

# PORANĚNÍ ROHOVKY

## INJURY OF CORNEA

LUCIE MÍKOVÁ

*Veterinární klinika Vltava, České Budějovice*

### SOUHRN

Poranění rohovky patří mezi velmi časté úrazy očního bulbu. Rohovka je bariérou mezi vnějším prostředím a okem. Poranění rohovky rozdělujeme na neperforující a perforující. Příčinou onemocnění je působení mechanické síly, poleptání chemickými látkami, přítomnost cizích těles, rány kousnutím a úraz drápadem kočky. Důkladné vyšetření stavu celého bulbu pomocí štěrbinové lampy, operačním mikroskopem, oftalmoskopem včetně obarvení rohovky je nezbytné. Tyto stavy vyžadují neodkladné ošetření, které spočívá buď v lokální aplikaci antibiotik, lubrikantů a mydriatik, nebo v celkovém podávání antibiotik, NSAID a analgetik. U závažnějších poškození je nezbytné chirurgické ošetření: sutura rohovky, flap třetího víčka, Vetrix® Biosis disk nebo ACell VET® Corneal disk.

*Klíčová slova:* rohovka, perforace, výhřez duhovky, šev, enukleace, záplata, flap ze spojivky, úraz drápadem, krvácení do přední oční komory

### SUMMARY

Corneal injury is a very common eye bulb injury. The cornea is a barrier between the external environment and the eye. Corneal injury is divided into non-perforating and perforating. The cause of the disease is the action of mechanical force, chemical burns, presence of foreign bodies, bites and cat claw injury. Fluorescein staining, thorough examination of the entire bulb using a slit lamp, operating microscope, ophthalmoscope or otoscope is necessary. These conditions require urgent treatment consisting either of topical application of antibiotics, lubricants and mydriatics. Systematically use antibiotics, NSAIDs and analgesics. In more severe damage, surgical treatment is necessary: corneal suture, third eyelid flap, Vetrix® Biosis disc, or ACell VET® Corneal disc.

*Key words:* cornea, perforation, iris prolaps, sutura, enukleation, conjunctival flap, claw injury, hyphema

### Struktura, význam a funkce rohovky

Rohovka představuje ochrannou bariéru mezi okem a vnějším prostředím. Průhlednost rohovky zabezpečuje lom světla, kvalitu a množství světla v očním bulbu, které prochází na sítnici (Gellat, 2007).

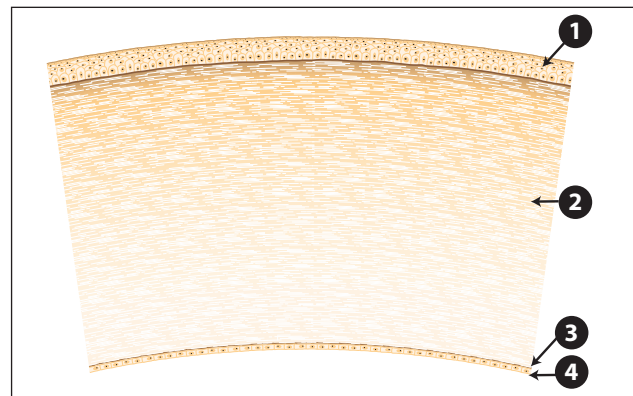
Rohovka je vystavena velkému riziku poškození, proto je horní vrstva tvořena epitelem, který se neustále obměňuje. K ochraně rohovky slouží slzný film tvořený produkty Zeissových a Meibomských žláz, slzných žláz a pohárkových buněk spojivky. Významným ochranným prvkem rohovky je také třetí víčko (Gellat, 2007).

Rohovka obsahuje velké množství nervových zakončení. Receptory bolesti se nacházejí hlavně v epitelu, tím se vysvětluje výraznější bolestivost povrchových poranění než hlubokých. Citlivost rohovky je výraznější u dolichocefalických než u brachycefalických plemen (Gellat, 2007). Významný ochranný prvek představuje víčkový a obranný reflex. Rohovku inervuje n. trigeminus.

Fibózní vrstvu bulbu tvoří rohovka a skléra. Přechod mezi rohovkou a sklérou označujeme jako limbus. Rohovka se skládá z epitelu, stromatu, Descementovy membrány a endotelu (Gellat, 2007) (obr. 1).

### Poranění rohovky lze rozdělit na dvě skupiny:

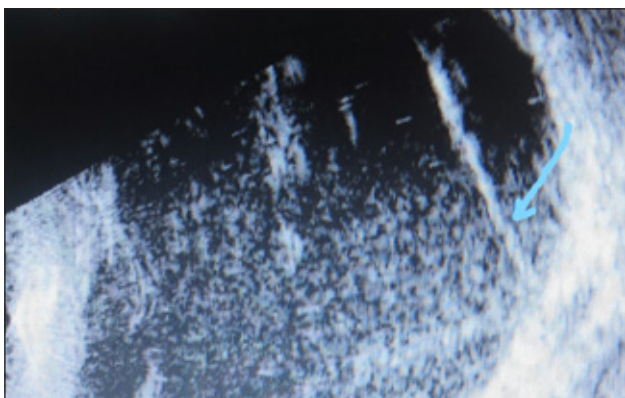
1. Povrchová, neperforující.
2. Hluboká, perforující.



**Obr. 1:** Anatomie rohovky: 1 – epitel, 2 – stroma, 3 – Descementova membrána, 4 – endotel.

Do první skupiny lze zařadit defekty rohovky způsobené mechanickým poškozením, působením chemických látek, přítomností cizích těles, poškození rohovky spojené s traumatickým prolapsem bulbu aj.

Do druhé skupiny řadíme závažná traumata, při kterých dochází nejenom k perforaci a laceraci rohovky a prolapsu duhovky, ale může dojít i k ruptuře pouzdra nebo dislokaci čočky, intraokulárnímu krvácení, odchlípení



**Obr. 2:** Ablace sítnice, sonografické vyšetření.



**Obr. 3:** Fluoresceinový test.

sítnice (obr. 2), ruptuře bělimy a poškození optického nervu (Renwick a Peterson-Jones, 2001).

Perforující poranění mají výrazně lepší prognózu než poranění doprovázená působením velkého tlaku a krvácením do bulbu.

#### Příznaky

Mezi nejčastější příznaky řadíme blefarospasmus, epiforu, hyperemii a edém spojivky a rohovky. Při kompletních laceracích rohovky zjišťujeme prolaps duhovky a hemoragie. U hlubokých perforací, při současném působení velkého tlaku na bulbus, dochází k intraokulárnímu krvácení (hyphema, krvácení ve sklivci), změně pozice čočky, odchlípení sítnice, ruptuře skléry. Při závažném poranění zjišťujeme i otok a krváceniny v okolních měkkých tkáních, fraktury orbity a krvácení do orbity. Velmi často dochází k vymizení pupilárního a dazzle reflexu, majitelé uvádějí zhoršenou orientaci spojenou ze ztrátou vidění. Dochází i ke změně celkového zdravotního stavu – apatii, inapetenci a automutilaci bulbu.

#### Vyšetřovací metody při poraněních

Fluoresceinový test patří mezi základní vyšetřovací metody (obr. 3). Šterbinovou lampu používáme pro vyšetření rohovky při 10- nebo 15násobném zvětšení, kdy je možné



**Obr. 4:** Poškození rohovky a spojivky silným oxidantem (úklidovým prostředkem), patrný je otok spojivky a fluorescein pozitivní eroze rohovky.



**Obr. 5a:** Poleptání rohovky, spojivky a víček kyselinou.

určit rozsah a hloubku poškození rohovky. Seidelův test slouží k průkazu perforace rohovky. Na rohovku aplikujeme fluorescein, pokud je rohovka perforována, proud vytékající komorové tekutiny oplachuje fluorescein na rohovce. Mírným tlakem na bulbus se proud komorové tekutiny zvýrazní. Velmi důležitá je i prohlídka stavu čočky. Při perforujících poraněních a rozsáhlých laceracích rohovky se riziko poškození pouzdra čočky zvyšuje, přítomnost částic čočky způsobí fakolytickou uveitidu. Následkem velkého traumatu může dojít ke změně polohy čočky (obr. 4), a zvýšení nitroočního tlaku a následnému poškození endotelu rohovky. Pro měření nitroočního tlaku použijeme tonopen. Pro vyšetření sítnice a optického disku použijeme přímý a nepřímý oftalmoskop. Sonografické vyšetření očního bulbu provádíme hlavně v případech, kdy nelze použít oftalmoskop (ztráta opalescence rohovky a čočky, hyphema). Pokud dojde při traumatu i k poškození okolních struktur bulbu nebo cizí těleso pronikne rohovkou do bulbu, je vhodné pro diagnostiku využít rtg, CT nebo MRI.

#### 1. Povrchová nepenetrující poranění rohovky

##### Poškození chemickými látkami

Nejčastějšími chemickými látkami (obr. 4) jsou kyseliny (obr. 5a, 5b), zásadité látky a sloučeniny vápníku. Zásadité látky denaturují kolagen obsažený v rohovce, tím zvyšují permeabilitu a způsobují poškození předního očního





**Obr. 5b:** Poleptání oka kyselinou, stav po 3 měsících, patrná fibróza rohovky, symblefaron a cikatrizace víček.

segmentu. Důležitá je intenzivní laváž pomocí Ringer laktátu a 5% dextrózy, ideálně 30 minut až do dosažení pH 7,3–7,7 (Riis, 2002). Lokálně aplikujeme lubrikanty, antibiotika a mydriatika. Celkově podáváme NSAID, analgetika a antibiotika. Komplikacemi jsou fibróza a zjizvení rohovky, uveitida, glaukom, keratokonjunktivitis sicca, symblefaron a entropium (Riis, 2002). Poleptání hydroxidem snižuje hladinu kyseliny askorbové v rohovce a dochází ke zhoršení syntézy kolagenu. Proto dodáváme kyselinu askorbovou v dávce 30 mg/kg 4× denně perorálně a lokálně 10% roztok sodium askorbátu každé 1–2 hodiny. Léčba probíhá po dobu jednoho týdne, kdy dochází k reepitelizaci (Riis, 2002).

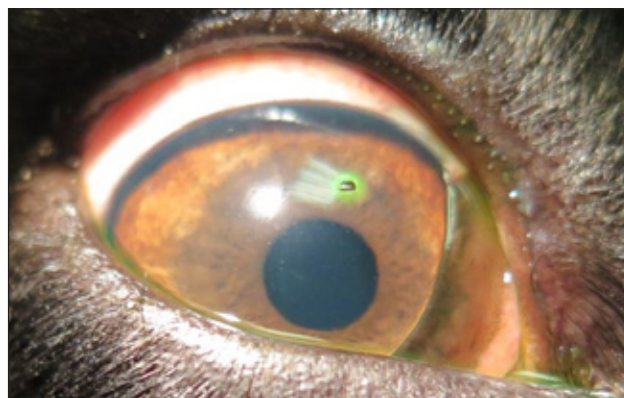
Suberanilohydroxamic acid (SAHA) inhibuje tvorbu fibrotické tkáně, která vzniká jako následek poleptání rohovky hydroxidem (Cronkiewitz, 2015).

#### Cizí těleso

Cizí tělesa představuje hlavně rostlinný materiál nebo anorganický materiál (písek, kovové části, sklo). Nejčastěji se nachází přímo na rohovce (obr. 6), ale setkáváme se s ním i na bulbární spojivce třetího víčka nebo v palpebrální spojivce horního či dolního víčka (obr. 7). Typickými příznaky jsou blefarospasmus, epifora, hyperemie spojivky, purulentní sekrece z oka, edém rohovky. Důležitá je důsledná adspekce za použití šterbinové lampy nebo lupových



**Obr. 7:** Klíště na marginálním okraji horního víčka, hyperemie a edém spojivky, doprovázené blefarospasmem.



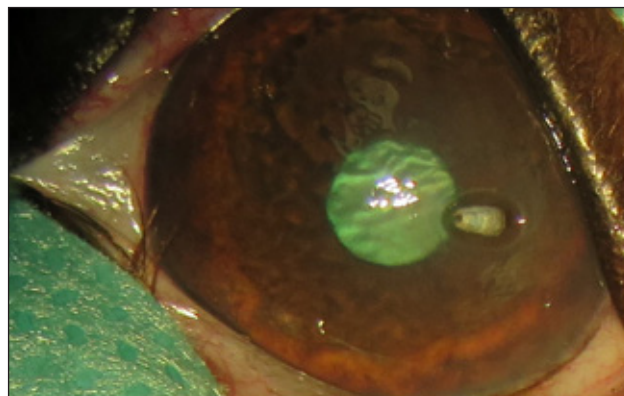
**Obr. 6:** Cizí těleso rostlinného původu na rohovce.

brylí, otoskopu. Jelikož se jedná o velmi bolestivý stav, je nutné lokální znecitlivění rohovky a cizí těleso odstranit. Pokud se nachází na rohovce, použijeme hypodermickou jehlu 25 nebo 27 G, korneální pinzetu nebo vatový tupý tampon (Riis, 2002). Po dobu jednoho týdne aplikujeme lokálně antibiotika, lubrikanty a při bolestivosti i celkově NSAID. Pokud se cizí těleso nachází na rohovce několik dnů (obr. 8), může dojít k rozvoji 2. descementocely a perforaci rohovky, poté je nezbytné provést suturu rohovky vstřebatelným materiálem 7-0 až 10-0. Pro podporu hojení lze použít konjunktivální flap, Vetrix® Biosis disk nebo ACell VET® Corneal disk. Pro kvalitnější hojení použijeme flap ze třetího víčka, popř. kontaktní čočku. Antibiotika aplikujeme lokálně i celkově, NSAID celkově a mydriatika lokálně.

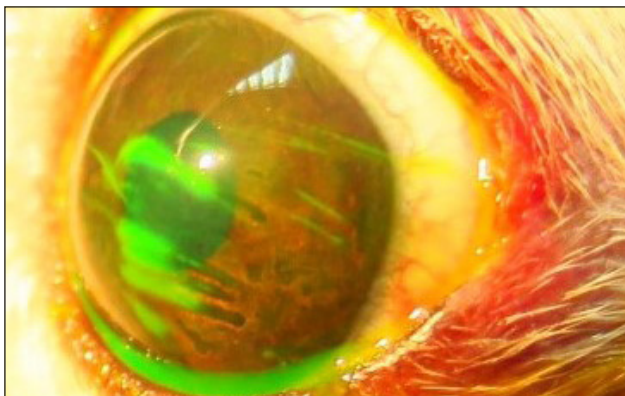
Rostlinný materiál se často nachází ve fornixu dolního víčka u skinny morčat. Častější výskyt je způsoben chyběním srsti na víčku, a proto je snadnější průnik nečistot do oka.

#### Eroze rohovky způsobená mechanickým poškozením

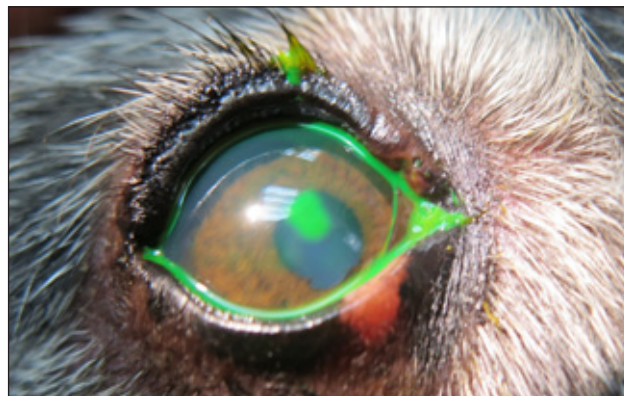
K erozi rohovky nejčastěji dochází při kontaktu s překážkou, který způsobí poškození epitelu. Řadíme sem například poškození rohovky jehlicemi tújí, náraz do překážky (obr. 9), nehtem majitelky (obr. 10) aj. Na základě



**Obr. 8:** Cizí těleso rostlinného původu, po jeho odstranění vznikl hluboký vřed.



**Obr. 9:** Eroze rohovky způsobená nárazem do dřevěného vozíku.



**Obr. 10:** Eroze rohovky s poškozením dolního víčka po kontaktu s nehtem majitelky.

barvení fluoresceinem a pomocí štěrbinové lampy zjistíme rozsah poranění a jeho hloubku. Lokálně aplikujeme antibiotika a provádíme intenzivní lubrikaci po 2–3 hodinách. Zabráníme automutilaci pomocí ochranného límce. Lze použít i kontaktní čočku nebo flap třetího víčka. Poranění je bolestivé, a proto je vhodné aplikovat celkově NSAID. Ke kompletnímu uzdravení by mělo dojít během 7–10 dnů (Riis, 2002). Pokud nedojde ke správnému ošetření, eroze se může rozvinout do vředu rohovky, s výraznou proliferací hlubokých cév a následně může dojít k prodloužení hojení rohovky, s trvalými následky (fibróza, leukom).

### Prolaps bulbu

Prolaps bulbu vzniká nejčastěji u brachycefalických plemen z důvodu mělké orbity. Příčinou je rána kousnutím nebo úrazy způsobené střetem s automobilem. Dochází k posunu očního bulbu z orbity směrem dopředu, horní a dolní oční víčka nemohou chránit rohovku, rohovka vysychá a vzniká eroze. Velmi často je fluoresceinový test pozitivní v celém rozsahu rohovky. Měkké tkáně v okolí bulbu a spojivka jsou výrazně oteklé, objevují se krváceniny v orbitě. V celkové anestezii provedeme repozici bulbu, lze použít i laterální kantotomii, bulbus je nezbytně zčistit, k dezinfekci lze použít roztok povidon jodidu v ředění 1 : 20. Lokálně aplikujeme antibiotika a atropin v masti. Pro suturu víček použijeme matracový steh 3-0 až 4-0 nevstřebatelným šicím materiálem (Riis, 2002). Teplé

obklady přikládáme na víčka 2× denně (Gellat, 2007). Sutura odstraníme po 7–10 dnech (obr. 11a, 11b).

### Drobné rohovkové lacerace

Mezi drobné lacerace patří poškození do 3–4 mm a zasahující maximálně do poloviny tloušťky rohovky (Riis, 2002). Lokálně používáme antibiotika a lubrikanty (kyselinu hyaluronovou, dexpanthenol, retinol, carbomer aj.). Celkově lze použít NSAID. Pokud dochází k automutilaci, použijeme ochranný límec. U drobných lacerací do 2 mm lze použít Isobutyl, kyanoakrylátové tkáňové lepidlo (Gellat, 2007). Pro podporu hojení rohovky lze použít kontaktní čočku nebo flap ze třetího víčka.

### 2. Hluboká penetrující poranění

Hluboká penetrující poranění nejčastěji způsobují rány kousnutím, perforace rostlinnými částicemi (trny, větve), střelné rány, časté u loveckých psů, úraz drápadem kočky aj.

Hluboká penetrující poranění rohovky s sebou přinášejí kompletní laceraci rohovky s edémem, doprovázenou výhřezem duhovky. Perforace čočkového pouzdra vyvolá fakolytickou uveitidu, která negativně ovlivní vidění. Drobné lacerace rohovky se zahojí bez chirurgického zákroku (obr. 12), u větších ruptur pouzdra čočky je nezbytné odstranit hmoty čočky, v ideálním případě fakoemulzifikací,

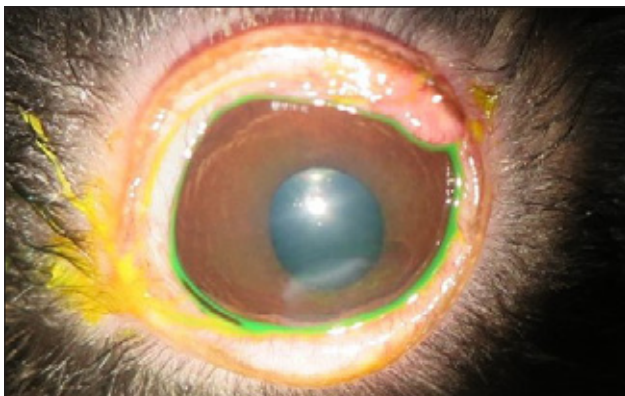


**Obr. 11a:** Prolaps bulbu po pokousání jiným psem.

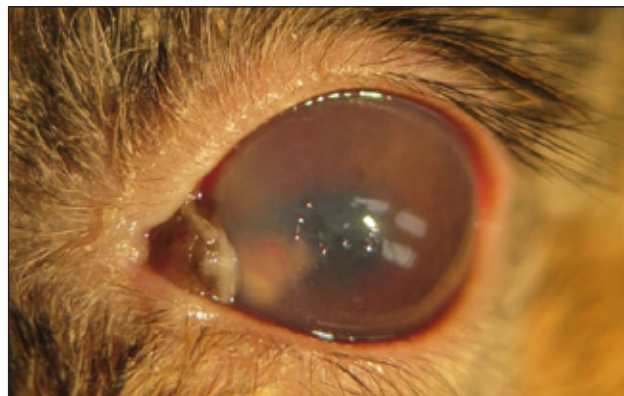


**Obr. 11b:** Sutura víček po repozici bulbu, suturu ponecháme 7–10 dnů.





**Obr. 12:** Stav po 10 dnech hojení povrchové lacerace rohovky, v dolní části rohovky patrná opalescence, fluorescein negativní.



**Obr. 13:** Prolaps duhovky, hypopyon v přední oční komoře a edém rohovky.

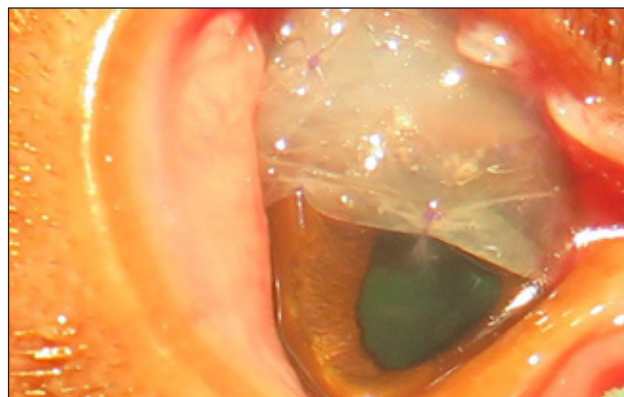
při změně polohy celé čočky je nezbytná extrakce čočky. Intraokulární krvácení mají za následek vznik synechií, deformaci intrabulbárních struktur a v pozdějších stadiích velmi často dochází k atrofii bulbu. Při těchto závažných onemocněních je nezbytné provést sonografické vyšetření pro odhalení změn pozice čočky, intraorbitálních a extraorbitálních krvácení a odchlípení sítnice. V případě podezření na přítomnost cizích těles (rostlinného původu, kovy, sklo aj.) je vhodné vyšetření MRI nebo CT. V případě rozvoje bakteriální nebo mykotické infekce se objeví v přední oční

komoře (POK) hypopyon. Velmi častý je i rozvoj endoftalmitidy.

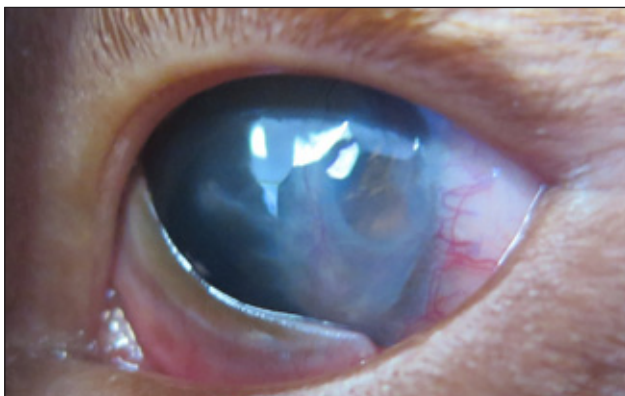
V případě prolapsu duhovky (obr. 13) se snažíme reponovat duhovku zpět do POK. Vyhřezlá duhovka je velmi často pokryta fibrinem, který musíme odstranit. Je-li duhovka nekrotická nebo nelze-li ji reponovat, použijeme nůžky nebo kauter. V případě krvácení aplikujeme roztok epinefrinu (1 : 10 000 v Ringer laktátu nebo 0,9% NaCl) (Riis, 2002). Po repozici duhovky aplikujeme do POK viskoelastický materiál (kyselinu hyaluronovou



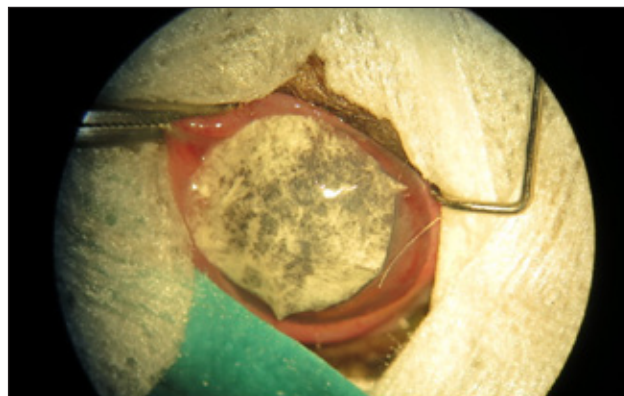
**Obr. 14:** Štěp ze spojivky usnadňuje hojení poškozené rohovky po laceraci.



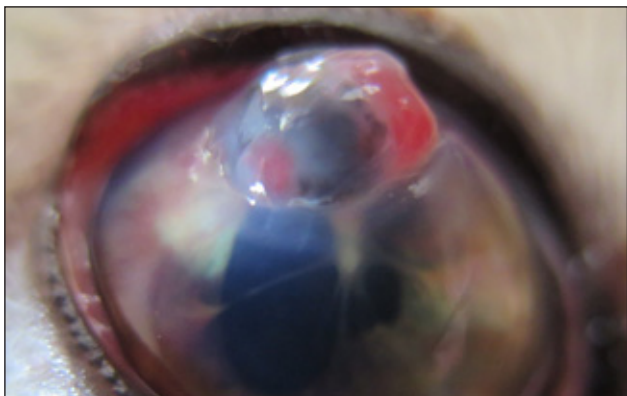
**Obr. 15a:** Překrytí sutury rohovky pomocí očního disku Vetrix® Biosis.



**Obr. 15b:** Hojení po 6 týdnech od sutury rohovky a překrytí Vetrix® Biosis diskem.



**Obr. 16:** ACell® Corneal disk před nezbytnou suturou k rohovce.



**Obr. 17:** Prolaps duhovky po úrazu drápem kočky, patrné synechie v přední oční komoře.



**Obr. 18:** Katarakta posttraumatická, synechie, iris bombé.

nebo hydroxypropylenmethylcelulózu). K irigaci POK použijeme Ringer laktát nebo BSS (vyvážený solný roztok pro nitrooční irigaci, výplach). Pro suturu rohovky použijeme vstřebatelný nebo nevstřebatelný materiál 7-0 až 10-0. Vstřebatelný materiál musí být odstraněn za 4–6 týdnů, což je nevýhoda jeho použití (Gellat, 2007). Přitom preferujeme jednotlivé stehy před pokračovacími. Po dokončení sutury doplníme POK pomocí např. BSS roztokem injekcí s jehlou 25–27 G. Pro kontrolu provedeme Seidelův test (Gellat, 2007). Pro podporu hojení překryjeme suturu konjunktiválním flapem (obr. 14) nebo Vetrix® Biosis disk (obr. 15a, 15b) nebo ACell VET® Corneal disk (obr. 16) spolu s flapem třetího víčka. Pro zabránění automutilace nasadíme ochranný límec. Lokálně aplikujeme antibiotika, NSAID a mydriatika. Flurbiprofen lokálně působí protizánětlivě a má analgetické účinky (Sarangom, 2012). Celkově aplikujeme antibiotika, NSAID, popř. v kombinaci s analgetiky.

#### Úraz drápem kočky

Poměrně časté poranění u mladých zvířat a brachycefalických plemen, mezi kočkami při soubojích. Poranění zahrnují drobné lacerace rohovky až perforace rohovky s prolapsem duhovky (obr. 17). Nutné je vyšetření čočky, abychom vyloučili rupturu jejího pouzdra. Chirurgické řešení a následná terapie viz kapitola Hluboká penetrující

poranění. Následkem poranění vznikají synechie a posttraumatická katarakta čočky (obr. 18).

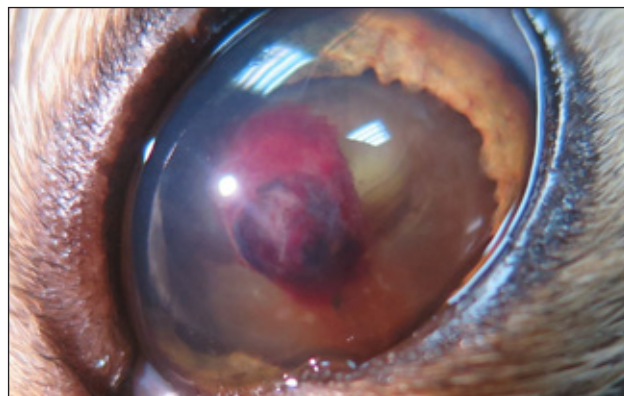
#### Závěr

Poranění rohovky patří k nejčastějším poraněním očního bulbu. Základem správného ošetření je jeho důkladné vyšetření. Dále použití fluoresceinového barvení a potvrzení perforace rohovky pomocí Seidelova testu. Vyšetření bulbu a jeho adnex provádíme šterbinovou lampou, lupovými brýlemi, operačním mikroskopem, popř. otoskopem. Změříme nitrooční tlak. Pokud není rohovka transparentní, použijeme sonografické vyšetření, z dalších diagnostických metod lze využít MRI nebo CT, rtg pro posouzení stavu jak bulbu, tak i okolních měkkých tkání, skeletu, a to hlavně orbity. Poranění rohovky musíme neodkladně řešit, jakákoliv prodleva v ošetření zhoršuje příznivou prognózu pro obnovení funkce rohovky, popř. celého bulbu a samotného vidění. V případě prolapsu bulbu je nezbytná jeho repozice.

Jako první pomoc při ošetření rohovky lze z chirurgických zákroků použít flap ze třetího víčka, popř. suturu víček, tento zákrok ochrání bulbus, než dojde k ošetření na specializovaném oftalmologickém pracovišti. Drobné lacerace rohovky do 3–4 mm řešíme bez sutury rohovky, u hlubokých a rozsáhlých lacerací je nutná sutura rohovky s použitím kontaktní čočky, popř. flapu třetího víčka.



**Obr. 19:** Devastující poranění bulbu, bulbus po enukleaci.



**Obr. 20:** Perforace rohovky drápem kočky, hyphema v přední oční komoře, uveitis.



U rozsáhlých poranění překryjeme suturu ještě konjunktiválním flapem nebo použijeme Vetrix® Biosis disk či ACell VET® Corneal disk. Nezbytná je i aplikace lokálních antibiotik, mydriatik a NSAID. Vzhledem k riziku bakteriální infekce, rozvoji uveitidy a v nejzávažnějším případě i vzniku endoftalmitidy aplikujeme celkově širokospektrá antibiotika (amoxicilin s klavulanovou kyselinou, cefalosporiny, chinolony). Onemocnění je výrazně bolestivé, proto doporučujeme nasadit NSAID, analgetika nebo COX-2 inhibitory. Pro zabránění automutilace použijeme ochranný límec. Při rozsáhlém a devastujícím poškození očního bulbu je nezbytné provést enukleaci (obr. 19). Perforace rohovky drápanem kočky patří mezi velmi závažná onemocnění, která

mohou způsobit laceraci čočky s prolapsem duhovky, rupturu pouzdra čočky, uveitidu a následné synechie, zajištění rohovky, intraokulární hemoragie (obr. 20). Pokud dojde k ruptuře pouzdra čočky, vznikají velmi často synechie a posttraumatická katarakta.

MVDr. Lucie Míková  
 Veterinární klinika Vltava  
 specialista KVL ČR, posuzovatel dědičných očních vad  
 Otavská 1453  
 370 11 České Budějovice  
 e-mail: lucie20000@seznam.cz

#### LITERATURA

1. Gellat KN. Veterinary ophthalmology. Fourth edition. Blackwell Publishing 2007: 690–693, 715–719, 465.
2. Riis RC. Small animal ophthalmology secrets. Hanley & Belfus, INC/Philadelphia 2002: 208–213.
3. Peiffer RL, Jr, Petersen-Jones SM. Small animal ophthalmology: a problem-oriented approach. W. B. Saunders 2001:198.
4. Gronkiewicz KM, Giuliano EA, Kuroki K, Bunyak F, Sharma A, Teixeira LBC, Hamm CW, Mohan RR. Development of a novel in vivo corneal fibrosis model in vivo corneal fibrosis model in the dog. Experimental eye reseach 143:75–88, 2016.
5. Sherin B, Sarangom NK, Baburaj T, et al. Surgical repair of corneal laceration complicated by iris inclusion in a dog. World 5:631–633, 2012.

# ACell Vet®

brings a bunch of growth factors.  
 Don't use it like any other bio-material!



  
**DIOPTRIX**  
 YOUR PARTNER  
 in veterinary  
 ophthalmology

[www.dioptrix.com](http://www.dioptrix.com)

[info@dioptrix.com](mailto:info@dioptrix.com)

# SonoScape

**NOVINKA**



# TechMed

**Zdravotnická technika**

Exkluzivní zastoupení  
ultrasonografických systémů  
SonoScape Medical  
pro ČR

**ZAVÁDĚCÍ CENA**

**P15**

**stacionární usg přístroj s barevným dopplerem**

zahrnuje

- 21,5" LED širokoúhlý Full-HD monitor
  - 13,3" dotykový Full-HD ovládací panel
  - PW pulsní a CW kontinuální doppler
  - CFM color doppler, DPI power doppler
  - THI harmonické zobrazení
  - Micro-scan imaging
  - Multi digital beamformer
  - Color M-mod
  - Compassed (anatomický) M-mod
  - Duplexní i Real-Time triplexní mod
  - Panoramatické zobrazení
  - Trapezoidní zobrazení
  - Kardiologický, GYN, OB, URL a další programy
  - DICOM 3.0, Wi-fi, HDMI, DVI
  - současné měření EKG křivky
  - možnost vlastních presetů a funkčních kláves
  - 4D zobrazení
  - TDI tkáňový doppler
- 
- mikrokonvexní sonda 4-13MHz/R13mm
  - sektorová kardiologická sonda 2-9MHz

akční cena se dvěma sondami

**399.900,- Kč (bez DPH)**

velký výběr dalších lineárních, konvexních a fázových  
sond za cenu od 49.900,- Kč (bez DPH)

Dále se zabýváme distribucí endoskopické techniky

**Hawk**  
STRIVE FOR HUMAN HEALTH!



rigidní endoskopie

flexibilní endoskopie

**AOHUA**  
Endoscopy partner

**TechMed**

**Ing. Daniel Janků**

tel.: 733 118 374

e-mail: janku@techmed.cz

Bystročice 182, 779 00 Bystročice

IČ: 016 78 701

DiČ: CZ 7908225567

www.techmed.cz

www.sonoscape-medical.cz

www.techmed.cz