

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI

KATEDRA OPTIKY

**SROVNÁNÍ VYBRANÝCH OČNÍCH ONEMOCNĚNÍ MALÝCH ZVÍŘAT A
ČLOVĚKA**

Bakalářská práce

VYPRACOVALA:

Jitka Losíková

obor 5345R008 OPTOMETRIE

studijní rok 2011/2012

VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Mgr. Eliška Hladíková

Čestné prohlášení

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

V Olomouci dne 10. 5. 2012

Jitka Losíková

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat všem, kteří mi pomáhali při vytvoření mé bakalářské práce, zejména Mgr. Elišce Hladíkové, MVDr. Pavlu Hronovi, Ing. Ireně Plischke a Bc. Šárce Kozákové za korekci textu a Mgr. Andree Ruprechtové s kontrolou obsahu.

OBSAH

1	ÚVOD	5
2	ANATOMICKÝ PŘEHLED	6
2.1	ANATOMIE OKA ČLOVĚKA	6
2.2	ANATOMIE OKA VYBRANÝCH ZVÍŘAT	9
3	APLIKACE VYŠETŘOVACÍCH A TERAPEUTICKÝCH METOD U ZVÍŘAT	18
3.1	OFTALMOSKOPIE.....	18
3.2	TONOMETRIE.....	20
3.3	POUŽITÍ TERAPEUTICKÝCH KONTAKTNÍCH ČOČEK U ZVÍŘAT	21
3.3.1	<i>VLASTNOSTI KONTAKTNÍ ČOČKY</i>	21
3.3.2	<i>ZÁSADY SPRÁVNÉ TECHNIKY APLIKACE KONTAKTNÍCH ČOČEK</i>	22
4	VYBRANÉ OČNÍ ONEMOCNĚNÍ U PSŮ A SROVNÁNÍ S ČLOVĚKEM	24
4.1	ONEMOCNĚNÍ ČOČKY PSA	24
4.1.1	<i>DIAGNOSTIKA A ROZLIŠENÍ TYPU ŠEDÉHO ZÁKALU</i>	25
4.1.2	<i>LÉČBA ŠEDÉHO ZÁKALU</i>	26
4.1.3	<i>NITROOČNÍ ČOČKA</i>	27
4.2	ONEMOCNĚNÍ SÍTNICE PSA A ZRAKOVÉHO NERVU	28
4.2.1	<i>VÝVOJ GLAUKOMU, PRVOTNÍ PŘÍČINA A TERAPIE U PSŮ</i>	29
4.3	ZÁNĚTY OKA U PSŮ	30
4.3.1	<i>ZÁNĚT SPOJIVKY - KONJUNKTIVIS</i>	31
4.3.2	<i>ČERVENÉ OKO</i>	32
4.3.3	<i>PROTRUZE TŘETÍHO VÍČKA (MŽURKA)</i>	32
4.3.4	<i>LÉČBA ZÁNĚTŮ</i>	33
4.4	ONEMOCNĚNÍ ROHOVKY	34
4.4.1	<i>DERMOIDNÍ CYSTA</i>	34
4.4.2	<i>SUCHÉ OKO</i>	35
4.4.3	<i>PANNUS</i>	36
4.4.4	<i>RECIDIVUJÍCÍ VŘED ROHOVKY</i>	36
4.5	PROGRESIVNÍ RETINÁLNÍ ATROFIE.....	37
4.6	ENTROPIUM A EKTROPIUM.....	38
5	ZÁVĚR	39
	POUŽITÁ LITERATURA	41
	PŘÍLOHY	45

1 ÚVOD

Tématem mé bakalářské práce je srovnání vybraných očních onemocnění malých zvířat a člověka. Toto téma mě zaujalo, protože zvířecí říše je plná tajemství. Hledat rozdíly mezi člověkem a zvířetem je zajímavé, a mnohdy přínosné pro rozvoj vědy a nových způsobů léčby. Naše oko je sice dokonalé, ale to zvířecí je mnohdy dokonalejší, než se zdá. Zvířecí oko má jinou anatomickou stavbu, jiné přídatné orgány, jiný vjem a pohled na svět než my lidé.

Každý člověk by měl za nejcennější považovat své zdraví. Jeden z pěti smyslových orgánů je i zrak, jehož orgánem je oko, které nám umožňuje vnímat barvy, tvary, rozměry i vzdálenost. U zvířat jsou tyto specifika obdobná, ale zde záleží na vjemu a druhu zvířete, a v jakém prostředí se nachází. Jestli zvíře žije ve vzduchu, na souši, ve vodě, v podzemí, ve dne nebo v noci. Zvířecí oko nemusí vždy rozeznávat všechny barvy, tvary, rozměry a vzdálenosti jako oko lidské, ale stojí za to poznat a seznámit se s jejich odlišnostmi, zvláštnostmi a přednostmi blíže. Lidem oči přináší až osmdesát procent vjemů ze všech našich smyslů. Proto by měl každý pečovat o svůj zrak a uvědomit si, že když ho ztratí, není cesty zpět. U zvířat je tedy pochopitelné, že vědomě se o svůj zrak starat nemohou, ale zásahem člověka můžeme mnohým mazlíčkům a ostatní fauně pomoci nebo zrak zachránit.

Oční onemocnění lidí mnohdy považují za banální onemocnění nebo poruchu, kterou lze vyřešit dioptrickou korekcí, medikamentózně nebo operačně. Z méně vážných příčin může vzniknout vážné onemocnění, které může progradovat do vážného postižení zraku nebo může vést až k úplné slepotě. Onemocnění dělíme na *vrozené* (např. vady víček a řas, juvenilní katarakta), *získané* (např. katarakta, glaukom nebo mechanické poškození) a *dědičné* (např. glaukom nebo progresivní retinální atrofie).

Cílem této práce je zjistit, zda anatomie a fyziologie u lidí a zvířat je stejná či odlišná. Porovnat v čem se liší lidský bulbus od toho zvířecího. Poukázat na dokonalost a jedinečnost zvířecího zraku, různé zajímavosti a odlišnosti, které u lidí nenajdeme. Zhodnotit oční onemocnění akutní, jejich průběh a léčbu, zda je shodná s péčí u člověka. A v neposlední řadě také zjistit, jestli probíhají operace nitroočních čoček u zvířat. Způsob průběhu, a to jak se liší vyšetřování očí malých zvířat a lidí, spojené s nároky na jejich zrak.

2 ANATOMICKÝ PŘEHLED

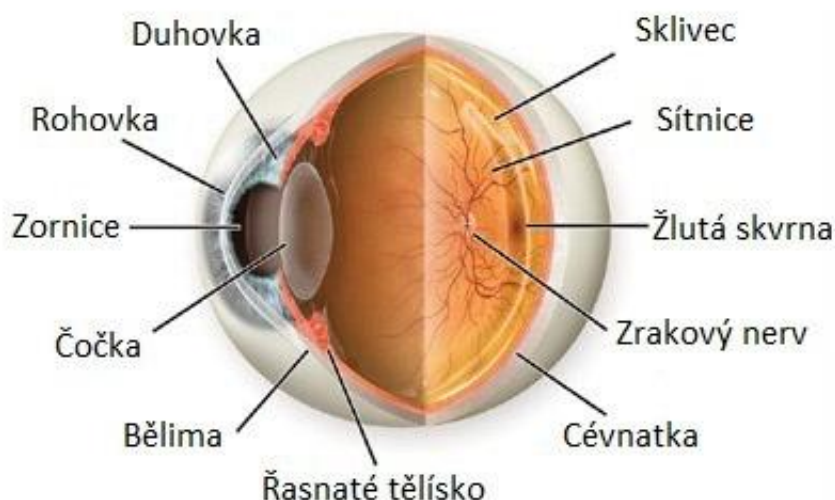
Oko je jedním z nejdůležitějších a nejsložitějších smyslových orgánů. Nezbytnými orgány pro správnou funkci oka jsou víčka, okoohybné svaly a slzný aparát. Všechny tyto systémy mají také funkci ochrany a zajišťují pohyblivost oka. Oko lidí i zvířat se skládá ze tří struktur. Na povrchu oka se nachází vazivová vrstva, uprostřed cévnatá a uvnitř vrstva nervová.

2.1 ANATOMIE OKA ČLOVĚKA

Lidské oko má poloměr 11-12 cm. Vlivem gravitace je to lehce oploštěná koule, kterou tvoří 3 vrstvy. (*Obr. 1 Anatomie lidského oka*)

- První vrstva je vnější neboli vazivová - **tunica fibrosa**. Tuto vrstvu tvoří z 80% bílá sclerae – bělima a průhledná cornea – rohovka.
- Druhá vrstva je cévnatá neboli - **tunica vasculosa**. Tuto vrstvu tvoří choroidea – cévnatka, corpus ciliare – řasnaté těleso a iris – duhovka.
- Třetí vrstva je vnitřní neboli nervová - **tunica interna**. Tuto vrstvu tvoří retina – sítnice.

Uvnitř oka se nachází ještě další zrakové orgány jako je corpus vitreum – sklivec, humor aquosus – komorová voda a camera oculi interior et posteriori – přední a zadní komora. [1]



Obr. 1 Anatomie lidského oka

- SCLERA – BĚLIMA

Bělina má rozsah téměř 80% povrchu oční koule, skládá se z hustého fibrilárního vaziva. Vzhledem připomíná šlachu a je mléčně bílá. Od zadního pólu oka je ve sklěře mnohočetně perforovaná okrouhlá **lamina fibrosa sclerae**, místo, jímž vystupuje z oka *n. opticus – zrakový nerv*. Za ekvátorem oka se upínají šlachy šikmých okohybných svalů a před ekvátorem šlachy svalů přímých. [1]

Na přední stranu oka na bělimu přistupuje **tunica conjunctiva** – spojivka. Je to sliznice, která prochází od zadní plochy víček, přes *fornix conjunctivae* a končí na okraji rohovky. Skléra je bezcévná a vyživuje se difusí z episklerální cévní sítě. [1]

- CORNEA – ROHOVKA

Rohovka tvoří přední část oka, je průhledná a více zakřivená část. Odpovídá kulovému vrchlíku, který zaujímá asi 20% povrchu oční koule. Je zcela bezcévná, bezbarvá a průhledná. Zevní okraj rohovky se nazývá **limbus corneae**, který přechází ve skléru. Rohovka je zasazena do žlábků ve sklěře nebo je povrch rohovky šikmo k periferii ztenčen a okraj skléry překrývá. [1]

- CHOROIDEA – CÉVNATKA

Cévnatka je rozsahem největší složkou střední vrstvy. Je tenká a cévami bohatě propletená. Vpředu přechází v *corpus ciliare*. Systém prostorů a štěrbin se označuje jako *latium perichoroideum*, v něm probíhají po zevní straně cévnatky větší cévy a nervy bulbu. Cévnatka má funkci vyživující a mechanickou, která tahá za corpus ciliaris a tím napíná závěsný aparát čočky. [1]

- CORPUS CILIARE – ŘASNATÉ TĚLESO

Řasnaté těleso je součástí vrstvy tunica vasculosa bulbi. Při pohledu zepředu a zezadu má řasnaté těleso tvar mezikruží a na příčném řezu tvar trojúhelníkovitý. Pokud se podíváme zezadu, tak při vnitřním obvodu řasnatého tělesa se zdvihá množství delších, paprscitě uspořádaných výběžků – **processu ciliares**. Z nich vystupují závěsná vlákna čočky *fibrae zonulares*. Uvolnění zonulárních vláken čočky způsobí, že se pružná čočka, zbavená tahu směrem do periferie, uvolní a vyklene. Tím zvýší čočka svou optickou mohutnost a oko zaostří na blízko. [1]

- IRIS – DUHOVKA

Duhovka má tvar mezikruží se středovým otvorem, jímž je **pupilla** – zornice. Duhovka stojí frontálně a dělí prostor oka na přední a zadní oční komoru. Okraj zornice se nazývá **margo pupillaris**, na němž jsou jemné řasy. Na tento okraj se nepatrně přetáčí pigmentový sítnicový epitel ze zadní plochy duhovky a dodává tak okraji zornice tmavé zbarvení. Funkcí zornice je, že působí podobně jako clona u objektivu fotoaparátu. Rozvírá pupilu při nedostatku světla a při akomodaci na dálku. Roztažení zornice se nazývá *mydriasa*. Když svírá pupilu při nadměrném osvětlení a při akomodaci do blízka se zúžení zornice nazývá *miosa*. Důležitou částí duhovky je iridokorneální úhel, což je místo pro vstřebávání komorové tekutiny do cévního systému. [1]

- RETINAE – SÍTNICE

Sítnice je vnitřní vrstva oka. Na sítnici je pigmentový epitel, který pokračuje na zadní plochu *corpus ciliaris* a iris jako **pars caeca retinae**. Jeho funkcí je transport kyslíku pro světločivé elementy sítnice. Sítnice má své *pars optica* - světločivé a nervové elementy uspořádané ve vrstvách. [1]

Vrstva světločivých elementů je přiložená k pigmentovému epitelu. *Světločivé buňky* jsou elementy nervové a jsou to **první neurony sítnice**. Střední vrstvu buněk tvoří buňky *bipolární nervové* a představují **druhé neurony sítnice**. Vnitřní vrstvou sítnice je vrstva *gangliových buněk*, které představují **třetí neurony sítnice**. Tyto tři vrstvy neuronů mají spojení ve vrstvách synapsí a tím vzniká deseti - vrstevná stavba sítnice. [1]

- SVĚTLOČIVÉ ELEMENTY SÍTNICE

Světločivými elementy sítnice jsou tyčinky a čípky. Ty zajišťují člověku nebo určitému druhu zvířete barevné vidění. Na sítnici najdeme temporálně od zrakového nervu žlutou skvrnu – *makulu*. Makula je místo nejostřejšího vidění a její poškození vede k slepotě. Je složená převážně z čípků, bez větších cévních větví. Proto je makula více zažloutlá a odlišná od sítnice, která má červeno – oranžovou barvu. V centru, kde se nachází fovea centralis je lehce vkleslá dovnitř a probíhá zde zorná osa oka. V centru makuly se nachází 6 – 7 milionů čípků, a v periférii je okolo 120 milionů tyčinek. [1]

I. TYČINKY

Tyčinky najdeme soustředěné v makule na její periferii. Uvádí se, že tyčinek máme v oku okolo 120 miliónů, ale u zvířat se tyto počty liší. Tyčinky obsahují zrakové barvivo jménem **rodopsin**, který vlivem dopadu světelných paprsků ztrácí barvu, neboli *bledne*, a vyvolávají nervové vzruchy. Ty vycházejí opačnou stranou tyčinky, které představují neurit světločivé buňky. [1]

II. ČÍPKY

Čípky se také nachází v makule, ale v její centrální části – *fovea centralis*. Uprostřed se jich kupí 6 – 7 miliónů. Mají podobnou stavbu jako tyčinky, akorát se liší tvarem. Čípky jsou kratší a silnější. Barvivo uložené na membránách je **iodopsin**, který je maximálně citlivý na červené světlo. Také vyvolávají nervové vzruchy, ale přecházejí neuritem čípku na synapse čípku s dendrity bipolárních buněk. [1]

- LENS – ČOČKA

Čočka je uložena za pupilou v camera oculi posterior. Její optická mohutnost je 10 -17 dioptrií. Základní vlastností čočky je schopnost měnit vyklenutí - *akomodace* a tím i svoji optickou mohutnost. Pouzdro čočky neboli *capsula lentis* je průhledná sklovitá blanka. Pouzdro čočky je na přední straně silnější než v zadní části a chrání čočku před komorovou tekutinou, která by při přímém působení na hmotu čočky způsobila zkalení. V čočce se nachází jádro *nukleus lentis*. Je to hluboká a tuhá složka čočky. Na povrchu čočky jsou patrné dva švy, na které se čočková vlákna upínají. Švy na přední straně dávají tvar písmene Y, a na zadní straně obrácené písmeno Y. [1]

2.2 ANATOMIE OKA VYBRANÝCH ZVÍŘAT

Anatomie zvířecího oka je téměř stejná, jako u lidského oka. Ale i přesto se zde najde spousta rozdílů, např. přídatných orgánů, které člověk nemá. Ve zvířecí říši se najde tolik unikátních a pozoruhodných anatomických a funkčních jevů tak, že vzhledem k rozsahu mé bakalářské práce mohou popsat pouze pár zástupců. [2]

Zrak je u některých zvířat naprosto dokonalý na rozdíl od toho našeho. Zvířecí přednosti, o kterých si můžeme jen nechat zdát, je například noční vidění, široké zorné pole nebo vjem pro větší vlnovou délku až k UV záření. U většiny zvířat se nachází

v oku takzvané třetí víčko, nazývané mžurka (membrána nicticans). Mžurka je vyztužená chrupavkou, na kterou ve spodní části nasedá slzná žláza Harderova, která se u zvířat podílí z 30 %- 40% na slzném filmu. [2]

- PTÁCI

Zrak je pro ptáky nejvyvinutějším smyslovým orgánem. Většinou samotné oči ptáků váží více než jejich mozek. Některé druhy ptáků mají oči po stranách, to znamená, že mají široké zorné pole a svět pozorují každým okem zvlášť. Ptáci nepohybují horním víčkem, ale pouze spodním. Jejich třetí víčko neboli mžurka chrání potápějící se ptáky před nečistotami a letící ptáky před větrem. Většina ptáků nemá řasy, ale například emu, pštros a kakadu řasy mají. Řasy oko chrání před nečistotami a prachem. Zvláštností je cévnatá vrstva, na které nalezneme výrůstek nazývaný vějířek (pecten), který se nachází poblíž zrakového nervu a vyživuje sítnici. Vědci se také domnívají, že pomáhá zvyšovat ostrost vidění vrháním stínu na oční pozadí a ovlivňuje množství vody ve sklivci, která napomáhá akomodaci. Nejvíce akomodují vodní ptáci. [4]

Potom existují ptáci, kteří mají oči umístěné vpředu. Jejich zorné pole je sice malé, ale dostatečným otáčením hlavy, které je až 300° sledují svět oběma očima současně. To umožňuje dobrý odhad vzdálenosti a velikosti (*Obr. 2 Ptáci oko*). Ptáci nedokážou pohybovat oční koulí, ale tento nedostatek vykompenzuje velikost bulbu. Další zajímavostí je, že některé druhy ptáků mají dvojitou až trojitou foveu a tím mají až 8 krát více čípků než člověk. Většina žije ve dne, a proto jsou pro ně čípky důležitou součástí. Ptáci jsou *tetrachromatičtí* tvorové, což znamená, že mají čtyři druhy čípků. Kromě klasické modré, zelené a červené, mohou ptáci vnímat i ultrafialové záření. Ultrafialové světlo (UV) využívají například poštolky k vyhledávání potravy. Hlodavci za sebou zanechávají výkaly, které vyzařují UV záření, a například poštolka tak může vyhledat potravu. Ptáci mají totiž nejdokonalejší zrak ze všech zvířat. To potvrzuje například sokol, který vidí svou kořist až na vzdálenost 6 kilometrů. Dokážou registrovat až 150 obrázků za sekundu. Lidské oko je v tomhle ohledu naprosto nedokonalé, protože rozpozná pouze 18 – 20 obrázků za sekundu. Ale ptáci dokonce registrují i nesmírně pomalé obrazy, jako jsou pohyby slunce na obloze, které jim umožňují jejich bezpečný pohyb na obloze. [4]



Obr. 2 Ptačí oko

- CHAMELEONI

Chameleoni dostali vzácný dar od přírody, a to, že mohou každým okem pohybovat zvlášť (*Obr. 3 Chameleon*). Je to jediný živočišný druh, který to dokáže. Chameleoni se dokážou dívat každým okem jiným směrem, a tak pozorovat dvě různé věci najednou. Každé oko se může otáčet v každém směru a úhlu o 180 stupňů plus i minus. Jedním okem sleduje svou kořist a druhým okem pozoruje své úhlavní nepřátele. Celé oko má potažené kůží, jenom na hrotu oka má malý prostor pro zornici, kam dopadá světlo. Chameleoni tedy neporovnávají pohledy dvou očí z různých úhlů, jako to činí např. člověk, ale vzdálenost určuje z napětí čočky, která řídí zaostřování a akomodaci. [3, 5, 6]

Chameleoni neumí využívat binokulárního vidění, ale vzdálenost odhadují na základě zaostřování. Chameleoni zaostřují velmi rychle, a to až 60 dioptrií za sekundu. Další zajímavostí je, že chameleon jako jediný obratlovec má konkávní čočku neboli čočku rozptylnou. Uzlový bod oka chameleona je umístěn mezi rohovku a čočku, zatím co v lidském oku je uzlový bod totožný se středem rotace oka. Důsledkem toho zůstávají předměty stále v přímé linii, i když otáčíme okem. Vzhledem k anatomii a fyziologii oka chameleona, si stěží můžeme představit, co takový tvor vidí, a co se v jeho mozku odehrává. [3, 5, 6]



Obr. 3 Chameleon

- KUDLANKY A PAVOUČI

Kudlanky jsou velmi dravý hmyz, který pečlivě vyčkává na svou oběť. Pokud kudlanka postřehne nějakou oběť, neomylně ji během dvacetiny vteřiny pohltí. Proto je jasné, že na takovou rychlou reakci potřebuje kudlanka dobrý zrak. Její dokonalý zrak tvoří pár velkých, složených očí na popředí hlavy. Každé oko je složeno ještě z dalších malých oček a každé očko je ještě překryto šestiúhelníkovou čočkou. I když oči umožňují kudlance vidět hrubý obraz, jejich neuvěřitelná citlivost tento nedostatek překoná. Obrazy z každého oka se vzájemně překrývají a vytváří trojrozměrný obraz, což umožňuje určit přesnou polohu kořisti (*Obr. 4 Oko Kudlanky Nábožné*). [3]

Jako zástupce pavoučí říše uvádím skákavky. To jsou malí pavoučci, kteří potřebují přesný odhad vzdálenosti, protože loví své kořisti skokem. Skákavky mají čtyři oči umístěné na dobrém místě. Dva týlové páry očí slouží k výhledu dozadu, a tím kontrolu před predátory. A dva přední páry slouží k vyhledávání kořisti. Tou největší zajímavostí je, že čtyři páry očí jsou větší jak pavoučí mozek, a tvoří trojrozměrný obraz s vysokou rozlišovací schopností. [3]



Obr. 4 Oko Kudlanky Nábožné

- HLAVONOŽCI

Chobotnice mají nejdokonalejší zrak z vodní říše. Tyto zvířata lámou i několik rekordů, například krakatice obrovská má oko velikosti fotbalového míče. Hlavonožci mají téměř stejnou strukturu oka, jako lidé, ale jeden zásadní rozdíl tam přeci je. Když zaostřuje člověk nebo savec, čočka se vyklene dopředu, ale u hlavonožců se čočka posouvá dopředu a dozadu jako u fotoaparátu. Oliheň žije hluboko v moři a umí využívat polarizované světlo. Zato chobotnice se umí přizpůsobovat různým změnám intenzity světla. Dokáže podle vědců i rozeznávat různé tvary a velikosti předmětů. [3]

- ŽRALOK

Oko žraloka také není zcela stejné jako to lidské, ale nějaké rozdíly se zde taky najdou. Žralok například nemá duhovku, která by ho chránila při rychlém vynoření k hladině před světlem. Místo duhovky má oponu buněk, které obsahují pigment. A když se žralok ocitne v jasném světle, tato opona buněk se automaticky roztáhne nad každou destičkou a tím ho chrání před nadbytkem světla. Když se žralok vrátí zpět do hlubin, opona se zase stáhne. Zajímavostí je, že tato tapeta je schopná reagovat nezávisle na každé polovině oka. Toto využívá žralok, když loví v mělkých vodách.

Tam se musí dívat jak do jasného světla nad sebou, tak do tmy pod sebou. Spodní tapeta, která odráží světlo ze shora, je zakryta. Horní tapeta, která odráží světlo zespodu, je v činnosti, to aby na sítnici dopadalo co nejvíce světla a žralok měl před očima jasný obraz temných hlubin, které se nachází pod ním. [3]



Obr. 5 Oko žraloka

- KOČKA

Největší ostrost vidění má kočka na pozorovaný předmět ve vzdálenosti 2 – 6 m. Z toho můžeme usoudit, že kočky jsou mírně krátkozraké, neboli myopické. Oko kočky je komorové stejně jako u člověka, ale oproti člověku má omezený pohyb bulbu a menší zorné pole. Zorné pole člověka je 220° , ale kočka má zorné pole pouze 205° a to závisí na plemenu. Menší zorné pole nahrazuje větší stupeň prostorového vidění. [7]

Rohovka kočky je více klenutá, což umožňuje větší zachycení dopadajících paprsků. Zornice má horizontálně elipsovité tvar, který se velmi rychle mění a umožňuje dokonalé prostorové vidění. Zornice se rozšiřuje podle množství světla, a při jeho nedostatku pokryje zornice téměř celou duhovku (*Obr. 6 Oko kočky – elipsovité zornice*). Na sítnici je přibližně stejný počet tyčinek a čípků, které jsou rozesety i v místě nejostřejšího vidění. [7]

Barevné vidění u koček je zcela vědeckého výzkumu. I když má kočka aktivní čípky, není zcela jisté, zda to v kočičím životě hraje roli. Čípky jsou zřejmě aktivní na modrou, žlutou a zelenou barvu, ale zcela jim chybí počitek pro barvu červenou. [7]



Obr. 6 Oko kočky – elipsovité zornice

Ve srovnání s lidským okem má kočka jeden velice odlišný orgán. Tím je mžurka neboli třetí víčko. Je to tenká narůžovělá membrána, která se nachází v nasální části oka a její funkcí je neustále oko zvlhčovat a čistit. Pokud není kočka rozespálá, můžeme si všimnout, že skoro nemrká. Pokud mžurka zasahuje téměř až k zornici, můžeme usuzovat, že kočka má nějaké onemocnění. [7]

- PES

Pes má vynikající smyslové orgány, které potřebuje k životu a to čich, sluch a zrak. Zrak je u psů až třetím smyslovým orgánem, a je srovnatelný s tím lidským, ale i přesto se najde pár odlišností. Pes na rozdíl od člověka vidí výborně za šera, protože má nad sítnicí odrazovou vrstvu, která násobí množství světla pronikajícího zornicí oka (*Obr.7 Oko psa*). Když se podíváme hlouběji do sítnice na tyčinky, mají o mnoho více rodopsinu, který obsahuje vitamín A, a protein. Její nedostatek způsobuje šeroslepost. To, že pes vidí za šera je dáno tím, že pravděpodobně vnímá infračervenou část spektra. Co se týče tvarů a detailů, člověk je rozlišuje mnohem lépe, ale pes je schopen rozeznat pohyb až na kilometr daleko. Jejich zorné pole je mnohem větší než u člověka, protože mají postranní postavení očí, ale jejich prostorové vidění je omezené. Psi s předním postavením očí - krátkolebí psi, jako například mops, boxer atd. binokulární vidění mají. [8]



Obr. 7 Oko psa

Za sítnicí nalezneme ještě jednu vrstvu, která se nazývá *tapetum lucidum* (*Obr.8 Tapetum lucidum*). Tato vrstva se skládá z 15 vrstev odrazových buněk, které mají podobnou funkci jako zrcadlo. Paprsky, které již jednou podráždily světločivné buňky sítnice, jsou od ní odraženy a podráždí buňky podruhé. Tapetum lucidum způsobuje takzvané „svítící oči“, kdy v tmavém prostředí je zornice rozšířena maximálně, a je patrný zelenozlatý reflex v očích při odrazu světla od sítnice (*Obr. 9 Pes ve tmě – Tapetum lucidum*). [8]

Složení a stavba oka je skoro stejná u všech savců i lidí. Tyčinky psa reagují na velmi slabé zdroje světla a rozlišují černou a bílou barvu. Čípky jsou málo citlivé a jsou schopné reagovat pouze na silný zdroj světla. U psa tvoří čípky jen asi 5% světločivných buněk, proto se předpokládá, že je pes pravděpodobně barvoslepý. Tak jako ostatní zvířata mají psi mžurku. [8]



Obr. 8 Tapetum lucidum



Obr. 9 Pes - vrstva Tapetum lucidum

3 APLIKACE VYŠETŘOVACÍCH A TERAPEUTICKÝCH METOD U ZVÍŘAT

V kapitole vyšetřovací metody se zaměřím na vyšetřování psů a to z důvodu pokročilosti zkoumání v této oblasti. Veterinární medicína se této oblasti hodně věnuje, a to vzhledem ke snaze lidí pečovat o zrak právě domácích zvířat - psů. Vyšetřování psů vychází ze stejných technik jako vyšetřování lidí. Přístroje a metodika je stejná, ale liší se důvodem, proč se vyšetřují lidé a proč se vyšetřují zvířata. Psům se vyšetřuje oční pozadí, aby mohli být zařazeni správně do chovu. Důvodem je eliminace očních onemocnění, které vedou k poruchám zraku u psů a koček, které jsou příčinou slepoty, a je třeba snížit počet narozených slepých zvířat. U lidí se vyšetření očního pozadí zkoumá pro jejich zdraví a pro případnou včasnou léčbu, aby nedošlo k oslepnutí. Zkoumáme oční pozadí lidí kvůli sklerotickým změnám, glaukomu a různým degenerativním změnám sítnice. K vyšetření zraku u zvířat můžeme použít ruční šterbinovou lampu, fundus kameru, přímou a nepřímou oftalmoskopii, elektroretinograf nebo tonovet (na měření nitroočního tlaku).

3.1 OFTALMOSKOPIE

Je důležité, aby oko zvířete bylo před vyšetřením připraveno, například rozkapáno nebo umrtveno. U zvířat se rozkapává vždy, ale u lidí lze vyšetření provést i bez rozkapání, pokud je zornice dostatečně široká nebo v tmavé místnosti bez světelných podmínek. Pro vyšetření rohovky, duhovky, přední oční komory může být oko v normálním stavu nerozkapané, ale pro sklivec a sítnici, je důležité oko rozkat. Oko rozkapáváme mydriatiky, kdy zornici medikamentózně roztáhneme, aby pohled na oční pozadí byl jednodušší. Když oko rozkapem, duhovka nereaguje na světlo, a zornice se při posvícení do oka nestahuje. Vyšetření očního pozadí provádíme nepřímým a přímým oftalmoskopem, tak jako u vyšetření lidského oka. Vyšetření očního pozadí lze provést i fundus kamerou, ta nám ale slouží pouze k fotografické dokumentaci nalezených změn na sítnici. [9, 10, 11]

Nepřímá oftalmoskopie se používá k podrobnějšímu vyšetření fundu. Používáme binokulární oftalmoskop, který se nasazuje na hlavu vyšetřujícího. Mezi oko vyšetřujícího a vyšetřovaného je umístěna ručně držená čočka +14 až +30 D. Většinou je nutná mydriáza. Oftalmoskop zobrazuje obraz skutečný, převrácený až 3 krát zvětšený a prostorový. Tím, že můžeme oční pozadí pozorovat binokulárně, můžeme ho vidět plasticky neboli v reliéfu. Některé změny nám totiž vystupují před sítnici a jiné se propadají do hloubky za sítnici. Oftalmoskopem jsme schopni vyšetřit sítnici v různých rovinách, ale fundus kamera udělá pouze fotografii jedné roviny a to, na kterou je zaostřena. Fundus kamera nemá tak velké zorné pole jako nepřímý oftalmoskop, proto nemáme šanci fundus kamerou odhalit všechny změny na sítnici (*Obr. 10 Fundus kamera*). [9, 10, 11]



Obr. 10 Fundus kamera

Pro přímou oftalmoskopii se používá ruční oftalmoskop se zvětšením až 14 krát. Pokud má zvíře čirá optická média, lze posoudit centrální krajinu a papilu zřakového nervu bez rozkapaní. To samé platí i u lidí. Nikdy nedohlédneme až k ora serrata. Jde o posouzení nálezu na cévách, ložiskových změn na sítnici a prosvítající choroidei. Oftalmoskop přímý je rozdílný v tom, že nám umožňuje vidět obraz skutečný a nepřevrácený. Je však třeba, aby byl pacient nebo zvíře vyšetřováno ve tmě, aby na rohovce nerušily odlesky od světla a nedocházelo k mióze (*Obr. 11 Přímá oftalmoskopie*). [9]



Obr. 11 Přímá oftalmoskopie

Nesdílou podmínkou pro vyšetřování očního pozadí u zvířat nebo lidí je temné prostředí. Při světelných podmínkách není možné oko dobře a objektivně vyšetřit. Důležité také je, že zvíře nesmí podléhat strachu z vyšetření. Musí být naprosto klidné. Zvířata, která jsou agresivní nebo úzkostlivá se musí před vyšetřením medikamentózně uklidnit. To přináší klid jak pro zvíře, tak pro lékaře, který může bezpečně vyšetřovat, a vyloučí se tím popřípadě zbytečné chyby. [9, 10, 11]

3.2 TONOMETRIE

V případě veterinární oftalmologie je pro měření nitroočního tlaku nejčastěji používán název Tonovet, který je ve své podstatě přístroj Icare používaný pro lidské oko. Tento typ je používán jak u lidí, tak u zvířat, a to stejným způsobem. Icare je přístroj, který dokáže přesně změřit nitrooční tlak na zvířecích i lidských pacientech. Měření je bezbolestné a nevytváří u zvířat žádný stres, ani úzkost. Tonometr je založený na principu odrazu, kdy velmi lehká sonda vystřelí proti rohovce a změří se chvilkový kontakt s rohovkou a její stlačení. Na rohovce se nevytváří rohovkový reflex. Měření mohou ovlivňovat dlouhé řasy, v tom případě je měření neúspěšné a musí se opakovat do zdárného pokusu. [9, 10, 11] viz. příloha č. 1 na CD vyšetření psa Tonovetem

3.3 POUŽITÍ TERAPEUTICKÝCH KONTAKTNÍCH ČOČEK U ZVÍŘAT

Čočky pro zvířata můžeme dělit na terapeutické a protetické. Výrobou kontaktních čoček pro veterinární praxi se zabývá firma Wilens s. r. o. Kontaktní terapeutickou čočku používáme u zvířat pro ochranu rohovky. Ta je nutná při zjištění různých typů lézí a poranění rohovky. Díky terapeutické čočce se může vyhnout zvíře oftalmochirurgickému zákroku, urychluje hojení ran po nitrooční operaci a pomáhá při distribuci léku po celé ploše rohovky. [12]

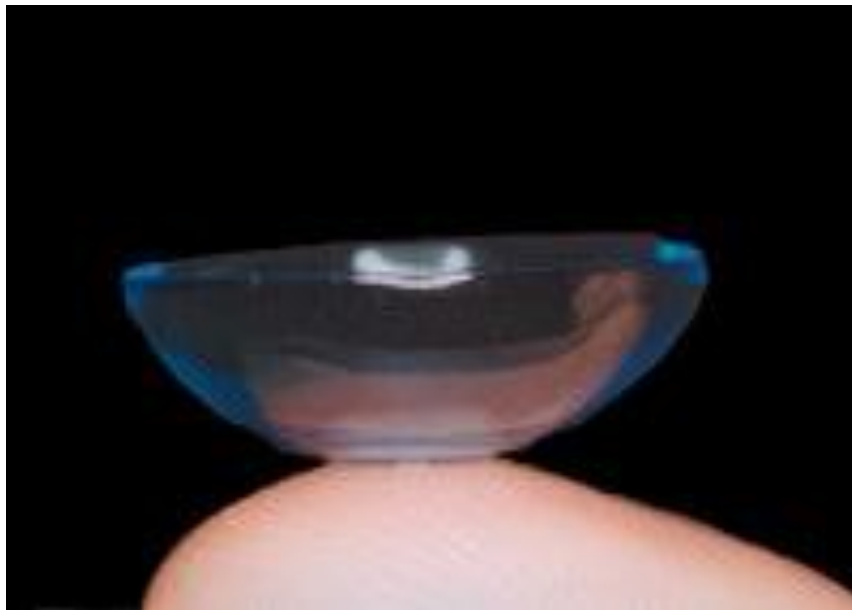
Základním a složitým předpokladem je výběr správné kontaktní čočky. Užívají se pouze plan čočky a stejný typ kontaktních čoček používaný u lidí. Co se týká průměru, typu, zakřivení a obsahu vody, jsou naprosto shodné s lidskými čočkami, jen u průměru a zakřivení se dostáváme do mnohem větších rozměrů než u lidí. Pro udržení čočky v oku je důležitá adheze a celoplošná hydratace rohovky. Pokud se pod čočkou vyskytují bublinky, způsobí vysychání rohovky a tím dochází k její dystrofii a mohou se také projevit ireverzibilními změnami rohovky. Pro dokonalou aplikaci stačí čočky s obsahem vody okolo 38% až 55%. Pro náročné majitele jejich mazlíčků jsou vyráběny i protetické kontaktní čočky. Ty jsou používány jen zřídka. Jedná se o psy, kteří měli nějaký úraz, kolobom nebo jinak zabarvenou zornici než u druhého oka. Firma Wilens s.r.o. je schopna vyrobit barevnou protetickou kontaktní čočku. [12]

3.3.1 VLASTNOSTI KONTAKTNÍ ČOČKY

Důležité je, abychom správně určili velikost čočky, protože rohovka není dokonale kulovitá plocha a ani není dokonale hladká. Pro měření velikosti limbu bylo zhotoveno celuloidové pravítko, na kterém je několik velikostí kružnic sestavených vzestupně. Vyšetřující musí otevřít pořádně oko vyšetřovaného tak, aby byl vidět celý limbus a mohl přiložit šablonu. Ta kružnice, která je shodná s limbem určuje jeho velikost. Kontaktní čočky u psů, které by přesahovaly přes limbus, by z oka vypadávaly. Bulbární spojivka má jiné fyzikální vlastnosti než rohovka, a proto nemá tak dobrou adhezi. Musíme tedy zvolit kontaktní čočku, která je menší než limbus. Nejčastějším důvodem aplikace terapeutické čočky jsou povrchové eroze na rohovce. [12]

3.3.2 ZÁSADY SPRÁVNÉ TECHNIKY APLIKACE KONTAKTNÍCH ČOČEK

Před aplikací je důležité kontaktní čočky u psů pořádně zvlhčit a opláchnout oko. Čočku po vyjmutí z obalu ponecháme pár vteřin oschnout na vzduchu (*Obr. 12 Osychání čočky*). Tomu je přesně naopak než u lidí, kdy oko ponecháme v normálním stavu, ale čočka musí být pořádně opláchnutá a zvlhčená. Při fázi osychání je důležité, jako při aplikaci kontaktních čoček u lidí, správně rozpoznat rub a líc. Pokud okraje čočky směřují ven a vypadají jako plytký talíř, je čočka naruby a je třeba ji obrátit, aby měla tvar misky. Pokud by čočka byla obráceně, pacienta i zvíře by dráždila v oku nebo by čočka nešla naaplikovat. [12]



Obr. 12 Osychání čočky

Po lehkém vysušení čočky ji uchopíme mezi palec a ukazováček, kde vznikne jakýsi tvar „lžičky“ (*Obr. 13 Uchopení čočky*). Takto srolovanou čočku přiložíme vnitřní stranou čočky na rohovku a při uvolnění prstů se čočka rozevře a přilehne na rohovku. Popřípadě ještě vyhladíme bublinky. Čočka musí sedět na rohovce a nesmí přesahovat limbus. Je tomu přesně naopak jak u člověka, kde čočka musí přesahovat přes okraj limbu a nesmí ho utlačovat. Kdyby čočka u psů přesahovala limbus, mohlo by ji třetí víčko neboli mžurka svým pohybem velmi rychle odstranit. Správně naaplikovaná čočka musí být těsná a nesmí vykazovat pohyb větší než 0,5 mm. Pokud se čočka pohybuje víc jak 1mm je nesprávné zakřivení a čočka se v oku neudrží. Proto podotýkám, že postup terapeutické kontaktní čočky u psů je zcela opačný než u lidí. (*Obr. 14 Aplikace veterinární kontaktní čočky*). [12] + příloha č. 2 Tabulka 1. Veterinární bandážní čočky WILENS



Obr. 13 Uchopení čočky



Obr. 14 Aplikace veterinární kontaktní čočky

4 VYBRANÉ OČNÍ ONEMOCNĚNÍ U PSŮ A SROVNÁNÍ S ČLOVĚKEM

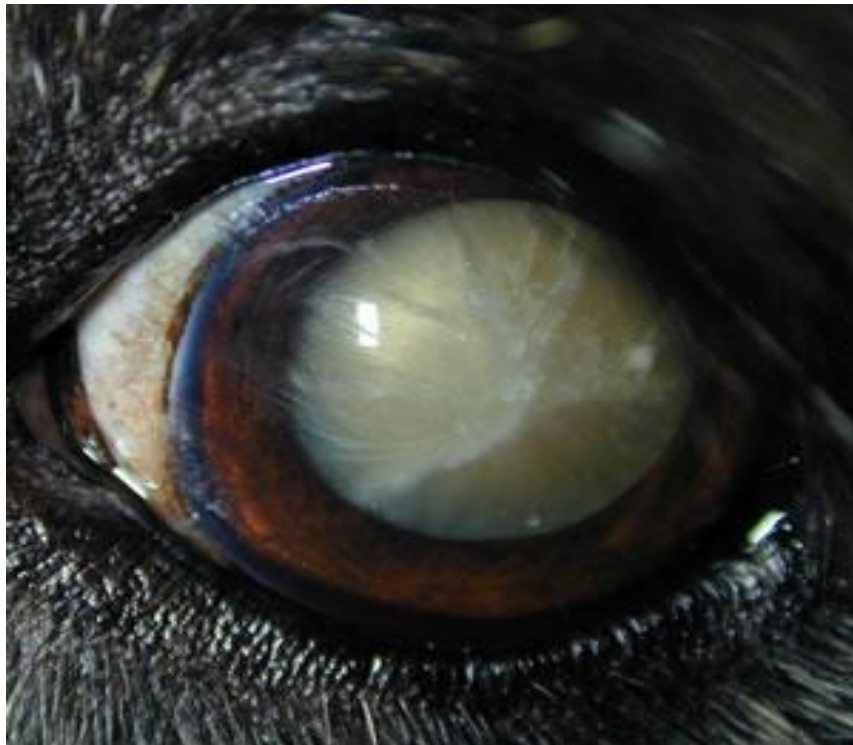
Je důležité vyšetřovat oko jako celek, protože choroby oka nejsou soustředěné jenom na oční pozadí, tedy sítnici, ale také na víčka, čočku a rohovku. Na víčkách se projevuje vchlípení a odchlípení víčka, nazývané jako entropium a ektropium. Pokud tyto dědičné poruchy přetrvávají dlouho, může nastat poškození rohovky. Kdy je rohovka mrkáním mechanicky drážděna řasami. V oku jsou chorobou napadnutelné všechny oční struktury. Tak jako u lidí, u zvířat pozorujeme alergie, záněty, katarakty, glaukomy, onemocnění rohovky, různé cysty a vředy. Onemocnění rozdělujeme do tří kategorií. [9]

- **Onemocnění vrozené** – Vrozené onemocnění je onemocnění, s kterým se jedinec už narodí. Tyto onemocnění vznikají už v embryonálním vývoji. U psů se mezi onemocnění vrozené řadí dermoidní cysta, katarakta, glaukom nebo entropium a ektropium. [9]
- **Onemocnění získané** – Získané onemocnění získá jedinec během života. Toto onemocnění získá stářím, metabolickými poruchami nebo úrazem. Mezi získané onemocnění se řadí glaukom, pannus, katarakta, vředy, alergie, onemocnění rohovky a spojivky. [9]
- **Onemocnění dědičné** – Dědičné onemocnění získá zvíře nebo člověk od svých rodičů nebo prarodičů. V chovných stanicích se z důvodu rozšiřování chovu snaží dědičné onemocnění eliminovat. Nejčastější dědičné onemocnění u psů je progresivní retinální atrofie, entropia a ektropia, glaukom, katarakta a syndrom suchého oka. [9]

4.1 ONEMOCNĚNÍ ČOČKY PSA

Zakalení čočky známe pod pojmem šedý zákal, který se latinsky nazývá *katarakta*. Aby oko mohlo dokonale plnit svoji funkci, je důležité, aby pro průchod paprsků mělo dokonalé průhledné oční media. Od průhledné rohovky, přední komory, čočky až po sklivce, musí být tyto média dokonalé čisté. Po zakalení čočky nebo sklivce, dochází k zhoršenému vidění, které může vést až ke slepotě. Stejně tak i u člověka se setkáváme se zakalením čočky. S tímto onemocněním se setkáváme u starších lidí, novorozenců, ale i štěňat a psů (*Obr. 15 Katarakta u psa*). [9, 14]

U člověka je jednodušší rozpoznání šedého zákalu. Zakalení čočky vnímá pacient sám již od začátku tím, že nevidí ostře. Pouhým okem nemusí být vidět, že se o šedý zákal jedná, ale až po bližším prohlédnutí štěrbinovou lampou může být diagnóza stanovena. U zvířat je tomu jinak. K zakalení čočky u zvířat dochází obvykle pomalu, a zvíře se snaží na tuto změnu adaptovat. Pohyby zvířete jsou plíživé, ale ve známém prostředí se adaptuje, a orientuje velmi rychle a dobře. Majitel si v tuto chvíli myslí, že je zvíře naprosto v pořádku, ale kdyby nechal přestavět nábytek nebo zvíře umístil do prostředí, na které není zvyklé, náhle by se změnilo jeho chování. Zvíře začne ztrácet orientaci, je nejisté a dokonce i naráží do předmětů. Pokud je majitel zkušenější, při určitých odrazech světla rozpozná zakalení čočky a pozná, že médium není čiré. [9, 14]



Obr. 15 Katarakta u psa

4.1.1 DIAGNOSTIKA A ROZLIŠENÍ TYPU ŠEDÉHO ZÁKALU

Šedý zákal u psů zkušenější majitelé často identifikují sami. Zornice u psa jsou za normálních okolností černé, protože čočka je dokonale čirá. V počátku, kdy se začíná tvořit šedý zákal, z dokonale černé zornice se začnou objevovat odlesky namodralého až kouřového zbarvení. To je způsobeno metabolity a cizorodými látkami, které čočku zviditelňují. Pokud pes utrpěl poranění od trnu nebo drápnutí od kočky, a poškození

prošlo přes rohovku až na čočku, hovoříme o kataraktě traumatického původu. Jedním z nejčastějších zákalů je **stařecký zákal**. Statistiky uvádí, že je to v průměru až 85% případů z diagnostikovaných katarakt. U psů se můžeme setkat i s **diabetickým šedým zákalem**, který se projevuje u psů s pokročilou cukrovkou. Je to velká komplikace, protože se vyvíjí velmi rychle a to už i během několika dní. [9, 14]

Šedým zákalem u jedinců mladého věku, neboli u novorozenců, nazýváme kataraktu **kataraktou juvenilní**. Tato katarakta se vyvíjí u všech ras a je to dědičné onemocnění. Vyvíjí se u zvířat do šesti let věku. A posledním je zákal, který nejsme schopni identifikovat a to hovoříme o **zákalu z neznámých příčin**. Některé zákaly jsou izolované, takže je čočka jediným defektem, a ostatní orgány nejsou poškozeny. Odstraněním vadné čočky se navrátí pacientovi zrak, a to nejvíce u katarakty juvenilní nebo diabetické. Ale šedý zákal může být i projevem degenerativních změn sítnice. V tomto případě by výměna čočky nepomohla, protože sítnice by nebyla funkční. [9, 14]

4.1.2 LÉČBA ŠEDÉHO ZÁKALU

Léčba šedého zákalu je pouze chirurgická. Majitelé psů se snaží zvíře ušetřit traumatu, proto žádají léčbu medikamentózní, ale ta není moc účinná. Princip chirurgické léčby spočívá ve vyjmutí poškozené čočky a nahrazení čočkou umělou – nitrooční čočkou. Do nedávna se čočka z oka odstraňovala nepříliš pohodlným způsobem. Na oku se podél rohovky udělal dlouhý řez, aby jí čočka celá prošla, protože čočka u psů je daleko větší než ta lidská. Tato operace by byla velmi náročná, zdoluhavá, značně by oko zatěžovala a vyžadovala dlouhou pooperační péči. Dnes se operuje šedý zákal moderním způsobem jako u lidí. Čočka je rozdrcena ultrazvukem a odsáta tenkou sondou, která do nitra oka pronikne velmi malým řezem. Tento řez je tak malý, že nevyžaduje žádné zašití. Pro oko je tento způsob šetrný a pooperační péče je velmi krátká. U lidí se používá nitrooční čočka okolo + 20,00 D, ale u psů je optická mohutnost oka dvakrát větší a to +40,00 D. Princip operace je ale stejný (*Obr.16 Pes po operaci katarakty na pravém oku*). [9, 14]

U lidí se do oka po operaci šedého zákalu se týden kapou antibiotické kapky až pětkrát denně, aby nedošlo k infekci. A protizánětlivé kortikosteroidy se kapou třikrát denně po dobu tří týdnů. U psů je tento pooperační stav stejný, ale navíc dostávají límec, aby si oko nepoškrábaly drápy, a podává se atropin s antibiotikovými kapkami. Po týdnu se musí zkontrolovat usazení čočky v oku a kontrola celého předního segmentu oka po operačním výkonu. Pes týden po operaci vysadí atropinové kapky, a další tři týdny užívá antibiotika a kortikoidy. Nejdůležitější jsou kortikoidy, protože tlumí reakci oka na umělou čočku. [9, 14] + viz. příloha č.3 na CD operace katarakty u psa



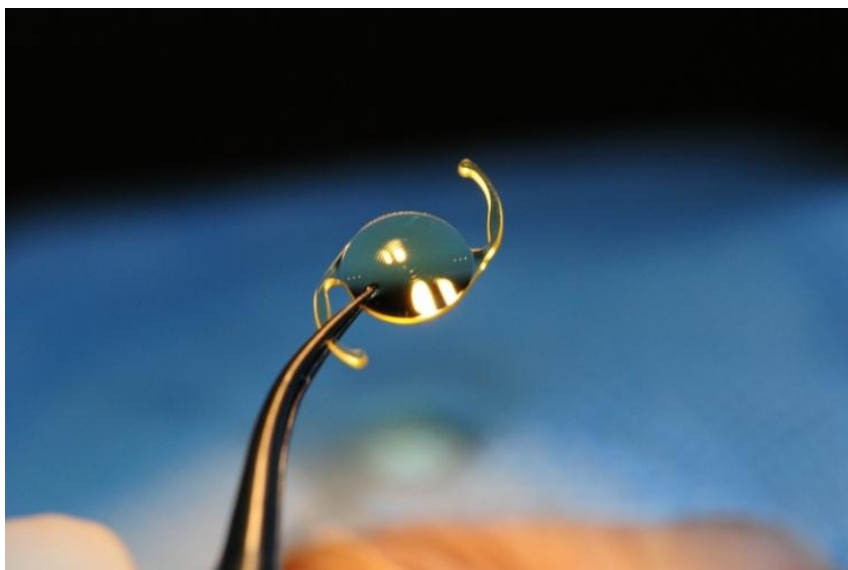
Obr.16 Pes po operaci katarakty na pravém oku

4.1.3 NITROOČNÍ ČOČKA

Nitrooční čočka je uměle vytvořená čočka, která se implantuje do oka zvířete nebo člověka po vyjmutí jeho vlastní čočky. Implantovaná čočka tak doplňuje chybějící dioptrie. Nitrooční čočka je úplně stejná jako se implantuje lidem. Střední část čočky je optická, láme světlo a je zcela průhledná. Na ní nasedají dvě haptické části, které jsou ohebné a zbarvené do modra. Tato čočka se vkládá do pouzdra původní čočky a haptiky udržují čočku na stabilním místě. Původní čočky byly vyráběné z PMMA, neboli z poly- metyl- metakrylátu. Čočky se implantovaly řezem, který měl obvykle šíři 6mm a odpovídal šíři optické části implantované čočky. [9, 14]

Dnes se čočky vyrábějí z hydratovaných akrylátů. Tento materiál je lépe snášen okem, ale hlavně je tento materiál ohebný. Čočka se při implantaci může ohnout a do oka se udělá o polovinu menší řez. Pouzdro v oku se ponechává proto, že tvoří místo a podporu pro novou čočku. Při operaci se může porušit pouzdro původní čočky, což se stává často, při odstraňování katarakty v pozdním stádiu. Pokud se pouzdro utrhne, nelze čočku do oka bezpečně implantovat, protože by mohla spadnout dovnitř oka. V tom případě se žádná operace čočky neprovádí. [9, 14]

Transplantace nitrooční čočky se u psů provádí až v dnešní době. Je to způsobeno problematikou operace šedého zákalu. Lidská čočka má lomivost od + 20,00 D až do + 35,00 D. Psí oko potřebuje + 40,00 D, to je dvakrát více než u člověka, aby vytvořil ostrý obraz. Konstrukce těchto čoček je velice nákladná a složitá. A od těch lidských je konstrukce čočky trošku odlišná (*Obr. 17 Nitrooční čočka*). [9, 14]



Obr. 17 Nitrooční čočka

4.2 ONEMOCNĚNÍ SÍTNICE PSA A ZRAKOVÉHO NERVU

Jedná se o skupinu chorobných stavů, kdy je poškozován terč zrakového nervu – *papila nervi optici*. Toto onemocnění se nazývá zelený zákal a v lékařské terminologii glaukom. Glaukom vzniká poškozením zrakového nervu, úbytkem zorného pole a spojuje se s vysokým nitroočním tlakem. Glaukom je jednou z nejčastějších příčin nezvratného poškození zraku u psů i lidí. Příznaky glaukomu jsou u každého různé, ty závisí na věku psa, době trvání a rychlosti vzniku onemocnění. Jedním z hlavních příznaků je velká bolestivost bulbu na dotek při **akutním glaukomu**, kdy nastává křečovitý stah očních víček – blefarospasmus. [15, 16, 17, 18]

Dalším z projevů je značně rozšířená zornice a namodralá až mléčně zbarvená rohovka s otokem. Příznakem je překrvená bělma, na níž jsou viditelně zvětšené červenofialové cévy. Tak jako u lidí je nejběžnější příčinou vysoký nitrooční tlak až nad 30 mm Hg, který souvisí s poruchami vidění. Jedním ze znaků, který nelze přehlédnout je exoftalmus. Ten se vyznačuje jako vystouplejší oko z očníce ven. S mělkou přední oční komorou se zmenšuje i komorový úhel, a ten slouží při diagnostice glaukomu. Méně viditelnou příčinou může být luxace čočky, která je způsobena geneticky od narození a tím dává podnět k rozvoji glaukomu. Jedním z posledních znaků je, že zvíře je podrážděné, agresivní, projevuje se nechutenství a má deprese. [15, 16, 17, 18]

4.2.1 VÝVOJ GLAUKOMU, PRVOTNÍ PŘÍČINA A TERAPIE U PSŮ

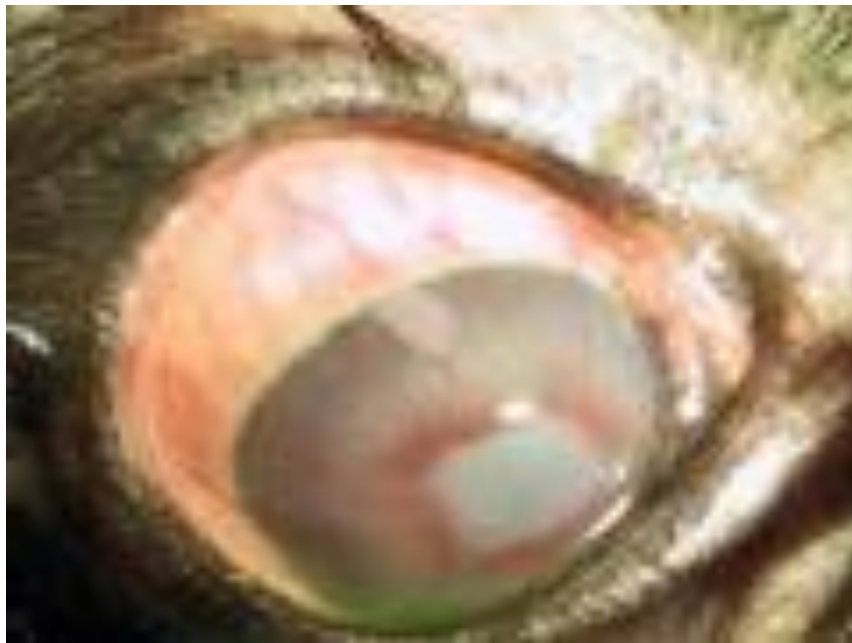
Rozlišujeme tři základní typy glaukomu:

- **Primární** – Jedná se o glaukom z neznámého důvodu, a většinou se diagnostikuje bez jiného předchozího onemocnění.
- **Sekundární** – Tento glaukom je nejčastější, a projevuje se zvýšením nitroočního tlaku.
- **Kongenitální (vrozený)** – Tento glaukom je již od narození, a projevuje se u čerstvě narozených štěňat nebo novorozenců. Kongenitální glaukom je poměrně vzácný.

Prvotní příčinou glaukomu může být uveitida, neboli zánět střední vrstvy, kam patří zánět duhovky, cévnatky, řasnatého tělesa a k tomu se přidávají i nádorová onemocnění oka. Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, podílí se na tom u některých plemen i primární luxace čočky, která je dědičná. Toto genetické onemocnění je sledované a obvykle postihuje obě oči. Pokud má pacient nebo i pes poruchu srážlivosti krve, vysoký tlak nebo měl způsobený úraz oka, měl by být hlídán na nitrooční krvácení. [15, 16, 17, 18]

Úspěšnost léčby závisí na včasném zahájení léčby a co nejrychlejším rozpoznání onemocnění (*Obr. 18 Oko psa před léčbou glaukomu*). Terapie probíhá buď chirurgicky, nebo při včasné identifikaci medikamentózně. Výběr léčby je individuální pro každého

pacienta. S glaukomovým pacientem zacházíme akutně, především pro jeho stav. Důležitou roli hraje věk, doba onemocnění a nitrooční tlak. Léčba se zahajuje medikamentózní, laserová a chirurgická. Medikamenta se používají k snížení tvorby nitrooční tekutiny, jde o látky ovlivňující tvorbu nitrooční tekutiny a látky osmoticky působící. Mezi léky snižující odtok nitrooční tekutiny se řadí betablokátory, sympatomimetika a inhibitory karboanhydriázy a léky, které ovlivňují odtok nitrooční tekutiny, jsou cholinergika a prostaglandiny. Laserová léčba je individuální na základě glaukomu s otevřeným nebo uzavřeným úhlem. U glaukomu s uzavřeným úhlem se používá iridektomie a u glaukomu s otevřeným úhlem se používá trabekuloplastika. A úplně nakonec je použita chirurgická léčba, pokud nezabere léčba léky nebo laserem. Tak jako u lidí, tak u psů je důležité snížit nitrooční tlak a nasazení antiglaukomatik. U psů se prosazuje spíše léčba léky, laserová a chirurgická se provádí zřídka. Tato léčba je velice nákladná, a proto se v České republice téměř neprovádí. [15, 16, 17, 18]



Obr. 18 Oko psa před léčbou glaukomu

4.3 ZÁNĚTY OKA U PSŮ

Záněty oka u psů patří k velmi častým onemocněním. Záněty jsou velmi lehce definovatelné a jejich léčba je pro zvíře příznivá. K nejčastějším onemocněním patří zánět spojivek, zánět víček, protruze třetího víčka a suchý zánět rohovky. K nejčastějším příčinám, kdy dochází k zánětu oka, jsou infekce, alergie, parazitární onemocnění, chemické vlivy a mechanické poškození oka. [2]

4.3.1 ZÁNĚT SPOJIVKY - KONJUNKTIVIS

Hlavním příznakem zánětu spojivek je překrvená spojivka, otok, přivírání očí, slzení, výtok z očního koutku a otírání hlavy o předměty. Zánět spojivek může být infekčního původu, který způsobily viry, bakterie nebo houby. Nebo je neinfekčního původu, který zapříčinil vítr a nečistoty. Nejčastějším poškozením je dráždění srstí, prach nebo virový původce, který umožní houbám, bakteriím a kvasinkám osídlit spojivkový vak. Zánět spojivek je oboustranný, pokud dojde k jednostrannému zánětu spojivky, je způsobený cizím tělískem, poraněním nebo infekcí (*Obr. 19 Zánět spojivek psa*). [2]



Obr. 19 Zánět spojivek u psa

Mezi příznaky projevu zánětu spojivek patří zvýšená sekrece slz, která je způsobena častým drážděním spojivky nebo rohovky, a drenážní systém není schopen takové množství slz odvádět. Slzy odtékající ven vnitřním koutkem způsobují hnědé zbarvení srstí, která se projevuje jako mokrá. Výtok, který vytéká, může být **serózní** tedy hustší než slzy. Nebo může být **mukózní** našedlý, sklovitý a mazlavý až po výtok **purulentní**, hnisavý. A nejtýpičtějším příznakem je zarudnutí a otok spojivky. Léčba je poměrně jednoduchá a příznivá. K léčbě se užívají lokální antibiotika. Průběh u lidí je stejný, a léčba se také provádí antibiotiky ve formě masti nebo kapek. [2]

4.3.2 ČERVENÉ OKO

Zarudlé oko je příznakem infekce nebo zánětu. Objevuje se u nemocí rohovky, víček, třetího víčka, spojivky a bělimy. Červené oko můžeme také pozorovat u glaukomu, při zánětu vnitřních struktur nebo při zánětu orbity. K zarudnutí očí dochází, když se cévky spojivky, bělimy, rohovky rozrůstají nebo zvětší. Důležité je rozeznat, jestli je rozšiřování cévek povrchové nebo hluboké. Povrchový zánět je vyvolán infekcí, ale vnitřní zánět je daleko závažnější. Postihuje totiž hluboké struktury oka. Pozor bychom měli dávat na jakékoli zarudnutí oka, a to i v jeho okolí. Sledovat bychom měli i projevy pacienta jako je přivírání očí (fotofobie) a nadměrné mrkání. Projevuje se zhoršené vidění až slepota, škrábaní očí a mnutí tlapkou. Věnovat pozornost bychom měli i zvýšené sekreci slz a výtoku z oka. Abychom zjistili přesnou příčinu, musíme provést nezbytné oční vyšetření. Zjistit zda zarudnutí pochází z vnějších nebo vnitřních struktur. Můžeme provést Schirmerův test, který slouží k měření množství tvorby slz, fluoresceinový test, s kterým diagnostikujeme například vřed na rohovce. Může být provedena tonometrie - měření nitroočního tlaku, výtěry, biopsie a seškraby z rohovky na cytologické vyšetření. [19]

Příčiny, které vyvolávají červené oči jsou konjunktivitida (zánět spojivek), blefaritida (zánět očních víček), keratitis (zánět rohovky), uveitida (zánět duhovky) a glaukom. U lidí se červené oko vyznačuje stejnými symptomy, ale častější je xeroftalmie, kterou známe pod českým názvem syndrom suchého oka. Jakékoli záněty, které se vyznačují červeným okem, řešíme antibiotiky, mastmi nebo přikapáváním umělých slz u lidí. Příčinou může být i jiné onemocnění, které se spojuje se zarudnutím spojivky. [19]

4.3.3 PROTRUZE TŘETÍHO VÍČKA (MŽURKA)

Zánět třetího víčka neboli mžurky se týká pouze zvířat, protože tento přídatný orgán člověk nemá. Třetí víčko je vyztuženo chrupavkou, a při její bázi je uložena Harderova slzná žláza, která se podílí na produkci slzného filmu z 30% - 40%. Mezi nejčastější poškození třetího víčka patří protruze. Protruze znamená vyhřeznutí třetího víčka, které překrývá bulbus při ztrátě inervace sympatika. Často vzniká protruze při komplikovaných zlomeninách a tlaku na orbitu. Další z příčin může být aktivní nebo

pasivní endoflatmus (vpadnutí oka do očnice), nebo se vyskytuje při atrofi (ochabnutí) žvýkacích svalů. A nejčastější příčinou je otok třetího víčka a srůsty se spojivkou. [2]

Everze třetího víčka se vyskytuje častěji než inverze, ta je způsobena deformitou chrupavky. Deformita vzniká při rychlém růstu vnitřní a vnější plochy chrupavky. Objevuje se mezi 3. – 6. měsícem od narození zvířete. Pokud nastane everze, je víčko vystaveno vnějším vlivům a dochází k otokům a překrvení. Everze se nedá léčit medikamentózně, ale pouze chirurgicky, kdy se musí everzovaná část víčka odstranit. [2]

4.3.4 LÉČBA ZÁNĚTŮ

Během vyšetření by mělo být oko důkladně vyšetřeno. To je důležité, abychom mohli vhodně nastavit léčbu. Oko může být vyšetřeno Schirmerovým testem, fluoresceinem, tonovetem, vyšetřením očního pozadí nebo různými seškraby a výtěry na kultivaci. Mimo vyšetření očí je důležité udělat i krevní odběr a popřípadě rentgen. Cílem léčby jak u lidí, tak u zvířat je vyléčit zánět a zjistit příčinu, která tento stav vyvolala. [19]

Nejčastěji se podávají léky lokálně ve formě kapek a gelů. Na záněty oka a podobné onemocnění se podávají léky protizánětlivé. Jedná se o kortikosteroidy nebo nesteroidní antiflogistika. Musí se dávat pozor, protože tyto léky nesmějí být podány, pokud se jedná o rohovkový vřed. Mezi nesteroidní antiflogistika patří například brufen nebo aspirin. Tyto léky zabírají na záněty individuálně podle rozsahu postižení oka. U vážnějších zánětů se podávají kortikoidy, které mají silnější účinek. Míra účinnosti se také liší a jsou podávány u zánětu spojivek nebo zánětů rohovky. [19]

Pokud musíme podat celkové léky, jedná se o léky, které doplňují léky lokální. Podávají se antihistaminika při alergických reakcích projevujících se na oku, s doplněním nesteroidních antiflogistik proti bolesti a kortikoidy. Pořád je nutné myslet na onemocnění, které způsobuje projevy na oku. Pokud se jedná o plísňovou infekci a toxoplasmosu, nesmí být tyto léky podány. [19]

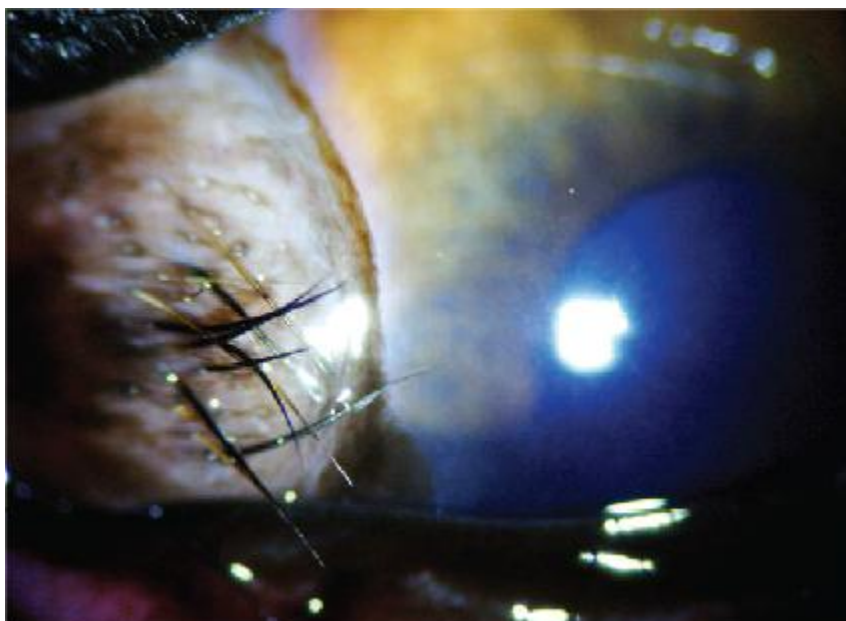
Dále může být zvířeti poskytnuta léčba ve formě lokálních antibiotik na infekci, která se v oku nachází. Jestliže zánět způsobuje suché oko nebo se jedná o syndrom suchého oka, je důležité, aby lidem nebo i psům byla zvlhčována sliznice na oku. Pro zvlhčení se používají umělé slzy ve formě kapek nebo gelu. Pokud se nebude jednat o léčbu medikamentózní, používá se umělohmotný límec, který zabraňuje, aby se pes nemohl škrábat a oko nepodráždil. [19]

4.4 ONEMOCNĚNÍ ROHOVKY

O rohovce jsem se zmínila již v kapitole anatomie oka u lidí a zvířat, ale různé onemocnění, které se týkají rohovky, ještě v práci zmíněné nebyly. Důležité je, aby rohovka byla čirá a neprorůstaly jí žádné cévy. Celý aparát oka může být zcela funkční, ale pokud jsou média neprůhledná, značně komplikují jedinci život.

4.4.1 DERMOIDNÍ CYSTA

Jedno z onemocnění rohovky vyskytující se u psů je dermoid, neboli dermoidní cysta. Cysta se skládá z množství tkání, které obsahují tuk, chlupy a žlázo- vé tkáně. Toto onemocnění postihuje pouze štěňata. Vyznačuje se abnormálním množstvím chlupů v oblasti víčka nebo rohovky (*Obr. 20 Dermoidní cysta*). Dermoid způsobuje veliké bolesti. Chloupky při mrkání dráždí a mohou způsobit vředy na rohovce. Také se cysty stává jakási bariéra, která zhoršuje vidění. Léčba je pouze chirurgická a výsledky této léčby jsou příznivé. U lidí se dermoid objevuje také. Má bělavý a diskovitý tvar s vyčnívajícími chloupky, které zasahují většinou ze spojivky k limbu rohovky, kde dále přerůstají na rohovku nebo rostou pouze na rohovce. Snížení vízu způsobuje přerůstání do centra rohovky a dermoid působí na lidské oko astigmaticky. Léčba je chirurgická, kdy se cysta vyřízne a v horších případech je doplněna lamelární keratoplastikou. [15, 20, 21]



Obr. 20 Dermoidní cysta

4.4.2 SUCHÉ OKO

Suché oko známe pod latinským názvem keratokonjunktivis sicca, a je způsobeno sníženou produkcí slzného filmu. Může být vrozené i dědičné, ale nejvíce je to onemocnění získané. Často vzniká po chirurgickém odstranění slzné žlázy třetího víčka po jejím výhřezu nebo hypovitamínózou A, intoxikací a aplikací některými léky. Suché oko způsobují i záněty slzných žláz a autoimunitní onemocnění. Toto onemocnění poznáme tak, že fyziologicky lesklá rohovka se stává matnou. Spojivka bulbu je nateklá, překrvená a objevuje se hnisavý, hlenovitý výtok. Do rohovky začínají prorůstat cévy a ukládá se v ní pigment. Diagnostikuje se pomocí Schirmerova testu jako u lidí a výsledek je buď nízký, nebo nulový. U lidí se aplikuje léčba pomocí umělých slz, lubrikantů nebo mastí. U psů se užívají cyklosporinové kapky a pokud je léčba neúspěšná, přechází se k terapii chirurgické, kdy se do spojivkového vaku zavedou vývody slinných žláz. [22]

4.4.3 PANNUS

Pannus je nám jistě znám jako chronický povrchový zánět rohovky. Mezi faktory vzniku tohoto onemocnění se uvádí autoimunitní reakce, kdy vzniká přecitlivělost na bílkoviny rohovky nebo je zapříčiněno UV zářením a nadmořskou výškou. Ve většině případů se pannus vyskytuje na obou očích zároveň. U mladších psů se vyznačuje velkým množstvím cév na rohovce. U starších psů je průběh pomalejší a projevuje se větším množstvím pigmentu v rohovce. Onemocnění nelze vyléčit, ale zpomalit jeho průběh aplikací kortikosteroidů a cyklosporinu. Pokud pigmentace zasáhne celou rohovku, může pes podstoupit lamelární keratektomii (*Obr.21 Pannus na oku psa*). [22]



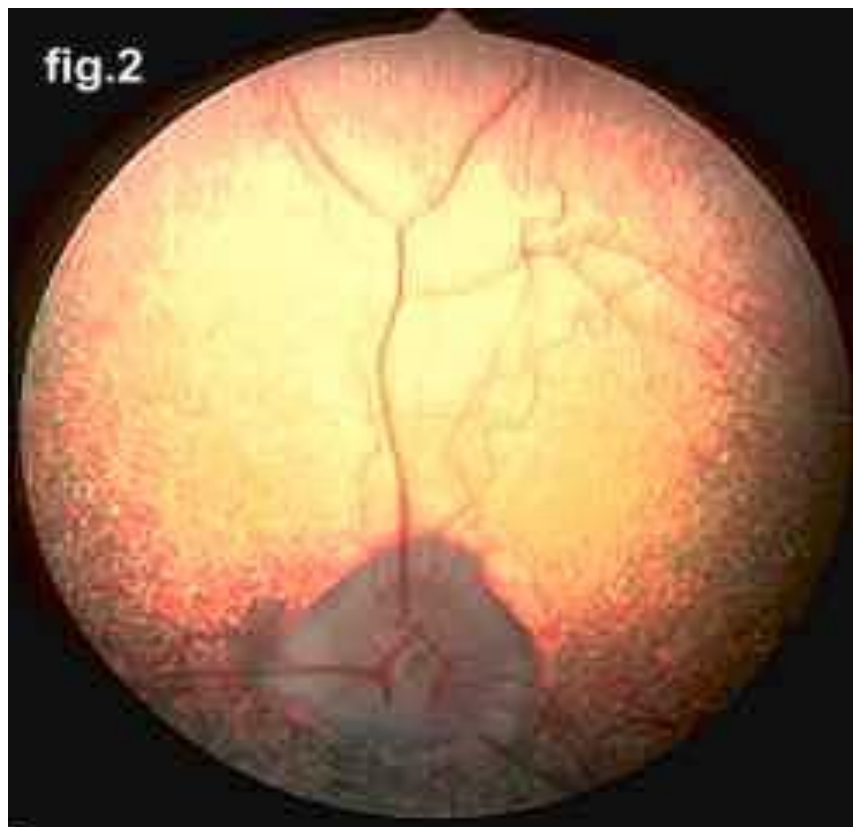
Obr. 21 Pannus na oku psa

4.4.4 RECIDIVUJÍCÍ VŘED ROHOVKY

Toto onemocnění se vyskytuje u zvířat středního a staršího věku. Onemocnění může postihnout obě oči najednou nebo vznikne jednostranně. Prvním příznakem je přivírání očí, výtok a bolestivost. Na rohovce se vytváří různě veliké útvary, které přerůstá epitel a ten se musí odstranit chirurgicky v lokální anestezii. Na rohovce vzniká edém a prorůstají do ní cévy. Rohovkový vřed u lidí mají především nositelé kontaktních čoček a je způsoben nesprávnou hygienou a péčí o čočky. Léčí se lokálními antibiotiky. [22]

4.5 PROGRESIVNÍ RETINÁLNÍ ATROFIE

Nejznámější a nejobávanější onemocnění sítnice se nazývá PROGRESIVNÍ RETINÁLNÍ ATROFIE (PRA) (*Obr. 22 PRA*). Jedná se o postupné vymírání tyčinek a čípků, které jsou odpovědné za příjem světelných paprsků. Toto onemocnění se dělí na generalizované a centrální, které se mezi sebou liší klinickým nálezem a formou dědičnosti. Generalizovaná se projevuje atrofií periferní částí makuly, ale centrální část zůstává nezměněna. První jsou postiženy tyčinky a potom čípky, proto k prvním příznakům patří šeroslepost. U formy centrální dochází k atrofii středové části. Zornice je mydriatická a periferní vidění psa se zhoršuje také. V posledním stádiu dochází i k zakalení vlastní čočky a následuje úplná ztráta zraku. K diagnostice tohoto onemocnění se využívá fundus kamera nebo elektroretinograf. Elektroretinogram je křivka, která je velmi podobná EKG, kdy měříme elektrické impulsy vytvářené sítnicí při odrazu světla. Neexistuje žádná terapie progresivní retinální atrofie. [23]



Obr. 22 PRA

4.6 ENTROPIUM A EKTROPIUM

Entropium je onemocnění, kdy dochází k vchlípení víčka dovnitř oka a řasy a chlupy mechanicky dráždí spojivku a rohovku. Způsobuje bolestivost, časté přivírání víček, větší sekreci slz, které vyvrcholí v zánětlivé změny až po vředy na bulbu. Onemocnění může být laterální nebo bilaterální. Pokud je zanedbaná péče o zvíře, může dojít až k poklesu vízu. Léčba jak u lidí, tak u psů je pouze chirurgická (*Obr. 23 Entropium víček*). [23]

U ektropia jde o nedostatečnou funkci okoohybných svalů a vazů očního víčka. Vzniká velká víčková štěrbina, oko není dostatečně víčky chráněno a spojivka je silně překrvená, zarudlá a s hnisavým výtokem. Léčba je opět chirurgická a podávají se antibiotikové masti nebo kapky k léčbě hnisavého výtoku. [23]



Obr. 23 Entropium víček

5 ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo porovnat, jaký je rozdíl mezi očními onemocněními u lidí a zvířat. Prohloubit znalost v této problematice jsem se rozhodla, protože mě velmi zajímala a v české literatuře zatím podobné porovnání nenajdeme, jak v oboru veterinární oftalmologie, tak i v lidské oftalmologii.

Nejprve byla v práci popsána anatomie lidského oka. Následovala anatomie oka vybraných zvířat, kde bylo uvedeno několik druhů, které jsou svým zrakem nebo anatomií oka rozdílné od oka lidského. Následně jsem se věnovala technice vyšetřování oftalmoskopem přímým a nepřímým, a jejich využití při diagnostice onemocnění u zvířat. Dále jsem se zmínila o použití Icare Tonometru, který se používá i u lidí. Hlavním tématem práce bylo probrat různá nejběžnější onemocnění, která se objevují u psů, a popsat rozdíl mezi projevem očního onemocnění, léčbou a srovnání s člověkem. Porovnávala jsem nejběžnější onemocnění čočky, sítnice, záněty oka a onemocnění rohovky.

V práci jsem dospěla k závěru, že každý zvířecí druh na této planetě je něčím specifický a odlišný od člověka. Nenajde se žádné zvíře, které by mělo stejnou anatomickou stavbu nebo funkci bulbu jako člověk. Proto bylo těžké vybrat pár jedinců, které jsem zařadila do své práce. Z celé živočišné říše jsem vybrala psa, protože v dnešní době se začala onemocnění očí řešit nejvíce u domácích mazlíčků, a také proto, že lidé věnují chovu a léčbě zvířat stále větší péči, finance a čas. To se také promítá na zkvalitnění péče o jejich zrak a zdraví celkově.

V průběhu práce jsem zjistila, že i když je u psů zrak až třetí nejdůležitější smyslový orgán, v současnosti se jeho léčba řeší ze všeho nejvíce. Ať už jde o léčbu katarakty, glaukomu, zánětů spojivek nebo aplikaci kontaktních čoček. Téma mé práce mi přineslo spoustu nových informací z oblasti veterinární oftalmologie. Dozvěděla jsem se, že aplikace kontaktních čoček prováděna u psů má zcela jiný postup než u lidí. Onemocnění bulbu a jeho příznaky jsou velmi podobné a léčba je prakticky stejná. Ale i zde se však mohou vyskytnout určité výjimky. Velkým rozdílem je, že lidé se léčí ze zmiňovaných onemocnění, aby o svůj zrak nepřišli, ale zvířata se z větší části léčí pro genetické dispozice a vymizení onemocnění z rodu.

Pro každého lékaře nebo optometristu je největší radost a potěšení to, že se mu podaří svého pacienta, ať už je to člověk či zvíře vyléčit, a ten může žít opět plnohodnotný život. Dobrý pocit se dostaví o to víc, když je to nemá tvář, která Vám neřekne to upřímné „děkuji“. Proto bych ráda závěr doplnila citátem od M. Bubera.

„Oči zvířete umí promlouvat tím nejkrásnějším jazykem na světě“.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ČIHÁK R.: *Anatomie 3*, Grada Publishing, 2003, ISBN 80-247-1132-x

- [2] Internetové stránky [online] 23. 1. 2012
<http://www.vetcentrum.cz/stodulky/lekar/846/onemocneni-spojivky-a-tretiho-yicka>

- [3] Internetové stránky [online] 23. 1. 2012
http://www.gamepark.cz/dokonaly_a_skvely_zrak_u_zvirat_503859.htm

- [4] ČESKÁ OČNÍ OPTIKA, 3/2011, ISSN 1211-233X

- [5] Internetové stránky [online] 7. 2. 2012
http://vesmir.msu.cas.cz/madagaskar/chameleoni_text.html

- [6] OTT. M., SCHAEFFEL F.: *A negatively powered lens in the chameleon*, 1995
ISBN 373: 692-694

- [7] ČESKÁ OČNÍ OPTIKA, 4/2010, ISSN 1211-233X

- [8] Internetové stránky [online] 17. 2. 2012
<http://casopis.planetazvirat.cz/070702-smysly-psa-zrak-1.html>

- [9] Osobní konzultace s MVDr. Pavlem Hronem. Některé jeho publikace jsou k nalezení na <http://www.vet-klin-erika.cz> .

- [10] KRAUS H. a kolektiv: *Kompendium očního lékařství*, Grada Publishing, 1997,
ISBN 80-7169-079-1

- [11] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
<http://www.icaretonometer.com/index.php?page=tonovet-for-animals>

- [12] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
http://www.wilens.cz/cz/soubory/vet_cocky.pdf

- [13] Osobní konzultace s operátorkou Wilens s.r.o.
- [14] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
<http://www.pes-oko.cz/Uvod.htm>
- [15] SVOBODA M., DOUBEK J., KLIMEŠ J., SENIOR D. F. a kol.: *Nemoci psa a kočky 1.díl*, Brno, 2000, ISBN 80-902595-2-9
- [16] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
<http://www.glaukom.cz/kategorie.asp?idk=133>
- [17] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
<http://www.medipet.cz/oftalmologie01.htm>
- [18] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
<http://www.cz-pes.cz/literatura-veterina-nemoci.php>
- [19] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
<http://www.vetonline.cz/cervene-oko>
- [20] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
<http://cs.cokl.cz/dermoid-v-oku-psa-13991.htm>
- [21] Internetové stránky [online] 10. 2. 2012
<http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina/detske-nadory-oka-a-orbity-158488>
- [22] Internetové stránky [online] 18. 2. 2012
<http://www.vetcentrum.cz/stodulky/lekar/848/onemocneni-rohovky>
- [23] Internetové stránky [online] 20. 2. 2012
<http://www.veterina-pce.cz/Oftalmologie.html>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Anatomie lidského oka

http://www.ocnioptik.eu/content/images/design/2011/oko_foto_%201.jpg

Obr. 2 Ptačí oko

<http://www.publicdomainpictures.net/pictures/20000/nahled/snowy-owl-eyes-11294429118HIj.jpg>

Obr. 3 Chameleon http://vesmir.msu.cas.cz/madagaskar/chameleoni_text.html

Obr. 4 Oko Kudlanky Nábožné http://www.naturess.net/fotky/hmyz/oooooooo_6.JPG

Obr. 5 Oko žraloka <http://www.mrk.cz/images/clanky/dalimil/pas.jpg>

Obr. 6 Oko kočky – elipsovité zornice <http://www.kockaapravo.cz/images/zdr/oko01.jpg>

Obr. 7 Oko psa <http://data.mojezoo.cz/mojezoo/images/slzeni1.jpg>

Obr. 8 Tapetum lucidum

http://science.tjc.edu/images/eye&ear/90eye_tapetum_retinadetached.jpg

Obr. 9 Pes - vrstva Tapetum lucidum – vlastní fotografie

Obr. 10 Fundus kamera <http://www.veterina-pce.cz/Oftalmologie.html>

Obr. 11 Přímá oftalmoskopie <http://www.pes-oko.cz/Pics/VysOfi.jpg>

Obr. 12 Osychání čočky <http://vet-klin-erika.cz/>

Obr. 13 Uchopení čočky <http://vet-klin-erika.cz/>

Obr. 14 Aplikace veterinární kontaktní čočky

<http://www.novinky.cz/koktejl/157026-patnactiletý-kocour-znovu-vidi-diky-kontaktním-cockam.html>

Obr. 15 Katarakta u psa <http://www.pes-oko.cz/Pics/OkoKat2.JPG>

Obr. 16 Pes po operaci katarakty na pravém oku <http://www.pes-oko.cz/PripOper.htm>

Obr. 17 Nitrooční čočka <http://media.novinky.cz/461/234617-original1-glb0q.jpg>

Obr. 18 Oko psa před léčbou glaukomu <http://www.medipet.cz/oftalmologie01.htm>

Obr. 19 Zánět spojivek u psa

http://www.vetcentrum.cz/public/img/k_textum/oftalmo/kcs_240x196.jpg

Obr. 20 Dermoidní cysta <http://www.vet-klin-erika.cz>

Obr. 21 Pannus a oku psa <http://wellvet.com/images/Pannus.jpg>

Obr. 22 PRA <http://planetarough.info/images/zdravi/prafund.jpg>

Obr. 23 Entropium víček <http://bluemoon-pei.wbs.cz/starsi/entropium.jpg>

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 - na CD video Icare tonometru, jeho použití u psů

<http://www.icaretonometer.com/index.php?page=tonovet-for-animals>

Příloha č. 2

Tabulka 1.

Veterinární bandážní čočky WILENS

Označení	Obsah vody	Průměr	Středová tloušťka	Zakřivení
D55 - Z6	55	14,1	0,15	8,4
D55 - Z5	55	15,5	0,26	9,1
D55 - Z3	55	16,4	0,3	9,9
D55 - Z4	55	17,2	0,25	10,4
D55 - Z1	55	18,2	0,4	10,5
D55 - Z2	55	19,2	0,4	10,9

http://www.wilens.cz/cz/soubory/vet_cocky.pdf

Příloha č. 3 - na CD video operace šedého zákalu u psa

<http://www.veterina-pce.cz/Oftalmologie.html>