.3.1 Antiarytmika**

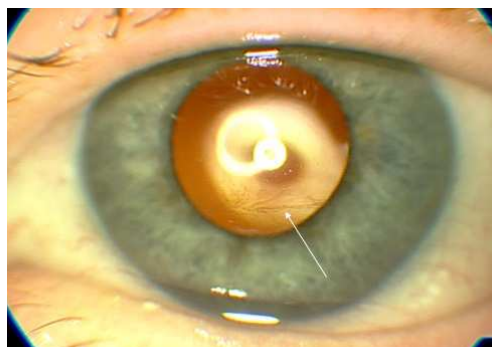
Antiarytmika jsou indikována při srdečních arytmiích, což jsou poruchy srdečního rytmu. Rozlišujeme dva typy: tachykardii = zrychlení srdeční frekvence a bradykardii = zpomalení srdeční frekvence. [24]

### ***Amiodaron***

Tento preparát je nejvíce předepisovaným lékem na srdeční arytmie i přesto, že má řadu nežádoucích účinků. Amiodaron způsobuje fotosenzitivitu očí a vede k ukládání lipidů v rohovce a čočce. U pacientů, kteří jsou dlouhodobě léčeni, se téměř vždy vyskytne keratopatie s bělavými liniemi v rohovce, které jsou viditelné pouze pod štěrbinovou lampou. Skládají se ze shluku tukových depozit a po přerušení léčby jsou reverzibilní. Tato depozita v rohovce bývají pozorovatelná v dolní třetině rohovky, pod pupilou. Ve spojivce se mohou vyskytovat žlutohnědá ložiska. Symptomy se nejčastěji projevují rozmazaným viděním a u světelných bodů bývají pozorována modrozelená kola, tzv. halo efekty. [6, 34, 36]

Příklady léků: *AMIODARON MYLAN 200 MG®*, *AMIOHEXAL 200®*, *CORDARONE®*, *RIVODARON 200®*, *SEDACORON®*. [34]

Nežádoucí účinky – **fotosenzitivita**, **keratopatie**, žlutohnědá **ložiska** ve spojivce, **rozmazané vidění**. Vyskytují se poruchy vidění, zejména **u tmavých předmětů** pacient léčený amiodaronem pozoruje **bílé obrysy**, tzv. halo efekty, dochází k **poruchám barevného vidění**, obzvláště při vnímání zelené a žluté barvy. [30, 34]



Obr. 9 Keratitida způsobená užíváním amiodaronu [36]

### ***Digoxin***

Užívá se při tachykardiích, kdy srdeční frekvence dosahuje vysokých hodnot. Při předávkování může dojít k bradykardii.

Preparát obsahující digoxin jsou tablety *DIGOXIN 0,125 LÉČIVA*®.

### **5.3.2 Beta-blokátory**

Užívají se při léčbě hypertenze, neboli vysokého krevního tlaku, ale také se uplatňují při léčbě glaukomu. V oku tyto látky snižují sekreci komorové vody a tím i nitrooční tlak, což napomáhá v léčbě glaukomu. [7] Nejstarším užívaným beta-blokátorem je propranolol, dalšími jsou betaxolol, bisoprolol a esmolol. Timolol a levobunolol jsou užívány pouze lokálně ke snížení nitroočního tlaku při glaukomu.

Příkladem beta-blokátorů užívaných při hypertenzi jsou např. *ACECOR 400*®, *ATEHEXAL 100*®, *BISOPROLOL VITABALANS 10 MG*®, *BETAMED 20 MG*®, *LOKREN 20 MG*® a při glaukomu to jsou např. *ARUTIMOL 0,5%*®, *FOTIL*®, *FOTIL FORTE*®. [34]

Beta-blokátory snižují hladinu lysozymu v slzách a pacienti si pak mohou stěžovat na pocit **suchého oka** a podrážděnost. Řešením je použití umělých slz. Nežádoucím účinkem mohou být halucinace, Dále se mohou vyskytovat potíže jako **pálení, bolest** a **alergické blefarokonjunktivitidy** nebo také **makulární edém** či **hyperémie spojivky**. [22, 23, 30]

### 5.3.3 Vasodilatancia

Do této skupiny látek řadíme perorálně podávané látky používané k léčbě hypertenze. Nejznámější skupinou jsou **blokátory kalciových kanálů**. Tyto látky účinkují na periferní arterioly tak, že je dilatují a snižují krevní tlak. Do skupiny vápníkových blokátorů patří například **diltiazem, veropamil, felodipin, isradipin** nebo **amlodipin**. [32]

Další skupinou patřících do vazodilatancií jsou **organické nitráty**. V medicíně se využívají k rychlému snížení krevního tlaku u pacientů s **hypertenzí** a při léčbě **anginy pectoris** (pozn. Angina pectoris = krutá bolest na hrudi způsobená nedostatečným okysličením srdce). [7] Prioritním léčivem je **nitroglycerin**, který je dostupný jako sublingvální tablety, orální spray či perorální tablety. [32]

Příklady vasodilatancií jsou beta-blokátory **ISOPTIN®**, **LEKOPTIN®**, **DIACORDIN®**, **PRESID®**, **AMLODIPIN ACCORD®** a organických nitrátů **MONOMACK®**, **ISOKET SPRAY®**, **MONOTAB®**, **NITROGLYCERIN-SLOVAKOFARMA®**, **SORBIMON®**. [34]

Nežádoucí účinky, které se mohou vyskytnout po aplikaci vasodilatancií, jsou **krvácení pod spojivku**, pocit **tlaku, pálení** nebo svědění. Může docházet ke **krvácení na sítnici**, což snižuje vízus při krvácení do centra. Vyskytnout se mohou také **zrakové halucinace**. [34]

### 5.4 Protizánětlivé léky

Tato skupina léčiv je využívána k terapii různých zánětlivých onemocnění. Nejčastěji využívané jsou glukokortikoidy a nesteroidní protizánětlivé léky, neboli antiflogistika či antirevmatika.

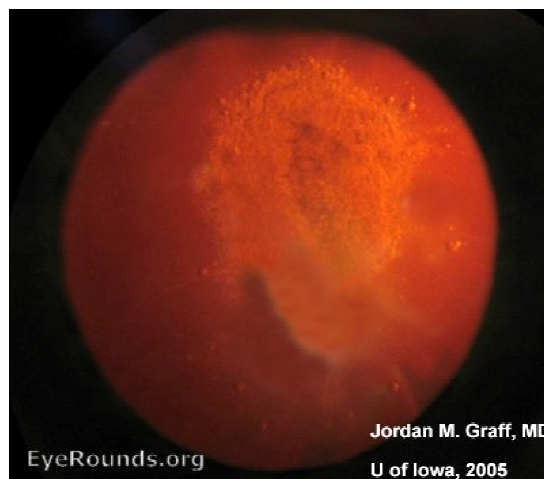
### 5.4.1 Glukokortikoidy

Též také kortikosteroidy nebo kortikoidy se užívají při léčbě zánětlivých a imunologických onemocnění, ovlivňují metabolismus, ovlivňují zvládnutí stresu, navozují pocit dobré duševní pohody. V oftalmologii se užívají k léčbě neinfekčních zánětů oka, zejména předních a zadních uveitid a také k zánětům předního segmentu oka. [24, 31]

Při aplikaci kortikosteroidů se vyskytují časté nežádoucí účinky, které jsou závislé na délce terapie, koncentraci podávané látky a frekvenci dávkování. [31, 32] Příklady glukokortikoidů: kortizol, prednizolon, triamcinolon, dexametazon.

Příklady kortikosteroidů: *HYDROCORTISON®*, *DEXAMED®*, *DIPROPHOS®*, *MEDROL®*, *PREDNISON®*. [34]

K nežádoucím účinkům, které se mohou vyskytnout při léčbě kortikoidy, patří zejména **zvyšování nitroočního tlaku** kvůli snížení odtokové schopnosti komorové vody přes trabekulární systém oka, vzniká tak glaukom s otevřeným úhlem. Dále k nim patří také **subkapsulární katarakta**, **ztenčení skléry**, **edém papily** a **atrofie víček**. Vyskytnout se mohou také **záněty spojivek**. [30, 31, 32]



Obr. 10 Subkapsulární katarakta jako nežádoucí účinek při léčbě kortikosteroidy – vyšetřovaná retroiluminací [37]

#### 5.4.2 Nesteroidní protizánětlivé léky

Tato skupina léků bývá označována také jako nesteroidní antiflogistika či antirevmatika. Tyto léky mají protizánětlivé a analgetické účinky. Užívají se nejčastěji při bolestech kloubů, páteře, u posttraumatických a pooperačních zánětů a při bolestech hlavy. [7] Léčivými látkami jsou například diclofenac, ibuprofen či paracetamol, lokálně se užívá indometacin.

Léky, které obsahují diclofenac - *APO-DICLO®*, *DICLOFENAC AL®*, *OLFEN®*, *VOLTAREN®*, ibuprofen - *APO-IBUPROFEN®*, *BRUFEDOL®*, *BRUFEN®*, *DOLGIT®*, *IBALGIN®*, *IBUPROFEN®*, *NUROFEN®*, paracetamol - *ATARALGIN®*, *COLDREX®*, *PARALEN®* a indometacin – *INDOBENE®*, *INDOMETACIN®*, *INDOCOLLYRE 0,1% OČNÍ KAPKY®*. [34]

Nejčastěji se vyskytující nežádoucí účinky u diclofenacu, paracetamolu a ibuprofenu jsou zejména gastrointestinální obtíže - **nauzea**, **zvracení**, **okultní krvácení** či **žaludeční vředy**. V oku se nežádoucí účinky projevují **poruchami vízu**, **poruchami vnímání barev**, **rozmazaným viděním** vyskytnout se může také toxická **amblyopie**. Nežádoucím účinkem je také výskyt Stevens – Johnsonova syndromu, který způsobuje **suché oko**. [24, 34]

Užití indometacinu může způsobit **pigmentovou degeneraci sítnice** a **zneprůhlednění rohovky** z důvodu drobných **benigních lézí ve stromatu**. [34]

#### 5.5 Antibiotika a chemoterapeutika

Antibiotikum bylo dříve určeno k látkám, které byly produkovány mikroorganismy za účelem zničení jiných mikroorganismů. Dnes jsou tyto látky i syntetické a semisyntetické. [32]

##### 5.5.1 Antibiotika

Tyto látky jsou užívány k léčbě mikrobiálních a virových onemocnění. [32] Patří sem peniciliny, cefalosporiny, streptomycin, bacitracin, tobramycin, neomycin, chloramfenikol a tetracykliny. [11]

Antibiotika jsou aplikována pod spojivku, do přední komory, do sklivce anebo celkově při terapii očních onemocnění. U méně závažných onemocnění jako např. konjunktivitid či rohovkových vředů se aplikují lokálně, u intraokulárních infekcí celkově. Dávkování očních kapek by mělo být obvykle po 1 až 3 hodinách dle potřeby a závažnosti stavu a oční masti by měly být podávány na noc. Některá antibiotika mohou být aplikována perorálně či parenterálně, avšak jejich koncentrace v nitrooční tekutině nedosahuje takové hladiny jako je tomu při lokální aplikaci. [31, 32]

Příklady očních antibiotik: *TOBREX®*, *AZYTER 15 MG/G®*, *OPHTHALMO-FRAMYKOIN®*, *KANAMYCIN-POS®*, *TOBRADEX®* a celkových antibiotik: *DUOMOX®*, *MEDOCLAV®*, *PROKAIN PENICILIN G 1,5 BIOTIKA®*, *TAZOCIN®*, *UNASYN®*. [34]

Nežádoucími účinky antibiotik je výskyt **konjunktivitid** a **Stevens-Johnsonova syndromu**, což je akutní zánětlivé onemocnění kůže, doprovázeno tvorbou **jizevnatých změn rohovky**, **syndromem suchého oka** a **hnisavou konjunktivitidou**. [30]

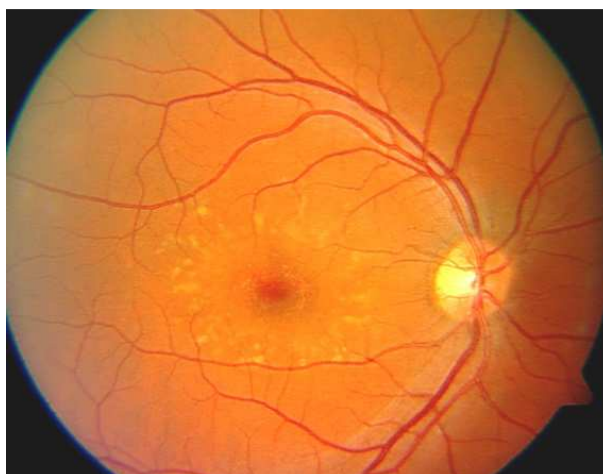
### 5.5.2 Cytostatika

Neboli také chemoterapeutika. Indikací je léčba maligních onemocnění. Výskyt nádoru závisí nejvíce na působení karcinogenů z prostředí, dále také na genetické predispozici, věku, rase a pohlaví. [7]

Z této skupiny léků je vybrán tamoxifen, který je velmi efektivní při léčbě karcinomu prsu. Užívání tamoxifenu je spojeno s bilaterální povrchovou **makulopatií**, která se projevuje **žluto-bílými krystalickými depozity kolem makuly**. Zraková ostrost je snížena, může se vyskytnout okulární edém anebo také **tritanomálie**, což je snížené vnímání modré barvy. Při delší době trvání terapie se zvyšuje riziko výskytu **katarakty**. Dalším cytostatikem je také cyklofosfamid, který může způsobit suché oko, konjunktivitidu a blefarokonjunktivitidu. [22, 29, 34]

Zástupcem je *TAMOXIFEN EBEWE®*.





Obr. 11 Krystalická depozita kolem makuly [36]

Nežádoucí účinky – **makulopatie**, **žluto-bílá krystalická depozita** kolem makuly, **tritanomálie**, **katarakta**. Dále pak **suché oko**, **konjunktivitida** a **blefarokonjunktivitida**. [34]

## 5.6 Antihistaminika

Skupina těchto léčiv se využívá k léčbě alergických reakcí. Tyto látky blokují alergické a anafylaktické reakce organismu a snižují dilataci malých cév a prostupnost kapilár. [11] Tlumí tvorbu edémů a kožních pupenů a zároveň tlumí svědění a bolest. Antihistaminika mají i sedativní účinek, dříve se podávala jako léky „na spaní“. Užívána byla i jako antiemetika při kinetózách. [7]

Příklady antihistaminik: *APO-CETIRIZIN®*, *ZYRTEC®*, *CLARITIN®*, *ANALERGIN®*, *DASSELTA®*, *FENISTIL®*, *LOTERA®*, *XYZAL®*. [34]

Při užívání antihistaminik se může vyskytnout řada nežádoucích účinků. Patří mezi ně například **snížení sekrece slz** a indukce ke vzniku **suchého oka**, **blefarospasmus** jako postižení očních víček, **anizokorie zornic** nebo také **zpomalení akomodace**. [34]

## 5.7 Léky užívané při poruchách štítné žlázy

Poruchy štítné žlázy jsou dvojího typu – hypertyreóza a hypotyreóza. Hypertyreóza neboli Gravesova-Basedowova choroba, je zapříčiněna nadměrnou tvorbou hormonů, nejčastěji se projevuje exoftalmem a toxickou strumou. Hypotyreóza je zapříčiněna sníženou aktivitou štítné žlázy, nejčastěji se projevuje pomalou řečí, hlubokým a drsným hlasem. Léčivou látkou u hypotyreózy je např. levothyroxin.

Nejznámějšími léčivy k hypotyreóze jsou *EUTHYROX®* či *LETROX®*. [34]

Nežádoucí účinky – <b><u>diplopie</u></b> , <b><u>syndrom suchého oka</u></b> , <b><u>ptóza</u></b> . [36]
--

V příloze je vytvořena tabulka, ve které jsou shrnuty všechny skupiny léků. Uvedeny jsou také jejich možné nežádoucí účinky a příklady preparátů, které mohou být užívány.

## 6 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit možné nežádoucí účinky na oko, které se mohou vyskytnout u běžně užívaných léků a poukázat na ně. Po shromáždění všech informací a poznatků byly vybrány léky, u kterých se projevuje největší četnost nežádoucích účinků projevujících se na oku. Zejména se jednalo o léky, které jsou užívány k dlouhodobé léčbě onemocnění. Nežádoucí účinky se samozřejmě projevují také při intoxikaci těmito léčivy. U léků, které byly užity či aplikovány pouze nárazově, se nežádoucí účinky spíše neprojevují.

Každá skupina léčiv má různé nežádoucí účinky, které se mohou na oku projevovat. Zejména jsou to syndrom suchého oka, fotosenzitivita, rozmazané vidění, diplopie, porucha akomodace, mióza, mydriáza či zvýšení nitroočního tlaku. Z dalších projevů je to hyperémie spojivky, konjunktivitida, ukládání depozit v rohovce, makulopatie či skotomy. Důležité je poukázat na fakt, že záleží na typu léčivé látky, která způsobuje nežádoucí účinek. Tyto léčivé látky jsou uvedeny u každé skupiny léků. Vybrány byly ty s nejvyšší četností nežádoucích účinků. Na konci každé kapitoly byl v tabulce vytvořen výčet možných nežádoucích účinků a seznam přípravků, které patří do dané skupiny.

Prostřednictvím internetové databáze Státního ústavu pro kontrolu léčiv (SÚKL) byly vyhledávány všechny informace o jednotlivých lécích, včetně příslušných, tzv. SPC dokumentů (souhrn údajů o přípravku). Na základě analýzy těchto dokumentů byly vybrány nežádoucí účinky na oko.

Pro optometristu je tento souhrn velmi důležitý. Před samotným vyšetřením, při anamnéze, optometrista zjišťuje, jaké léky klient užívá, často si ale už nedokáže uvědomit, jaké změny tedy může u klienta pozorovat. Jednat se může jak o změny zrakové, tak i o změny pozorovatelné na oku. Proto byla vytvořena přehledná tabulka, kde jsou vypsány skupiny léků a jejich nežádoucí účinky. Ta by měla posloužit zejména optometristům v jejich praxi při vyšetřování zrakových funkcí. Optometrista do ní může během vyplňování anamnézy nahlédnout a vytvořit si tak ucelený obraz o možných komplikacích při vyšetření.

## Seznam použité literatury

- [1] CHRAPEK, O., *Anatomie očního bulbu, přední oční segment* - výukové materiály k předmětu Anatomie a fyziologie oka, Oční klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc, Olomouc, 2013
- [2] BRŮNOVÁ, B. *Léky a refrakce: Rohovka a čočka, 1. část.* Česká Oční Optika, roč. 53, 2012, č. 4, s. 38 - 42. ISSN 1211-233X
- [3] BRŮNOVÁ, B. *Léky a refrakce: Ciliární tělísko a sítnice, 2. část.* Česká Oční Optika, roč. 54, 2013, č. 1, s. 38 - 42. ISSN 1211-233X
- [4] ČIHÁK, R. *Anatomie. 3.* Praha: Grada Publishing, 1997. ISBN 80-7169-140-2.
- [5] PALMER, T.. *Pharmacology of the eye.* [online]. ©2013 [cit. 2015-01-12]. Dostupné z: <http://pharmacology.ucsd.edu/graduate/courseinfo/Biom255-Spr13-Taylor-Eye-Pharmacology%20of%20the%20eye%202013.pdf>
- [6] WREN, V. Q. *Ocular & Visual Side Effects of Systemic Drugs - Clinically Relevant Toxicology and Patient Management.* Journal of behavioral optometry, Vol. 11, 2000, No. 6, pp. 149 – 157.
- [7] KATZUNG, B. G. *Základní a klinická farmakologie.* Jinočany: H & H Vyšehradská, 2006. ISBN 80-7319-056-7.
- [8] MUCHNICK, B. G. *Identify the Ocular Side Effects of Systemic Medications* Review of Optometry. [online]. ©2008 [cit. 2014-09-15]. Dostupné z: <http://cms.revoptom.com/index.asp?ArticleType=SiteSpec&page=osc/105682/lesson.htm>
- [9] BAUER B., N. Denk, C. Eule, B. Grahn, K. Myrna, Ch. Pinard, L. Sandmeyer, B. M. Spiess. *Ocular Diseases of Companion Animals (Diagnosis, Medical and Surgical Therapy)* [online]. ©2013 [cit. 2015-01-30]. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?id=A9VVVAgAAQBAJ&hl=cs&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.cz/books?id=A9VVVAgAAQBAJ&hl=cs&source=gbs_navlinks_s)
- [10] SYNEK, S. a SKORKOVSKÁ, Š. *Fyziologie oka a vidění.* Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0786-1.

- [11] KVAPILÍKOVÁ, Květa. *Farmakologie v očním lékařství*. Brno: Masarykova univerzita, 1997. ISBN 80-210-1187-4.
- [12] *Správné užívání a aplikace léků*. Česká lékárnická komora. [online]. ©2010 [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: [http://www.lekarnici.cz/Pro-verejnost/Informace-pro-verejnost/prilohy/CRo\\_Spravne-uzivani-a-aplikace-leku\\_cast-2.aspx](http://www.lekarnici.cz/Pro-verejnost/Informace-pro-verejnost/prilohy/CRo_Spravne-uzivani-a-aplikace-leku_cast-2.aspx)
- [13] BARTOŠOVÁ, O., *Úvod do farmakologie – výukové materiály k předmětu Farmakologie*, Ústav organické technologie Fakulty chemické technologie Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, Praha, 2014
- [14] MAŠKOVÁ, P. *Jak kapat kapky do očí* [online]. ©2013 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://www.cockyshop.cz/soubory-ve-skladu/Clanky/aplikace-ocnich-kapek.jpg>
- [15] Foto autor
- [16] Foto autor
- [17] *Ophthalgo-Septonex oční mast 5 mg* [online]. ©2013 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: [http://www.sleky.cz/images/sleky\\_cz/original/63/125763/125763-ophthalgo-septonex-ocni-mast-5g.jpg](http://www.sleky.cz/images/sleky_cz/original/63/125763/125763-ophthalgo-septonex-ocni-mast-5g.jpg)
- [18] *How to use eye ointments and gels* [online]. ©2011 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: [http://www.drug.amedd.army.mil/clinics/pharmacy/ht\\_eyeoint.htm](http://www.drug.amedd.army.mil/clinics/pharmacy/ht_eyeoint.htm)
- [19] *Ocuvite Lutein Forte 60 tbl.* [online]. [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://cocky-levne.cz/OCUVITE-LUTEIN-FORTE-60-tbl>
- [20] *Ocutein Forte Lutein 15 mg 60 tob. + 15 tob. zdarma* [online]. [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://www.prozdravi.cz/ocutein-forte-lutein-15-mg-60-tob-15-tob-zdarma.html>
- [21] BRAUNOVÁ, J. *Léková alergie*. Interní medicína pro praxi, roč. 4, 2002, č. 7, s. 344 – 346. ISSN 1212-7299
- [22] ROSENFELD, M., LOGAN N. a EDWARDS K. *Optometry: science techniques and clinical management*. 2nd ed. New York: Butterworth Heinemann Elsevier, 2009. ISBN 978-075-0687-782.

- [23] TITCOMB L. C. *Revision of pharmacology*. Optometry Today. [online]. 11. 1. 2002 [cit. 2015-01-30]. Dostupné z: [http://www.optometry.co.uk/uploads/articles/a48ffbb0a97389eba0a17dae3acd132d\\_titcomb20020111.pdf](http://www.optometry.co.uk/uploads/articles/a48ffbb0a97389eba0a17dae3acd132d_titcomb20020111.pdf)
- [24] LINCOVÁ, D., FARGHALI H.. *Základní a aplikovaná farmakologie*. Praha: Galén, 2007, ISBN 9788072623730.
- [25] LÜLLMANN, H., MOHR, K. a WEHLING, M. *Farmakologie a toxikologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0836-1.
- [26] HORNOVÁ, J. *Současné možnosti a zásady farmakoterapie glaukomu*. Remedia, roč. 14, 2004, č. 5, s. 424 – 428. ISSN 0862 – 8947.
- [27] LIEHNEOVÁ, I. *Farmakoterapie glaukomu*. Česká a slovenská oftalmologie, roč. 66, 2010, č. 4, s. 155 – 158. ISSN 1211 – 9059.
- [28] KUČHYNKA, P. a kol. *Oční lékařství*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978 –80-247-1163-8
- [29] KANSKI, J. J. *Clinical ophthalmology: a systematic approach*. Edinburgh: Butterworth-Heinemann, 2007. ISBN 9780080450094.
- [30] LÁZNIČKA, L. *Nežádoucí účinky léků na oko a jeho funkce*. Praktické lékárenství, roč. 10, 2014, č. 5, s. 177 – 179, ISSN 1801 – 2434.
- [31] ROZSÍVAL, P. et al. *Oční lékařství*. Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-40-40.
- [32] MARTÍNKOVÁ, J. a kol. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1356-4.
- [33] MIKŠOVÁ, Z et al. *Kapitoly z ošetrovatelské péče I*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1442-6.
- [34] SÚKL. *Státní ústav pro kontrolu léčiv*. [online]. ©2010 [cit. 2015-03-21]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/>
- [35] Foto autor

- [36] PRIXOVÁ, M., MACEK K., RENCOVÁ E., *Oční nežádoucí účinky systémové terapie – prezentace v rámci Kongresu Optometrie v Olomouci*. Farmakologické centrum FN a LF HK, Oční klinika FN a LF HK, Hradec Králové, 2006
- [37] GRAFF, J. M., *Posterior subcapsular cataract – retroillumination* [online]. ©2005 [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/atlas/pages/Posterior-subcapsular-cataract-retroillumination.html>
- [38] Foto autor
- [39] *Zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů. §2, odst. 1, písm. b)* [online]. ©2007 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-378>
- [40] *ATC: Structure and principles* [online]. ©2013 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: [http://www.whocc.no/atc/structure\\_and\\_principles/](http://www.whocc.no/atc/structure_and_principles/)
- [41] HAMPL F., PALEČEK J., *Farmakochemie*. Praha: VŠCHT Praha, 2002. ISBN 80-7080-495-5.
- [42] MERKUNOVÁ A., OREL M., *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-1521-6.

## **Seznam obrázků**

Obr. 1 Podráždění (vlevo) a útlum (vpravo) parasymptického nervového systému při působení léků

Obr. 2 Cirkulace komorové tekutiny: Z ciliárního tělíska přes zornici do přední komory a do Schlemmova kanálu.

Obr. 3 Pevná forma léku – tableta, tobolka

Obr. 4 Oční kapky a suspenze

Obr. 5 Aplikace očních kapek

Obr. 6 Oční voda

Obr. 7 Oční mast a její aplikace

Obr. 8 Thioridazinová retinopatie

Obr. 9 Keratitida způsobená užíváním amiodaronu

Obr. 10 Subkapsulární katarakta jako nežádoucí účinek při léčbě kortikosteroidy – vyšetřovaná retroiluminací

Obr. 11 Krystalická depozita kolem makuly



## Příloha

Vytvořeno dle [22, 23, 24, 30, 32, 34, 36]

Název	Nežádoucí účinky	Příklady
<b>ANTIPSYCHOTIKA</b>	Syndrom suchého oka Rozmazané vidění Snížená schopnost akomodace Mydriáza Depozita v rohovce a čočce Retinopatie Skotomy	<i>PLEGOMAZIN 0,5%®</i> <i>ABILIFY®</i> <i>AFLUDITEN®</i> <i>AMILIA®</i> <i>DERIN®</i> <i>INVEGA®</i> <i>KETILEPT®</i> <i>LEPONEX®</i> <i>MEDORISPER®</i> <i>OLANZAPIN®</i>
<b>ANTIDEPRESIVA</b>	Rozmazané vidění Syndrom suchého oka Mydriáza Potíže s akomodací Fotofobie	<i>PROZAC®</i> <i>MAGRILAN®</i> <i>ZOLOFT®</i> <i>AMITRIPTYLIN-SLOVAKOFARMA®</i> <i>ANAFRANIL®</i> <i>MELIPRAMIN®</i>
<b>PRASYMPATOLYTIKA</b>	Syndrom suchého oka Rozmazané vidění Porucha akomodace Mydriáza Zvýšení nitroočního tlaku	<i>CYCLOGYL® UNITROPIC®</i> <i>ATROPIN-POS 0,5%®</i> <i>ATROPIN BIOTIKA 0,5 MG®</i>
<b>PARASYMPATO-MIMETIKA</b>	Spasmus akomodace Myopizace Periferní skotomy	<i>PILOPOS®</i>
<b>SYMPATOMIMETIKA</b>	Hyperémie spojivky Slzení Mydriáza	<i>EPIPEN®</i> <i>SEPTANEST®</i> <i>SUPRACAIN 4%®</i> <i>UBISTESIN®</i>
<b>ANTIARYTMIKA</b>	Fotosenzitivita Keratopatie Ložiska ve spojivce Rozmazané vidění Halo efekty	<i>AMIODARON MYLAN 200 MG®</i> <i>AMIOHEXAL 200®</i> <i>CORDARONE®</i> <i>RIVODARON 200®</i> <i>SEDACORON®</i>

	Poruchy barevného vidění	<i>DIGOXIN 0,125 LÉČIVA®</i>
<b>BETA-BLOKÁTORY</b>	Syndrom suchého oka Pálení Bolest Alergická blefarokonjunktivitida Makulární edém Hyperémie spojivky	<i>ACECOR 400®</i> <i>ATEHEXAL 100®</i> <i>BISOPROLOL VITABALANS 10 MG®</i> <i>BETAMED 20 MG®</i> <i>LOKREN 20 MG®</i> <i>ARUTIMOL 0,5%®</i> <i>FOTIL®</i> <i>FOTIL FORTE®</i>
<b>VASODILATANCIA</b>	Krvácení pod spojivku Pocit tlaku, pálení Krvácení na sítnici Zrakové halucinace	<i>ISOPTIN®</i> <i>LEKOPTIN®</i> <i>DIACORDIN®</i> <i>PRESID®</i> <i>AMLODIPIN ACCORD®</i> <i>MONOMACK®</i> <i>ISOKET SPRAY®</i> <i>MONOTAB®</i> <i>NITROGLYCERIN-SLOVAKOFARMA®</i> <i>SORBIMON®</i>
<b>GLUKOKORTIKOIDY</b>	Zvýšení nitroočního tlaku Subkapsulární katarakta Ztenčení skléry Edém papily Atrofie víček Záněty spojivek	<i>HYDROCORTISON®</i> <i>DEXAMED®</i> <i>DIPROPHOS®</i> <i>MEDROL®</i> <i>PREDNISON®</i>
<b>NESTEROIDNÍ PROTIZÁNĚTLIVÉ LÉKY</b>	Poruchy vÍzu Rozmazané vidění Poruchy vnímání barev Syndrom suchého oka Zneprůhlednění rohovky Pigmentová degenerace sítnice	<i>DICLOFENAC AL®</i> <i>OLFEN®</i> <i>VOLTAREN®</i> <i>APO-IBUPROFEN®</i> <i>BRUFEDOL®</i> <i>BRUFEN®</i> <i>DOLGIT®</i> <i>IBALGIN®</i> <i>IBUPROFEN®</i> <i>NUROFEN®</i> <i>COLDREX®</i> <i>PARALEN®</i> <i>INDOBENE®</i>

<b>ANTIBIOTIKA</b>	Syndrom suchého oka Konjunktivitidy Jizevnaté změny na rohovce	<i>TOBREX®</i> <i>OPHTHALMO-FRAMYKOIN®</i> <i>KANAMYCIN-POS®</i> <i>TOBRADEX®</i> <i>DUOMOX®</i> <i>MEDOCLAV®</i> <i>PROKAIN PENICILIN G 1,5</i> <i>BIOTIKA®</i>
<b>CYTOSTATIKA</b>	Makulopatie Žluto-bílá krystalická depozita kolem makuly Tritanomálie Katarakta	<i>TAMOXIFEN EBEWE®</i>
<b>ANTIISTAMINIKA</b>	Snížení sekrece slz Syndrom suchého oka Blefarospasmus Anizokorie zornic Zpomalení akomodace	<i>APO-CETIRIZIN®</i> <i>ZYRTEC®</i> <i>CLARITIN®</i> <i>FENISTIL®</i> <i>LOTERA®</i> <i>XYZAL®</i>
<b>ANTIMIGRENIKA</b>	Mžitky před očima Zhoršené vidění Diplopie Záblesky před očima Reverzibilní ztráta zraku	<i>CINIE®</i> <i>IMIGRAN®</i> <i>MAXALT®</i> <i>ROSEMIG®</i> <i>SUMAMIGREN®</i> <i>ZOMIG 5MG®</i>
<b>LÉKY UŽÍVANÉ PŘI PORUCHÁCH ŠTÍTNÉ ŽLÁZY</b>	Diplopie Syndrom suchého oka Ptóza	<i>EUTHYROX®</i> <i>LETROX®</i>