



MVDr. Petr Staňa,
veterinární lékař



MVDr. Jana
Kouřilová,
veterinární lékařka



MVDr. Petr Vrána,
veterinární lékař

Aspirace katarakty u ary hyacintového (*Anodorhynchus hyacinthinus*)

P. STAŇA¹, J. KOUŘILOVÁ², P. VRÁNA³

¹VETPARK Ostrava

²VETMANIE Frýdek-Místek

³ZOO Ostrava

SOUHRN

Staňa P., Kouřilová J., Vrána P. **Aspirace katarakty u ary hyacintového** Veterinární klinika 2022;19:93-96. Článek popisuje případ oboustranné katarakty u ary hyacintového ze ZOO Ostrava, terapii metodou irigace/aspirace, se zřetelem na anestezii a rozdíly mezi obdobným zákrokem u savců a u ptáků.

SUMMARY

Staňa P., Kouřilová J., Vrána P. **Cataract aspiration in Hyacinth Macaw**. Veterinární klinika 2022;19:93-96. The article describes the case of bilateral cataract in Hyacinth Macaw from the Ostrava Zoo, therapy with irrigation / aspiration, with regard to anesthesia and differences between similar procedures in mammals and birds.

Úvod

Chovanec ZOO Ostrava 22letý samec ary hyacintového Hugo vykazoval tři týdny zhoršenou orientaci s absencí reakce na přítomnost ošetřovatele. Nelétal, pohyboval se pomocí šplhání po pletivu, a po instalovaných větvích. K orientaci využíval hlasové projevy a dorozumívání s partnerkou stejného druhu, se kterou sdílí voliér. Při bližší prohlídce byl zjištěn zákal uvnitř očí. Rutinní koprologické vyšetření bylo negativní,

v krvi byly prokázány snížené hodnoty selenu a vitamínu E.

Klinika VETPARK Ostrava byla oslovena s možností chirurgické intervence předpokládaného zákalu čoček a tím zkvalitnění života ary v expozici ZOO. Doposud jsme na našem pracovišti operovali výhradně psí katarakty, a to především metodou phacoemulsifikace (PE). V rámci přípravy na operaci ptačí katarakty jsme proto vyhodnocovali rozdíly mezi savčím a ptačím okem (tab.1).

Tab. 1 – Anatomicko-fyziologické rozdíly oka savců a ptáků s ohledem na klinickou praxi

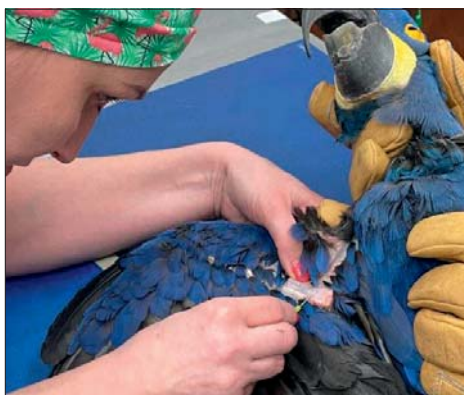
Struktura/funkce	Savci	Ptáci	Klinický význam u ptáků
Lokace oka	obvykle frontálně	obvykle laterálně	dobrý operační přístup
Mžurka	rudimentární	výrazná ^{5,6}	nezbytný odpovídající rozvěrač
Bulbus – tvar	sférický ⁵	tubulární ⁶	hluboká PK, přehledný gonioúhel
Bulbus – velikost	mm – cm	mm	kromě sov, ptáci relativně menší oko
Rohovka	pevná, odolná	tenká	snadné poranění a incize, náročná sutura
Bělima	fibrózní	sclerální kůstky ^{5,6}	opora akomodačních svalů
Duhovka	hladké svaly	příčně pruhované svaly ^{5,6,15}	mydriáza savci – parasymptolyt. (atropin) mydr. ptáci – perif. myorelax. (tubokurarin) ^{1,2}
Čočka – závěs	zonula Zinnii	inserce proc. ciliar.	riziko krvácení při kapsulorhexi ¹⁴
Čočka – pouzdro	pevné	křehké	preferenční kapsulorhexe stříhem před tahem
Čočka – hmoty	husté	tekuté ¹⁴	savci – emulzifikace, ptáci – aspirace
Akomodace	ciliární sval	Cramptonův sval Brückeův sval	oploštění rohovky ³ deformace čočky (funkční lentikonos) ³
Fundus	hladký reliéf retinální cévy	Pecten oculi retina avaskulární	výživa sítnice, pH sklivce, pohyblivý ^{5,6}
Chiasma opticum	semidecusace ⁹	decusace ¹² chias. supraoptic.	konsenzuální pupilární reflex: savci – ano ⁹ , ptáci – ne ¹²
Manipulace	relativně klidní	nekooperují	náročná diagnostika a topická aplikace

Popis zákroku

Oftalmologické vyšetření pacienta proběhlo v zájmu minimalizace stresu až těsně před zákrokem. Objektivně se dal vyhodnotit pouze palpebrální, přímý pupilární a dazzle reflex, které byly jasně pozitivní. Ostatní funkční reflexy⁷ nebyly, vzhledem k násilné fixaci (mohutný pták kladl odpor), hodnotitelné. Vyšetření štěrbinovou lampou (Slit Lamp Kowa SL-17, Nagoya, Japonsko) prokázalo oboustrannou difúzní kortikální kataraktu. Stupeň zákalu čočky (obr. 1) neodpovídal úplné slepotě, kterou uváděli ošetřovatelé, ale byl natolik intenzivní, že již nebylo dosaženo nepřímým oftalmoskopem (Heine Omega 500 led, Gilching, Německo) fundu.



Obr. 1 – Preoperační vyšetření
(Foto Renata Benediková)



Obr. 2 – Zavádění i. v. kanyly
(Foto Renata Benediková)

Hmotnost pacienta byla 1464 g. V rámci sedace byl intramuskulárně aplikován midazolam⁴ (Dormicum, Cheplapharm, Greifswald, Německo) v dávce 0,5 mg/kg. Po eliminaci obranných reakcí byl zajištěn intravenózní přístup kanylou (24G x 3/4" 0,7 x 19mm, B. Braun, Německo) do v. basilaris (cutanea ulnaris superficialis) na ventrální straně křídla⁴ (obr. 2). Následovala i. v. aplikace propofolu (Propomitor, Orion, Finsko) v dávce 5 mg/kg, a zavedení tracheálního tubusu s fixací lepicí páskou k zobáku⁴. Pacient byl polohován dorzálně na termopodložku, pro zákrok bylo zvoleno levé oko (čas-



Obr. 3 – Intraokulární nástroje pro incizi 1,5 mm. Nástroje zleva: skalpel Nanocut 15°, nůžky kapsulární 23 G D&K, pinzeta kapsulární 1,0mm D&K, aspirační kanyla Duet A&A, hook Osher Janach, It

(Foto Petr Staňa)

nější nástup zákalu). Operační pole včetně adnex bylo dezinfikováno 5% roztokem povidon iodinum (Betadine, Egis, Maďarsko). K inhalační anestezii byla použita 2% směs isofluranu (Isoflo 100% w/w, Zoetis, Česká republika) a kyslíku s průtokem 200 ml/kg/min.⁴ Operační pole bylo kryto osvědčenou incizní fólií 15 x 10 cm. Během zákroku byla podávána kontinuální infuzní terapie 5–10 ml/kg/h, temperovaného fyziologického roztoku (Infusio natrii chlorati. 0,9% inj., B. Braun, Německo) a 5% glukózy (Infusio glucosi 5% inj. B. Braun, Německo). Vzhledem k malým rozměrům oka (průměr oční štěrbinu 11 mm) jsme volili miniinvazivní postup (small incision surgery SIS) se dvěma sideporty 1,5 mm, a k tomu příslušné intraokulární instrumentarium (obr. 3). Veškerá perioperační medikace

byla podávána v irigačním roztoku, sice Ringerfundin 500 ml (B. Braun, Německo) s 1 mg epinephrinu (Adrenalin Léčiva 1 mg/ml Zentiva, Česká republika) a 40 mg gentamicinu (Gentamicin Lek, 40 mg/2 ml Slovinsko).

První pracovní port byl vytvořen uniplanárním¹⁰ řezem (obr. 4), perilimbálně v šedé zóně na pozici 11. Do přední oční komory byla instilována 0,055 % trypanová modř (Monoblue 0,055%–0,75 ml Arcad, Toulouse, Francie), vypláchnuta irigačním roztokem (viz výše) a následně byla komora vyplněna



Obr. 4 – Paracentéza (Petr Staňa)

viskoelastickým materiálem – sodium haluronátem 23 mg/ml (Overage, Mesotech, Itálie). Tím byla zajištěna protekce endotelu rohovky a současně mechanická mydriáza (kurarové mydriatikum nemáme k dispozici). Druhý pracovní port byl incidován stejným způsobem 15° nožem na pozici 3. Pomocí hrotu téhož nože a vidlicového Hooku Osher jsme snadno vytvořili iniciální trhlinu ve fragilní přední kapsle čočky. Na základě literárních informací¹⁴ jsme nepokračovali kontinuální cirkulární kapsulorhexi (CCC), která je obvyklá u lidské a psí katarakty, nýbrž jsme pomocí kapsulární pinzety a kapsulár-



Obr. 5 – Ochranný límec (Foto Renata Benediková)

ních nůžek za současného tahu a střihu vytvořili kapsulární fenestrum. Při této manipulaci byly v zorném poli mikroskopu (Opton, Zeiss, Německo) zřetelné inserce *processi ciliares*, jež bychom mohli metodou CCC narušit a riskovat krvácení do zadní oční komory. Zbývalo odstranit tekuté čočkové hmoty, což se ukázalo, pomocí aspiranční a irigační kanyly bimanuální technikou, jako velmi snadné. Slábnoucí mydriázu jsme kompenzovali opět Hookem Osher tak, abychom mohli aspirovat i zbytky hmot z „bágu“ kapsuly. Sukce byla realizována manuálně 1 ml injekční stříkačkou, což umožnilo přesné a citlivé dózování vakua. Po vyčištění optické osy byl vizualizován tmavý fundus bez diferenciace tapeta a vaskulatury, *fovea centralis* a *pecten oculi* kontrastní, bez zánětlivých fenoménů. V závěru operace byl uzavřen temporální port suturou polyamidem (Silon 10-0, Chirana T. Injecta, ČR) do přední komory byl insuflován vzduch a stejným způsobem byl uzavřen i nazální port.



Obr. 6 – OS aspirace + 26d (Foto Petr Staňa)

Postoperačně byl subkonjunktiválně deponován methylprednisolon (Depo Medrol 40 mg/ml, Pfizer, Německo). Pacient byl ve stadiu intolerance extubován a opatřen ochranným límcem (obr. 5), vyrobeným na míru. Systémově byl aplikován podkožně 2,5% enrofloxacin (Baytril, Bayer HealthCare, LLC, Německo) a meloxicam (Metacam 5mg/ml, Boehringer Ingelheim, Německo). Od druhého dne dostával pradoxifloxacin (Veraflox, Bayer HealthCare LLC, USA) a meloxicam (MeloXoral, Le Vet B. V, Nizozemsko) perorálně na piškot. V mezích možností byly v následujících dnech aplikovány topicky kapky Tobradex gtt. opht. (Alcon, Fort Worth, TX, USA). Deset dnů byl ara ve známé karanténě voliře, pohyboval se klidně, přijímal potravu, při kontrolním odchytu bylo operované oko bez zákalu a výtoků.

Po dokončení perorální terapie a rekonvalescence byl opět sloučen se svou partnerkou ve společné voliře, bez vzájemné agresivity. Pohyb a orientace pacienta byly

stejně jako před zákrokem, šplhal, nelétal, chovatele registroval pouze sluchem.

Kontrolní oftalmologické vyšetření (par distance) proběhlo 26 dnů po zákroku (obr. 6). Funkční reflexy: Dazzle a přímý pupilární okamžitý (OS neúplný), cPLR – red OU zpomalený, blue OD okamžitý, OS neúplný, vatová zkouška negativní, obranný negativní. Štěrbínová lampy: OS – sutury funkční, rohovka transparentní, přední komora bez výpotku, pupila střední, nepravidelná, na 10 zadní synechie, optická osa transparentní, předpokládána normotenze. OD – kromě nezralé katarakty bez patologického nálezu. Anamnesticky chovatelé negují létání a reakce na optické podněty. Zároveň doplňují informaci o údajném zrakovém postižení ostatních potomků („sourozenců“) téhož rodičovského páru. Do uzávěrky tisku se nepodařilo tuto informaci ověřit.

Diskuse

Terapií volby katarakty je, bez rozdílu živočišného druhu, chirurgické odstranění zákalu (cataract removal, CR). S vývojem oční chirurgie se postupně civilizace, více-méně, vypořádala s šedým zákalom reklinací (luxace do zadní komory, 2000 let př. n. l., Indie), v novodobých dějinách pak intrakapsulární extrakcí (ICCE, odstranění celé čočky včetně obalu velkým řezem), extrakapsulární extrakcí (ECCE, odstranění celého jádra, řez 6 mm¹¹) a phacoemulsifikací (PE, emulsifikace jádra a odsátí řezem 3 mm, 1967¹¹). Přičemž je s podivem, že původní pracovní otvor v rohovce při reklinaci kostní jehlou byl zhruba stejný jako při operaci nejmodernějším sofistikovaným phacoemulsifikátorem (rybí kost Ø 2,0 mm, řez pro phacotip 2,75 mm).

Selekce indikovaných pacientů a výběr metody odstranění katarakty je základem úspěchu operace.

Na reprezentativním vzorku 90 katarakt¹¹ u 54 ptáků, náležejícím k 42 druhům v ZOO Bronx mezi lety 1992 až 2011 bylo statisticky zjištěno: 3,7 % enukleací (EN), 22,2 % CR (PE 16 očí, ECCE 2 oči), 47,1 % nepodstoupilo žádný zákrok. **Polovina očí, postižených kataraktou, tedy nebyla z různých důvodů podrobena chirurgické intervenci** (k CR indikováno 34 očí, realizováno 16 očí). Nejčastější důvody pro rezignaci na CR byly konkurenční systémové (20 %) a oftalmologické (47,1 %) diagnózy. Na rozdíl od *uveitis phacolytica* a zániku vizu u přezrálé katarakty psovitých šelem nejsou u ptáků vzácné případy resorpce a zadní luxace dlouhotrvající katarakty, bez ztráty zrakové schopnosti¹¹. Průměrný věk ptáků při stanovení diagnózy katarakta byl 15,4 roku (1,6 amazoňan – 40,6 ore), průměrný věk ptáků při CR byl 13,5 roku (2,5 tukan – 25,7 jeřáb). Náš 22letý pacient (dožívá se 60 let) nevybočuje z literárních údajů o ptácích. U karnivorních savců by však byl tento věk již relativní kontraindikací k zákroku.

Důkladné oftalmologické předoperační vyšetření významně ovlivňuje volbu terapie. U pet savců je takovéto vyšetření rutinní procedurou a celková anestezie je nezbytná jen u speciálních zobrazovacích technik (MRI, OCT, ERG). U ptáků, kromě ochočených papoušků, havranovitých, některých

pěvců a sokolnických dravců, je ataraxie nutná prakticky vždy, což je zatíženo jednak chybou měření (tonometrie), jednak rizikem úhynu při celkové anestezii. U divokých ptáků, byť chovaných v zajetí, není výjimečná kardiopulmonální zástava následkem stresu při odchytu, fixaci a manipulaci. Proto je nutno předem porovnat výše zmíněná rizika s možnými benefity. Na specializovaných ptačích klinikách a v zoologických zahradách je podrobné oftalmologické vyšetření realizováno obvykle až v rámci chirurgické preanestezie. Z důvodu minimalizace délky anestezie jsme u našeho pacienta provedli pouze neinvazivní funkční zrakové testy a biomikroskopii (viz výše). A-scan biometrie (Ocuscan Alcon, USA) jen našemu pracovišti k dispozici, ale indikovaná by byla jen v případě, kdybychom měli také odpovídající umělou nitrooční čočku (IOL), vhodnou k následné implantaci. Vzhledem k malým rozměrům oka, nepoměru širokého implantačního portu a absenci vhodné IOL, jsme preferovali metodu dvou malých 1,5 mm řezů (PE: 2,75–3,0 mm), aspiraci hmot a prázdnou kapsulu. Tedy benefit transparentní rohovky (malý řez = malá ztráta) a optické osy, versus dalekozraké (hypermetropické) oko. Sutasha¹⁴ uvádí případ PE katarakty u luňáka hnědého, tedy dravce podstatně menšího (hm. 768–928⁷ g) než ara (hm. 1464 g). Autor provedl v celkové anestezii biometrii a výpočet vhodné IOL (axiální osa bulbů 21,85/21,70 mm, vypočtená optická mohutnost IOL +17,5D). Vlastní operace byla vedena 3 mm rohovkovým řezem, po aspiraci zkalených hmot I/A sondou implantoval humánní skládací IOL (Acrysof SA60AT, Alcon, USA, optický průměr 6,0 mm a haptika 13 mm). Za měsíc po zákroku chytil dravec živou myš a za dva měsíce byl schopen letu. Vzhledem k velikosti oka (průměr rohovky/čočky méně než 10 mm, průměr rozvinuté umělé čočky 13 mm) se jedná o obdivuhodný chirurgický výkon. Statistická práce autorky Rainwater¹¹ uvádí jako standard PE 2,85 mm korneální řez, kterým je realizována aplikace viskoelastického materiálu, kapsulorhexe, irigace i aspirace hmot. Rutinní užití mydriatik, ani implantaci IOL práce nezmiňuje. Úspěšnost CR (hodnoceno zlepšenou zrakovou schopností) touto metodou byla 83,3 %.

Za předpokladu dostatečné mydriázy, ať už indukované kurarovými deriváty, nebo mechanicky viskomateriálem, je provedení kapsulorhexe, irigace/aspirace, případně implantace IOL přes jeden široký (cca 3,0 mm) port reálné. **Podmínkou je dostatečně velké oko (sovy), křehká (fragilní) kapsula, a tekuté čočkové hmoty.** V případě komplikované kapsulorhexe (pevné pouzdro) a tvrdých hmot je nutné vytvoření další paracentézy pro bimanuální techniku. Autoři sdělení nezvažovali bilaterální CR, ani implantaci IOL. Rainwater¹¹ uvádí z 12 operovaných ptáků bilaterální CR u 6, IOL u žádného.

Dle literárních údajů by měl být fundus papoušků avaskulární, nontapetální, se dvěma foveami (*f. centralis* a *f. temporalis*) a hřebenem (*pecten oculi*)⁷. Barevná variabilita pigmentové retiny obvykle koresponduje s barvou peří, kůže a sliznic. U ary hyacintového je výrazně tmavý zobák a kůže (s výjimkou jasně žlutého kořene zobáku a nahého očního okruží), spojivka a duhovka. Nepřekvapilo nás tedy, když jsme po zprůhlednění optické osy pozorovali v operačním mikroskopu tmavý fundus se světlejší centrální foveou a sytě černým hřebenem. Jednalo se o podobný vzhled jako u nontapetální části fundu psů. Vzhledem

k tomu, že jsme nenalezli obrazové materiály o fyziologickém očním pozadí tohoto druhu, bylo by hodnocení peroperačního stavu spekulativní.

Závěr

Aspirace ptačí katarakty bimanuální technikou malého řezu potvrdila některé morfologické a funkční rozdíly oka ptáků a savců. Jednalo se především o tenkou rohovku, křehkou kapsulu čočky, tekuté čočkové hmoty a velmi dobrý reparační potenciál u staršího jedince. Tato metoda se jeví jako vhodná alternativa pro malé ptačí oči a nekooperující pacienty. Instrumentární a materiální vybavení je nenáročné. Úspěšnost zákroku je podmíněna (jako u ostatních metod) pečlivou selekcí indikovaných pacientů a zvládnutím pooperační péče. Autoři předkládají tento příspěvek jako impuls k rozšíření aviární kataraktové chirurgie v oftalmologické praxi.

Literatura:

1. BARSOTTI G., BRIGANTI A., SPRATTE J. R., CECCHERELLI R., BREGHI G.: Mydriatic effect of topically applied. rocuronium bromide in tawny owls (*Strix aluco*), Vet.Ophth. 2010, 13, 9-13
2. CARTER R. T., MURPHY C. J., STUHR C. M., DIEHI K. A.: Bilateral phacoemulsification and intraocular lens implantation in a great horned owl, J.Am.Vet. Med.As. 2007, 230(4), 559-561.
3. CRONIN T. W.: Visual Optics: Accommodation in a Splash, Current Biology, 2012, Vol.22, Is.20, P. R871-R873.
4. DEGERNES L., BIGGS S.: Anesthesia for Companion Birds, Vetfolio, October 2008, Vol 30, No 10.
5. GAISLER J.: Zoologie obratlovců, 1983, 327, Academia
6. HUDEC K. A. KOL.: Fauna ČR a SR, Ptáci 1, 1994, 41, 43, Academia.
7. HUDEC K., ČERNÝ W. A. KOL.: Fauna ČSSR, Ptáci 2, 1977, 37, Academia
8. KOTTMANN J., RAUŠER P., KECOVÁ H., TRNKOVÁ P., KRISOVÁ Š.: Veterinární oftalmologie, 2003, 29 Noviko.
9. KRAUS H. A. KOL.: Kompendium očního lékařství, 1997, 198, Grada.
10. MACSAI S. M.: Ophthalmic Microsurgical Suturing Techniques, 2007, 28, 40, Springer, Berlin.
11. RAINWATER K. L., SYKES J. M. 4TH, SAPIENZA J. S.: Retrospective Investigation of Cataract Management in Avian Species in a Zoologic Collection, Journal of Zoo and Wildlife Medicine 46(4): 2015, 858-869.
12. SCHIMIZU T., PATTON T. B., SZAFRANSKI G., BUTLER A. B.: Evolution of the Visual System in Reptiles and Birds, Encyclopedia of Neuroscience, 2009 th., 1470, Springer.
13. SIGMUND A. B., JONES M. P., WARD D. A., HENDRIX D. V. H.: Long-term outcome of phacoemulsification in raptors, Vet. Ophthalmology, 2019, 22(3), 360-367.
14. SUTASHA K., STRITAKOON N., KASORNDORKBUA CH., KARNITIP W., JINDAWATTANA N., THAYANANUPHAT A.: Bilateral cataracts extraction by lens aspiration and foldable intraocular lens implantation in a black kite (*Milvus migrans*), Open Veterinary Journal 2021, Vol.11(3): 441-446.
15. WILLIAMS D. L.: Ophthalmology of Exotic Pets, 2012, 131, 134, Wiley-Blackwell.

Adresy autorů:

MVDr. Petr Staňa
VETPARK Ostrava s. r. o.
VETMANIE
ZOO Ostrava
Budečská 1938/7
Frýdlantská 2492
Michálkoviccká 2081/197
702 00 Ostrava
738 01 Frýdek-Místek
710 00 Slezská Ostrava
vetpark@volny.cz
info@vetmanie.cz
vrana@zoo-ostrava.cz