

ÁLLATKERTI- ÉS KEDVTELESBŐL TARTOTT ÁLLATOK ALTATÁSA ÉS SEBÉSZETE

ANAESTHESIA AND SURGERY OF ZOO AND EXOTIC ANIMALS

Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága
Fővárosi Állat- és Növénykert

Budapest, 2006. március 17-19.

Szerkesztette / Edited by

Sós Endre
Molnár Viktor
Liptovszky Mátyás

Szerzők / Authors

Andréka György
Baska Ferenc
Beregi Attila
Bogsch Ilma
Diószegi Zoltán
Dunay Miklós Pál
Fáncsi Gábor
Gál János
Göritz, Frank

Graf Miklós
Hermes, Robert
Hildebrandt, Thomas
Kaczensky, Petra
Kertész Péter
Kertész Ottó
Király Etelka
Lewis, John C. M.
Liptovszky Mátyás
Liszkay Gábor

Mezősi László
Molnár Viktor
Papp Antal
Sátorhelyi Tamás
Schwarzenberger, Franz
Sós Endre
Szentgáli Zsolt
Szőke István
Walzer, Chris



Levezető elnök: **Mezősi László**
Fővárosi Állat- és Növénykert

9⁰⁰ **Bogsch Ilma**
főigazgató
Fővárosi Állat- és Növénykert

Megnyitó

9¹⁵ **Kertész Péter**
Zoodent International

Bevezetés az állatkerti állatok fogászatába

10⁰⁰ **Lewis, John C. M.**
International Zoo Veterinary Group

The anaesthesia of carnivores – General principles

10⁴⁵ Kávészünet

Levezető elnök: **Gósi Gábor**
Szegedi Vadaspark

11¹⁵ **Walzer, Chris**
University of Veterinary Medicine,
Vienna

The anaesthesia of different rhino species – Why teamwork is a crucial element?

12⁰⁰ **Molnár Viktor**
Fővárosi Állat- és Növénykert

Az állatkerti- és vadállatok altatásának története

12²⁰ **Sós Endre**
Fővárosi Állat- és Növénykert

„Rutinfeladattól” a rémálmig – Állatkerti nagytestű növényevők altatása

12⁴⁰ Ebédészünet

13⁴⁰ A konferencia résztvevőinek fényképezése

Levezető elnök: **Graf Zoltán**
Graf Doktor Állatorvosi Rendelője

13⁵⁰ **Liszakay Gábor**
Bethesda Gyermekkorház

Humán (rizikó)betegségek altatása

14¹⁰ **Király Etelka**
Bethesda Gyermekkorház

Az anesztézia technikai feltételei és a műtéti monitorizálás

14³⁰ **Mezősi László**
Fővárosi Állat- és Növénykert

Császármetszés indikációi és kivitelezése állatkerti állatokban

14⁵⁰ **Graf Miklós**
Graf Doktor Állatorvosi Rendelője

Kedvtelésből tartott kisemlősök altatása és hasúri sebészete

15¹⁰ Kávészünet

Levezető elnök: **Beregi Attila**
SziE-ÁOTK, Belgyógyászati Tanszék és Klinika

15⁴⁰ **Kertész Ottó**
Jászberényi Állatkert

Állatkerti emlősállatok légyszervi sebészete

16⁰⁰ **Andréka György**
Xantus János Állatkert

Állatszökések megoldása, avagy mit tehet a szegény állatkerti állatorvos?

16²⁰ Vita

Altassam, ne altassam? Vágjam, ne vágjam? – Döntéshozatal az állatkertben

vitaindító: Graf Zoltán, Mezősi László

17²⁰ Vacsora

18⁰⁰ MVÁÁT Közgyűlés

2006. MÁRCIUS 18., SZOMBAT

Levezető elnök: Sós Endre

Fővárosi Állat- és Növénykert

9⁰⁰ **Walzer, Chris**
University of Veterinary Medicine, Vienna **Field anaesthesia of equids and camelids**

9⁴⁵ **Lewis, John C. M.**
International Zoo Veterinary Group **Isoflurane-air field gas anesthesia**

10³⁰ **Kertész Péter**
Zoodent International **Elefántok fogászata**

11¹⁵ Kávészünet

Levezető elnök: Molnár Viktor

Fővárosi Állat- és Növénykert

11⁴⁵ **Szentgáli Zsolt**
SzIE-ÁOTK, Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika **Egzotikus állatok gyakoribb szembetegségei**

12⁰⁵ **Diószegi Zoltán**
SzIE-ÁOTK, Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika **Egzotikus emlősállatok csontsebészeti ellátása**

12²⁵ **Szőke István**
Szegedi Vadaspark **Sebgyógyulás és szövődmények lehetősége az állatkerti sebészetben**

12⁴⁵ Ebédszünet

Levezető elnök: Sátorhelyi Tamás

Ófalu Állatorvosi Rendelő

13⁴⁵ **Dunay Miklós Pál**
SzIE-ÁOTK, Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika **Madarak altatása**

14⁰⁵ **Beregi Attila**
SzIE-ÁOTK, Belgyógyászati Tanszék és Klinika **Madarak sebészeti ellátása**

14²⁵ **Liptovszky Mátyás**
Fővárosi Állat- és Növénykert **Kétéltűek és hullók altatása**

14⁴⁵ **Sátorhelyi Tamás**
Ófalu Állatorvosi Rendelő **Kétéltűek és hullók sebészeti ellátása**

15⁰⁵ Kávészünet

Levezető elnök: Andréka György

Xantus János Állatkert, Győr

15³⁵ **Baska Ferenc**
SzIE-ÁOTK, Kóronctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék **Halak altatása és sebészete**

15⁵⁵ **Gál János**
SzIE-ÁOTK, Kóronctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék **Altatási balesetek igazságügyi állatorvostani megítélése az állatkerti és vadasparki állatorvoslásban**

16¹⁵ Vita

Mivel altassunk? Jól bevált szerek vs. új hatóanyagok...

vitaindító: Andréka György, Sós Endre

17¹⁵ **Mezősi László**
Fővárosi Állat- és Növénykert **Zárszó**

19⁰⁰ Záróbankett

2006. MÁRCIUS 19., VASÁRNAP

7⁰⁰ Találkozás a Főkapunál
Konferenciakirándulás Debrecenbe

19⁰⁰ Tervezett visszaérkezés Budapestre

KÖSZÖNTŐ

Tisztelt Vendégek, kedves Hölgyeim és Uraim!

Örömömmre szolgál, hogy egy ismét eltelt év után a Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága – immáron haladó hagyománnyá váló – konferenciáját itt a budapesti Állatkertben megnyithatom, és egyben sok szeretettel üdvözölöm mind a kül-, mind a belföldi résztvevőket.

Emlékeztetni szeretnék arra, hogy a tematika megválasztását már az elmúlt időszakban is mindig megalapozottnak, érdekesnek és tanulságosnak tartottam. Mindezek a jelzők megilletik az ideai témát is, amely az állatkerti állatok altatása és sebészete.

Mind az altatás, mind a sebészet egy olyan területe az állatorvoslásnak, amely elkerülhetetlen annak ellenére, hogy úgy szokás mondani: az állatkerti állatorvos elsődleges feladata a prevenció, és az ennek kapcsán felmerülő tevékenységek.

Természetesen nagy ritkán e feladatok ellátása közben is sor kerülhet pl. altatásra, de a témát képző tevékenységek zöme abból adódik, hogy az állatok (legyenek bármilyen fajúak) nem ugyanazt a szakirodalmat olvassák, mint mi, emberek.

Az altatás és gyakorta a szedálás is napjainkra már-már mindennapos rutinmunkává vált. Gondoljunk arra, hogy milyen – többnyire hasznos – viták előzik meg pl. egy-egy ideges természetű, arról nem is beszélve, hogy valamilyen szempontból nagy értékkel bíró egyed szállításával, egyik helyről a másikra történő átrakásával kapcsolatos tennivalók megbeszélését. Sajnos nem kérdezhető meg az egyedtől, hogy milyen súlyú, mire érzékeny, ha van – és tudjuk, hogy van – ilyen szempont is. Sor kerülhet erre pl. szükségből fakadó, más módon el nem képzelhető vizsgálatok esetében is. Jómagam – nem lévén állatorvos – ilyenkor is fokozottan átérzem a doktorok felelősségét és... bizony nem egyszer közösen sírunk, de szerencsére gyakrabban „mulatunk” is a megtörtént eseteken. Emlékszem az álmából ébredező és az infúziós üveget szinte magával cipelő, helyét kereső gorillára. Azt hiszem szinte nincs olyan kert, ahol még nem bukkantak elő illetéktelen helyen jószágok – nálunk a közelmúltban pl. épp az igazgatóságot vette célba sétája során egy galléros pávián – és ilyenkor: nincs koplaltatott állat, hanem azonnal lépni kell. Persze lépni kell kevésbé „veszélyes” állatok esetében is, gondolok „kitört” keákra, lajhárokra...

Mint említettem, nem vagyok állatorvos, így illetéktelennek érzem, hogy a sebészetről hosszasan szóljak. De egyet azért tudok: a jó sebészi munka aranyat ér, és nagyon sok állat életét mentette már meg.

A konferencia során sok-sok esetet fogunk hallani a tárgykörben, és biztos vagyok benne, hogy mindenki számára hasznos és tanulságos lesz, hiszen ezek a tevékenységek a ránk bízott természeti értékek megóvását szolgálják.

Hogy erre mi szükség van? Engedjék meg, hogy ismételjem magam: emlékeztetek az állatkertek világstratégiájában megírt célokra, feladatokra, amelyek között kiemelt fontosságú azon területek és lehetőségek feltárása, ahol az állatkertek is részt vállalhatnak.

Kívánok sok érdekes és tanulságos előadást a Fővárosi Állat- és Növénykert, valamint a Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok 2006. évi konferenciáján, amelyet ezennel megnyitok.

Dr. Bogsch Ilma

főigazgató

Fővárosi Állat- és Növénykert

BEVEZETÉS AZ ÁLLATKERTI ÁLLATOK FOGÁSZATÁBA

Kertész Péter

Zoodent International
kerteszh@zoodent.com

ZOO ANIMAL DENTISTRY – AN INTRODUCTION

The mouth is the gateway to existence for all animals. It is also a perfect pathway for organisms to enter the body, and a damaged or diseased mouth or teeth can cause serious and sometimes fatal systemic repercussions.

History

The recognition of dental disease in a captive wild animal was first recorded in London in 1826. A bull elephant was destroyed by a firing squad after becoming unmanageable due to the pain caused by a fractured tusk. The earliest illustration of zoo animal dental treatment dates to 1878, in which Jumbo, the famous African bull elephant at London Zoo, had abscesses caused by fractured tusks incised by Abraham Dee Bartlett, London Zoo's first superintendent. In 1881 the first dental extraction was performed under general anaesthetic at the London Zoo on a baboon. Sir Frank Collier's book published in 1936 entitled *Variation and Diseases of the Teeth of Animals* was a milestone on the subject.

The practicality of dental treatment of zoo animals

Most zoo animals cannot be handled regularly and many oral problems do not become apparent until they are at an advanced state. An early diagnosis of dental diseases must be encouraged in order that conditions are treated before resultant general debility increases the anaesthetic risks. Every sedation or immobilization, which may be performed for other reasons, such as moving an animal to a different location, should be taken advantage of to examine the animal's mouths. Some establishments anaesthetize many of their collection on an annual or 6-monthly basis for general medical and dental screening. Other veterinary surgeons are critical of frequent immobilizations, arguing that such a routine is stressful and unnecessary, and is a substitute for professional animal husbandry and observations.

Veterinary surgeons involved in the treatment of zoo animals are increasingly becoming experts in immobilization and advanced anaesthetic techniques, and treatment often involves a joint effort between various healthcare professionals. The specialist dental team plays a vital role in this area of zoo animal medicine, but they must be aware of the priorities and needs of the veterinary surgeons, animal keepers and vice versa.

Dental disease in zoo animals

The dental diseases of zoo animals can be divided into three broad categories.

Developmental

These diseases are primarily genetic abnormalities, dietary deficiencies that cause deformities in the structure, and eruption pattern of the dentition. Abnormalities can become apparent through maleruption, or malformation of the teeth of young animals that can give rise to severe infections.

Trauma

The most common dental problems seen in zoo animals are fractured or severely worn teeth that expose the pulp cavities and cause pain and infections.

Degenerative

This category usually comprises dental decay, resorption cavities, and periodontal disease and most often affects middle-aged and older animals.

Equipment

Dentistry is an equipment-oriented discipline. In a zoological park, treatment often cannot be carried out in a comfortable, well-equipped operating room, but needs to be performed in the animal's den or paddock. At the same time, the operators must still be equipped and prepared for all eventualities: the great variations in size of the animals being treated, as well as the need to work fast and efficiently when the logistics and environmental conditions may not be ideal. Problems must be anticipated and overcome, so the treatment is predictable and creates the minimum of stress for the animals as well as for the operating team. Equipment and instruments suitable for zoo animal dental work need to be carefully assessed for their portability, as well as for their appropriateness, bearing in mind the animal's size. Full knowledge of allied industrial equipment is essential when considering the therapy of large animals, as they can often be modified to fulfil the required functions of similar instruments used in dental and oral surgery.

The advice and assistance of dental manufactures and experts in specialized industrial tools has been invaluable in the modification and manufacture of suitable devices. It is the interest and generosity of the above people that has allowed zoo animal dentistry to develop to its present state of sophistication. Although many operators have tried and still attempt to make do with home-made dental instruments and equipment, while others transport large, clumsy, standard dental units into the field.

The ethical practice of dentistry on zoo animals

Treatment objectives

As much of the basic principles of dentistry stem from the treatment of humans, it is easy for health-care professionals, whether they are dental surgeons or veterinarians, to think that they must mimic the same treatment objectives. Many of the photographs of veterinary dentistry in the lay press have reflected an anthropomorphic, humorous view of the dental treatment of animals. Treatment must be performed on animals to a very high standard, but this does not mean that human

objectives should be copied. In the dental care of humans we are concerned with health, function, and aesthetics. In the dental treatment of four-legged animals we are primarily concerned in ensuring a pain- and infection-free mouth and dentition. Teeth and mastication play an important role in the behaviour of carnivores. Also prolonged chewing of a carcass acts as an excellent cleansing agent to the teeth. At the same time it must be remembered that carnivores do not need to catch or kill their prey in a zoo, and therefore preserving teeth or restoring them purely for functional reasons is not a priority. Although in the case of herbivores, maintaining the integrity of the dental arcades is a great advantage. It is also important to remember that any treatment done to improve or restore the appearance of an animal's teeth would not be performed for the patient's benefit, but to attempt to anthropomorphize the animal's dental needs. It would therefore be unethical and unacceptable.

Procedural considerations

Dentistry is an exacting and time-consuming discipline. When performed on animals, each procedure invariably involves a general anaesthetic with its associated risks; therefore it is imperative that the treatment objectives and needs are carefully and rapidly assessed:

- Treatment should be the most predictable option to assure long-term success, as one does not want to re-anaesthetize the animal for the same problem.
- It must be the least invasive and traumatic alternative, as aftercare usually involves further sedations.
- Keeping the above points in mind, the treatment option must also be the most rapid modality so as not to put the animal's life at any greater risk than necessary by an unnecessary prolonged anaesthetic.

Zoo animal dentistry almost totally consists of oral surgery, the extraction of teeth; and endodontics, which primarily encompasses root canal treatment. It is unusual to encounter the need for simple fillings, and their long-term prognosis in a destructive environment must be assessed carefully. Neither are common human treatment modalities such as crowns, bridges and dentures an acceptable form of therapy in the treatment of zoo animals. They would require multiple and prolonged anaesthetics to provide and their durability in a traumatic environment would be very limited.

Zoo animal dentistry demands dedication. It is important that any operator who is to become involved in such work should first have wide experience, knowledge, and skills in all aspects of human and small animal dentistry. The operators should be able to interpret fundamental dental principles according to the anatomy and physiology that one meets with the different species. These specialists must be able to diagnose and treat successfully the unexpected and unusual conditions that regularly arise. Only in that way are they able to determine, as a matter of second nature, the ideal treatment modalities and speed up the operations by understanding what details of certain procedures are superfluous in a veterinary environment. X-ray examination is a very useful diagnostics tool, but can take up a great deal of valuable anaesthetic time. Also, such equipment is not always available as a portable device that could be used outside the operating room, and it is vital that operators are able to work without this luxury during the majority of the routine procedures, such as extractions and root fillings. At the same time, the dental surgeon must recognise when it is mandatory to request the aid of radiography before making a diagnosis and embarking on the most appropriate therapy.

A száj a "létezés kapuja" az állatok számára. Egyúttal remek utat biztosít az organizmusok részére is a test felé; a sérült vagy megbetegedett szájüreg vagy fogak pedig komoly, olykor végzetes kimenetelű következményeket idézhetnek elő.

Történeti áttekintés

Fogságban élő vadállat fogászati megbetegedéséről az első írásos emlék 1826-ból, Londonból származik: egy elefántbika – kivégzőosztag általi – lelövésére került sor, miután az a törött agyar okozta fájdalom következtében kezelhetetlenné vált. Az első állatkerti fogászati kezelést bemutató illusztráció 1878-ból származik, amikor Jumbo, a londoni állatkertben élő híres afrikai elefántbika törött agyara által okozott tályog felnyitására került sor, amit Abraham Dee Bartlett, a London Zoo első igazgatója végzett el. Az első foghúzásra 1881-ben, szintén a londoni állatkertben, teljes anesztéziában, egy páviánon került sor. Sir Frank Collier 1936-ban, *Az állatok fogászati eltérései és betegségei* (Variation and Diseases of the Teeth of Animals) címmel megjelent műve mérföldkönek számított a témában.

Állatkerti állatok fogászati kezelésének gyakorlata

A legtöbb állatkerti állat nem kezelhető rendszeresen, és számos esetben a szájüregi probléma nem is válik mindaddig láthatóvá, amíg előrehaladott stádiumba nem ér. A fogászati betegségek kórisméjének minél korábbi felállítása nagy jelentőséggel bír, hogy az elváltozás által kiváltott, a szervezetet érintő általános tünetek ne növeljék a kényszerű altatási kockázatot. Az összes – akár más okból (pl. szállítás) végzett– bódítást és altatást használjuk ki arra, hogy megvizsgáljuk az állat szájüregét. Több intézmény gyűjteményének nagy részét

évente vagy févente teljes anesztéziában általános orvosi és fogászati szűrővizsgálatnak vetik alá. Más állatorvosok kritikával illetik a túl gyakori immobilizációt, azt hangsúlyozva, hogy az említett módszer túlzott és szükségtelen stresszt jelent az állat számára, ami kiváltható lenne professzionális állattartási elvek betartásával, valamint alapos megfigyelésekkel.

Az állatkerti állatokkal foglalkozó állatorvosok egyre inkább az immobilizáció és a fejlett aneszteziológiai technikák szakértőivé válnak, és a gyógykezelések gyakran a különböző szakterületen dolgozó klinikusok közös munkáját feltételezik. A fogorvosi szakcsapat fontos szerepet tölt be az állatkerti állatorvoslás területén, de tisztában kell lennie az ellátó állatorvos és az állatápoló fő céljaival és igényeivel, illetve ennek fordítva is így kell lennie.

Állatkerti állatok fogászati megbetegedései

Állatkerti állatok fogászati megbetegedéseit három fő csoportra oszthatjuk.

Fejlődési rendellenességek

Ezen betegségek közé elsősorban genetikai rendellenességek és olyan táplálkozási eredetű hiánybetegségek tartoznak, melyek fogszerkezeti és a fogváltásban megnyilvánuló eltérést okoznak. A tünetek a fiatal állatoknál hibás fogváltásban és hibás felépítésű fogakban jelentkezhetnek, ami fokozhatja egyes súlyos fertőzések esélyét.

Traumás elváltozások

Állatkerti viszonylatban a leggyakoribb fogászati problémák a törött vagy olyan mértékben lekopott fogak, melyek pulpaürege megnyílik, és így fájdalmat és fertőzést okozhatnak.

Degeneratív elváltozások

Ebbe a kategóriába a fogszuvasodás, a reszorpciós üreg képződése és a periodontium megbetegedései tartoznak, melyek elsősorban középkorú és idős állatokat érintenek.

Felszerelés

A fogászat felszerelés-orientált szakma. Az állatkertekben a kezelésekre gyakran nem kényelmes, jól felszerelt műtőhelyiségekben, hanem az állat tartási helyén kerül sor. További elvárás, hogy a beavatkozást végző személynek jól felszereltnek kell lennie, és fel kell készülnie minden esetleges tényezőre: a kezelés alá vont állatok nagy egyedi méretkülönbséggel rendelkeznek. A munkának gyorsnak és hatékonynak kell lennie olyan körülmények között is, amikor a logisztikai és környezeti feltételek nem ideálisak. A felmerülő problémákat előre kell látni, és meg kell tudni oldani, hogy a kezelés sikeressége kiszámítható legyen, és az minél kisebb stresszt jelentsen úgy az állat, mint a kezelő csapat részére. Az állatkerti fogászat eszközeit és műszereit az alapján alakítjuk ki, hogy azok hordozhatóak és a célnak megfelelőek legyenek, figyelembe véve az állatok testméreteit. Az alkalmazott ipari eszközök alapos ismerete létfontosságú a nagy állatok kezelése során, hiszen ezeket sokszor módosítani kell ahhoz, hogy ugyanazt a funkciót érjük el, mint a hasonló fogászati és szájsebészeti műszerekkel.

A megfelelő eszközök kialakítása és módosítása során a fogászati cégek, valamint az ipari szerszámokkal foglalkozó szakértők tanácsai és segítsége roppant értékes. Ezen emberek érdeklődésének és nagylelkűségének köszönhető, hogy az állatkerti fogászat a jelenlegi magas fokra eljuthatott. Számos fogász azonban korábban is kísérletezett ezzel, és még továbbra is megpróbál házilag gyártott fogászati eszközökkel és műszerekkel dolgozni, míg mások a nagy méretű, esetlen, hagyományos fogászati berendezést viszik ki terepi körülmények közé.

Az állatkerti fogászat gyakorlata

A kezelés célja

A fogászat alapjai a humán orvosi ismeretekre épülnek, így az orvostudomány szakemberei – legyenek bár fogorvosok vagy állatorvosok – gyakran gondolják azt, hogy ennek mintájára kezelhetik betegeiket. Számos, az állatorvosi fogászatról készült felvétel teljesen antropomorf, humoros megközelítést mutat. Az állatok kezelését nagyon magas szinten kell elvégezni, de ez nem jelenti azt, hogy a humán kezelési módot is le kellene másolni. Az emberek fogászati kezelése során az egészséggel, a megfelelő működéssel és az esztétikummal foglalkozunk. Négy lábú állataink fogászati kezelése során célunk egy fájdalom- és fertőzésmentes szájüreg és fogazat biztosítása. A fogak és a harapás kiemelt jelentőséggel bír a ragadozók viselkedésében. Az áldozat hosszú ideig tartó rágása kiválóan szolgálja a fogazat tisztítását. Egyúttal azonban meg kell említeni, hogy állatkerti körülmények között a ragadozóknak nem kell a zsákmányt elfogniuk vagy megölniük, így a fogak megtartása vagy a fogazat pusztán funkcionális okokból történő felépítése nem elsődleges szempont. Növényevők esetében azonban előnyös a fogív egységének megtartása. Emlékeznünk kell továbbá, hogy csupán a fogazat szépségének javítására tett kezelések nem szolgálnak előnnyel az állat számára, csak az állat fogazati igényének antropomorf megközelítésekként foghatók fel, így ez etikátlan és elfogadhatatlan.

Gyakorlati megfontolások

A fogászat alapos munkát követelő, időigényes szakterület. Állatok esetében valamennyi beavatkozás csak teljes anesztéziában kivitelezhető, annak valamennyi kockázatával, ezért létfontosságú, hogy a szükséges kezeléseket és azok módját figyelmesen és gyorsan megállapítsuk.

- Azt a kezelési módot kell választani, amely előreláthatólag hosszútávú sikert garantál, hiszen senki sem szeretné ugyanazon okból kifolyólag még egyszer altatni az állatot.
- A legkevésbé invazív módszert kell választani, hiszen az utókezelések többnyire újabb bódításokat tesznek szükségessé.
- A fentiek figyelembe vételével a kezelést a lehető leggyorsabban el kell végezni, hogy az állat életét semmiképp se veszélyeztessük a szükségesnél jobban egy feleslegesen elhúzódó altatással.

Az állatkerti állatok fogászata szinte kizárólag szájsebészetből, foghúzásokból és az endodontium kezeléséből (főképp gyökérkezelésből) áll. Nem szokványos az egyszerű tömések használata, és az eljárást ebben a meglehetősen “ártalmas” környezetben óvatosan kell megítélni. A humán módszerek közül az állatkerti fogászatban nem alkalmazható a korona, a híd vagy a műfogsor, hiszen ezek kialakításához több vagy elnyújtott altatásra lenne szükség, valamint tartósságuk – a kivédhetetlen traumák hatására – korlátozott lenne.

Az állatkerti állatok fogászata elhivatottságot igényel. Fontos, hogy az ezzel foglalkozni kívánó szakember széles körű tapasztalatokkal, tudással és készségekkel rendelkezzen a humán és a kisállatok fogászati kezelésének minden ágában. Képesnek kell lennie arra, hogy értelmezni, értékelni tudja a különböző fajok anatómiájában és élettanában jelentkező fogászati eltéréseket. Diagnosztizálnia és sikeresen kezelnie kell a rendszeresen jelentkező váratlan és szokatlan kórképeket. Csak ennek révén válik képessé arra, hogy a természeteshez leginkább hasonló, ideális kezelési módot tudja kiválasztani, illetve fel tudja gyorsítani a beavatkozást azzal, hogy felismerje azon részleteket, amelyek feleslegesek az állatorvoslásban. A röntgenvizsgálat nagyon hasznos diagnosztikai eszköz, de értékes időt vehet el az altatás során. Ez a felszerelés gyakran nem hordozható, nem lehet vele a műtőn kívül dolgozni, így a beavatkozást végzőnek a rutin beavatkozások többségénél, mint amilyen a foghúzás vagy a gyökértömés, képesnek kell lenni e luxus nélkül is dolgozni. Egyúttal azonban a fogorvosnak fel kell ismernie, hogy mikor szükséges mindenképpen a röntgenvizsgálat segítségül hívása a kórisme felállítása és a megfelelő terápia kiválasztása előtt.

THE ANAESTHESIA OF CARNIVORES – GENERAL PRINCIPLES

Lewis, John C. M.

International Zoo Veterinary Group
j.lewis@izvg.co.uk

The general principles of anaesthesia in carnivores will be explored in this lecture, with an emphasis on the larger species. Because of the potential danger these animals pose to the anaesthetist ensuring safety for the operator is equally important as providing a high quality of anaesthesia for the patient. The common indications for anaesthesia will be covered, although most large carnivores requiring anaesthesia will be essentially clinically normal. Many of the complications that can arise during anaesthesia in these species can be avoided by careful assessment of the patient and its environment allowing a large degree of forward planning. The advantages and disadvantages of different methods of drug administration will be explored as will the various hazards of darting techniques. Many drugs and drug combinations can be used to induce general anaesthesia in large carnivores. Few details of specific drug dose rates will be provided, but attention will be focussed on the general characteristics of the different agents available. Principles of anaesthetic maintenance, monitoring and fluid therapy will be covered. Recovery from anaesthesia is a critical phase and many anaesthetic deaths occur during this time. Therefore careful attention must be paid to details during recovery.

“There are no safe anaesthetics – only safe anaesthetists” and it is hoped that this review will help to focus minds on this very important but simple principle.

THE ANAESTHESIA OF DIFFERENT RHINO SPECIES – WHY TEAMWORK IS A CRUCIAL ELEMENT?

Walzer, Chris¹ – Göritz, Frank² – Hermes, Robert² - Sós Endre³ – Molnár Viktor³ –
Hildebrandt, Thomas² – Schwarzenberger, Franz⁴

¹Research Institute of Wildlife Ecology, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria

²Inst. Zoo and Wildlife Biology, Berlin, Germany

³Zoo Budapest, Hungary

⁴Institute of Biochemistry, Department for Natural Sciences, University of Veterinary
Medicine, Vienna, Austria
chris.walzer@vu-wien.ac.at

In order to elucidate the problems of poor reproductive performance in captive white rhinoceros (*Ceratotherium simum*), the European Endangered Species Program (EEP) committee has encouraged intensive and serial reproductive monitoring in this species (Schwarzenberger et al. 1999). Although the reasons for these problems have not been identified definitively, a multi-disciplinary, multi-institutional research proposal aims to work on possible solutions. The overall objectives of this project are to use an integrated approach to enhance breeding of southern white rhinoceroses in the EEP (Schwarzenberger et al., 2001, Hermes et al. 2005a, Hermes et al. 2005b). The development of a reliable and safe anaesthesia method was an essential factor in this project. During the period March 1999 to January 2006 more than 180 elective anaesthetic events were performed using a combination of detomidine-HCl (Domosedan[®], Orion Corp., Famos, Finland), butorphanol (Torbugesic[®], Fort Dodge Animal Health, Iowa, USA) and additional ethorphine-acepromazine (Large Animal Immobilon[®], C-Vet Veterinary Products, Lancs, UK). Anaesthesia was reversed in all cases with an i.v. combination of naltrexone (Trexonil[®], Wildlife Laboratories Inc., Fort Collins, Colorado, USA) and atipamezole (Antisedan[®], Orion Corp. Famos Finland) (Walzer et al., 2001). Similar techniques have been applied to the other species of rhino these past years (see Rhino anaesthesia – Quick and dirty guide).

Following a pre-anesthesia evaluation questionnaire (institution veterinarian and rhino keeper) all animals (estimated weight range 2000-3100 kg) were initially sedated with a combination of detomidine-HCl 10-15 mg; and butorphanol 10-15 mg. This combination was injected into the neck muscles caudo-ventral to the ear using a dart pistol and 3.5ml plastic darts with a 60-mm needle (Dan-inject International, Gelsenkirchen, Germany). After 20 minutes anesthesia was induced with intramuscular ethorphine 3±0.6 mg and acepromazine 12±2.5 mg. In safari park settings or when it was deemed difficult to dart an animal twice induction was carried out with an initial combination of all three drugs. In some procedures an additional i.v. bolus application of ketamine 100-300 mg (Narketan[®], Chassot AG, Bern, Switzerland) was used to reduce the time to lateral recumbancy, and thus facilitate the correct placement of the animal within the enclosure. A heavy-duty tire inner tube was placed beneath the shoulder in order to alleviate possible compressive trauma. All animals received supplemental oxygen at a rate of 15 l/min through a nasal tube. The mean duration of anesthesia was 76 ±48 min and a total down time in excess of 50 hours has been accumulated during these procedures. Anesthesia was reversed in all cases with an i.v. combination of naltrexone 250 mg and atipamezole 20 mg. Reversal was smooth and without signs of excitation. All animals were standing and alert approximately 2 min following administration of the antagonists.

Once in lateral recumbency, rhino monitoring included measurement of the heart rate by direct cardiac auscultation and Doppler; Respiratory rate by direct observation of thoracic excursions. The percent oxygen saturation of hemoglobin (SpO₂) was continuously monitored

using a hand-held pulse oximeter (Nellcor NP-20, Hayward, California USA). The ideal placement of the probe varied between individuals. Sites used included, the medio-proximal aspects of the front leg, the mammary gland, and using reflective probes the nasal and oral mucosa. Additionally sequential venous blood samples were drawn from auricular veins. Arterial blood samples for monitoring purposes were drawn from the auricular artery. The arterial blood samples were processed immediately with a portable blood gas analyzer (i-Stat[®], SDI Sensor Devices Waukesha, Wisconsin USA).

Mean heart rate was 97 ± 47 bpm and in most cases decreased over the duration of the anesthesia. Mean respiratory rate was 6 ± 3 breaths per minute, and in most cases remained stable during the procedure after a phase of initial stabilization (mean 20 min). Both the heart rate and the respiratory rate were influenced by the procedures (ultrasound, electroejaculation, etc.) being carried out and must be evaluated in this context. Mean SpO₂ values were $83.5\pm 13\%$ with supplemental nasal O₂ (measured over the total time frame). SpO₂ gradually increased over the duration of anesthesia in most individuals.

Collection of sequential arterial blood samples from the auricular artery proved difficult under the field conditions but markedly improved with experience. The evaluation of the arterial samples revealed an extremely low mean pH of 7.29 ± 0.08 ; The arterial carbon dioxide partial pressure (PCO₂) revealed a marked hypercapnia 73 ± 13 mmHg which remained relatively constant in each individual over the complete duration of anesthesia. The arterial oxygen partial pressure (PO₂) varied greatly between individual animals but on the whole demonstrated a mean tissue oxygenation of 67 ± 23 mmHg. In all animals where sequential samples were obtained, PO₂ increased over the duration of the procedure. Oxygen saturation (SO₂), the amount of oxyhemoglobin expressed as a fraction of the total hemoglobin able to bind oxygen, is a useful predictor of the amount of oxygen that is available for tissue perfusion. In all measured samples SO₂ were elevated when compared to the pulse oximetry derived oxygen saturation values. Low SpO₂ values always corresponded to low SO₂ values and should be acted on accordingly. While this partially validates the use of pulse oximetry, severe pitfalls are possible and the reader is referred to Saint John (1992) for a discussion of the limitations. Elevated mean Base Excess (BE) 10 mmol/l and HCO₃ 34 mmol/l values demonstrate a primary respiratory acidosis with metabolic (compensatory) alkalosis.

Similar to the experiences in Przewalski's horses, (Walzer et al. 2000) the combination of ethorphine, butorphanol, and detomidine provided a safe and reliable method for long term anesthesia in the white rhinoceros. These findings correspond in principle to those described by other authors (Heard et al. 1992; Hattingh et al. 1994; Kock et al. 1995). In our experience the agonistic / sedative properties of butorphanol seem to outweigh any possible antagonistic properties in this species, although this is unknown. As we already described in the Przewalski horse (Walzer et al. 2000), the pacing – a normal side effect with ethorphine – is greatly reduced due to the addition of butorphanol and enhances the safety of the procedure in many enclosures. The animals suffer from marked hypercapnia and severe hypoxemia. As observed by Heard et al. 1992, this recorded hypoxemia may be adequate for tissue oxygenation due to higher oxygen affinity of hemoglobin and lower tissue metabolic rate in large mammals. It is possible that our incorporation of butorphanol into the initial dart protocol may have helped partially antagonize some of the respiratory depressant effects of ethorphine and thus improve SpO₂ values in this study. The average arterial carbon dioxide partial pressure measured in our procedures is markedly elevated when compared to those described by Heard et al. (1992) in one animal.

Evaluation has shown, that though anaesthesia is influenced by a multitude of factors (e.g. various procedures, sex, individual animal variation), that there is a significant correlation between the number of procedures and an increase in the average pH, PaO₂ and a decrease of PaCO₂. Though the r² values are not very high, a marked improvement in the anaesthesia quality can be attributed to experience and the subsequent protocol development and enhancement over time (Walzer et al. 2003).

Prolonged recumbency in rhinos is associated with hypoventilation resulting in hypercapnia and respiratory acidosis. Through the provision of supplemental oxygen the severity of hypoxemia can be limited. Pulmonary shunting and ventilation/perfusion mismatch also likely play a role in recumbent anesthesia of the rhino. It is the authors' opinion that in order to fulfill the necessary monitoring and therapeutic interventions in long-term rhino anesthesia it is essential to establish an anesthesia team with individually clear defined tasks.

References

1. Hattingh, J., C.M. Knox, and J.P. Raath. 1994. Arterial blood pressure and blood gas composition of white rhinoceroses under ethorphine anaesthesia. *South African Journal of Wildlife-Research*. 24: 1-2, 12-14.
2. Heard, D.J., J.H. Olsen, and J. Stover. 1992. Cardiopulmonary changes associated with chemical immobilization and recumbency in a white rhinoceros (*Ceratotherium simum*). *J. Zoo and Wildlife Med*. 23: 2, 197-200.
3. Hermes R., Hildebrandt T.B., Blottner S., Walzer C., Silinski S., Patton M.L., Wibbelt G., Schwarzenberger F., Göritz F. 2005a. Reproductive soundness of captive southern and northern white rhinoceroses (*Ceratotherium simum simum*, *C.s. cottoni*): Evaluation of male genital tract morphology and semen quality before and after cryopreservation. *Theriogenology* 63: 219-238 (see online at www.elsevier.com/locate/theriogenology).
4. Hermes R., Hildebrandt T.B., Walzer C., Görritz F., Patton M.L., Silinski S., Wibbelt G., Tomasova K., Schwarzenberger F. 2005b. The effect of long non-reproductive periods on the genital health in captive female white rhinoceroses (*Ceratotherium s. simum*, *C.s. cottoni*). *Theriogenology*: In print. (see online at www.elsevier.com/locate/theriogenology).
5. Kock, M.D., P. Morkel, M. Atkinson, and C. Foggin. 1995. Chemical immobilization of free-ranging white rhinoceros (*Ceratotherium simum simum*) in Hwange and Matopos National Parks, Zimbabwe, using combinations of ethorphine (M99), fentanyl, xylazine, and detomidine. *J. Zoo and Wildlife Med*. 26: 2, 207-219.
6. Saint John, B.E. 1992. Pulse oximetry: theory, technology and clinical considerations. *Proc. Joint meeting AAZV/AAWV 1992*. pp. 223-229.
7. Schwarzenberger, F., C. Walzer, K. Tomasova, J. Vahala, J. Meister, K.L. Goodrowe, J. Zima, G. Strauß, and M. Lynch. 1998. Faecal progesterone metabolite analysis for non-invasive monitoring of reproductive function in the white rhinoceros (*Ceratotherium simum*) *J. Anim. Rep. Sci.* 53: 173-190.
8. Walzer, C., Baumgartner, R., Robert, N., Suchebaatar, Z. and Bajalagmaa, N. 2000. Medical considerations in the reintroduction of the Przewalski Horse (*Equus przewalskii*) to the Dzungurian Gobi, Mongolia. *Proc. European Assoc. of Zoo and Wildl. Vet. (EAZWV) Paris, France*, pp.147-150
9. Walzer C., Silinski S., Göritz F., Hermes R., Hildebrandt T.B., Schwarzenberger F. 2003. Experience - a measurable anesthesia benefit. *Proc. 41st International Symposium on diseases of zoo and wild animals, Rome, Italy*, pp. 245-248.

RHINO ANAESTHESIA – QUICK AND DIRTY GUIDE

Many zoo rhinos, which are used to humans, are kind and good-natured. They tolerate minor manipulations and will lie down when being rubbed between the legs, stomach, mammary gland, or preputium. Nevertheless, one should always keep in mind that they can be up on their feet in seconds. Chute training can and should be used for minor manipulation such as blood sampling, etc. The following dosages are meant to serve as a guideline. The character of each individual should be considered prior to any procedure.

Sedation

Sedation is indicated for minor manipulations (blood sampling in untrained animals, translocation, etc.). Various drugs can be recommended. They vary with regard to onset and duration of the sedative effect. The choice of drug depends on when and how long a tranquillizing effect is desired.

The following drugs have been used on a variety of occasions: To reduce anxiety, aggression and capture/transport related stress (Atkinson, 2001; pers. com.). The experience with these drugs has shown that they proved highly effective in transports and pre-transport related training. During transportation most animals remained calm, were eating and fewer problems occurred when reaching a new zoo / enclosure / environment, than those which were crated and transported without any drugs. Especially in long distance transportations some of these drugs should be given serious considerations.

The following drugs have been recommended:

Diazepam (Valium®)

0.5-1.0 mg/kg BW per os (Göltenboth, 1995), lasting for 60-90 min.

Azaperone (Stresnil®)

0.05-0.1 mg/kg IM. (Atkinson, 2001; pers. com.), 100-200 mg total dose for an adult IR. Will last for 2-3 hours.

Acepromazine (Vetranquil®, Aceprom®, Combistress®, Neurotranq®)

0.5-1.0 mg/kg BW per os (Göltenboth, 1995), lasting for 4-8 hours.

Detomidine HCL (Domosedan®) 8-14 mg IM total dose for adult white rhino alone or in combination with **butorphanol** (Butomidor®, Torbugesic®) 8-14 mg IM total dose. Onset IM 20 minutes, duration 1-2 hours. Can also be used IV at a reduced dosage of 4-6 mg detomidine + 4-6 mg butorphanol. (Walzer 2002 used in 60 + minor procedures) Can be used as an adjunct in ethorphine anaesthesia (see below). If ethorphine is not available it is possible to deeply sedate white rhinos with far greater dosages of detomidine and butorphanol (e.g. 25 mg each IM).

Medetomidine (Domitor® and Zalopine®) has been used in combination with butorphanol to perform recumbant anaesthesia. 120 mg butorphanol with 3-4 mg medetomidine has been used at White Oak, Florida (Scott Citino, pers. Comm. 2005).

Haloperidol USP (Serenace®, Haldol®)

0.05-0.1 mg/kg per os (Atkinson, 2001; pers. com.) (max. 200 mg for an adult male IR), lasts up to 16 hours.

NB! Various formulations of Haloperidol exist – duration of action!

Zuclopenthixol acetate (Clopixol-Acuphase®)

Up to 300 mg for an adult rhino (Atkinson, 2001; pers. com.). Onset of action 1 hour after administration, tranquillisation effect will last for 72 hours.

Perphenazine enanthate (Trilafon LA®, Decentan®)

500 mg (2.800 kg) s.c. (behind the ear) were used in one occasion (Rietschel, 1998). Average dosage for an adult IR: approx. 200-300 mg (50-150 mg in juveniles and sub-adults). The effects are seen 10-16 hours after deep IM injection, peak effect is usually reached after approx. 72 hours. Duration of this form is described as being up to 7 days (Atkinson, 2001; pers. com.).

Anaesthesia

General comments

Monitoring of anaesthesia is essential in rhinos. In procedures in which the animal is recumbent ventilation / perfusion mismatches will occur. Initial respiratory acidosis can furthermore be aggravated through metabolic components. Minimum monitoring requires the use of a dedicated person, and a pulse oximeter. Ideally sequential arterial blood gas analysis should be performed and a capnograph used.

Make sure that both nostril airways are free and off the floor – provide additional oxygen through a nasal tube. Food pellet bag under the head works very well.

NB! Tracheal intubation is possible in black and Indian rhino but extremely difficult and time consuming in white rhinos.

Ethorphine (M99[®]) and Ethorphine-acepromazine (Large Animal Immobilon[®])

Is the ‘drug of choice’ for anaesthesia in rhinos and is often used in combination with detomidine (Domosedan[®]), butorphanol (Torbugesic[®]), ketamine (Ketaset[®], Narketan[®], Vetalar[®]), and xylazine (Rompun[®], Xylazine Injectable[®]). As pre-medication some of the drugs mentioned above have been used as well.

Others prefer the combination of ethorphine, ketamine, and detomidine (Atkinson, 2001). The combination of butorphanol, detomidine, and ethorphine was successfully used in white rhinos (Walzer et al., 2000, 2001, 2004).

Recommended procedure for white rhinos but also used in Indian, black and Sumatran:

The following combination was successfully used in over 200 white rhino procedures (Walzer et al., 2000, 2001, 2004, 2005):

Butorphanol 10-15 mg per adult animal and

Detomidine 10-15 mg per adult animal

Wait 15-20 minutes, then apply:

LA Immobilon[®] 0.8-1.4 ml

Dosages depend highly on age, state of health, and nature of the animal. In safari park – large enclosure situations 200 mg ketamine is additionally added to reduce the “pacing effect “ of the ethorphine – animals remain “glued” to the ground

Reversal

Reversal was achieved by injecting 250 mg naltrexone (Trexonil[®]) and 20 mg atipamezole (Antisedan[®]), given combined IV. Omit the use of atipamezole if you want slight sedation due to the alpha-2 agonist post procedure.

Important considerations before and during anaesthesia

- No stressed, nervous animal should be sedated. The risk of fractured bones, pulled tendons or broken horns is high.
- Stressed animals also need a higher dosage for full anaesthesia. The risks associated with this drug increase. (One 6-year old rhino died under anaesthesia of heart failure. He had been sedated with LA Immobilon[®] on several occasions before, due to severe foot problems. He needed increasing doses for induction due to aggression, possibly associated with the pain from the foot lesions. In addition he was topped up as well during anaesthesia (Flach, 2000; pers. com.).
- Rhinos tend to push their head between bars when going down. This can be avoided by using appropriate covers of heavy wooden panels. Enough staff should also be available in case of emergency. (The staff has to be experienced and aware of the risks.) The use of adjuncts to the ethorphine anaesthesia also reduces the “head press” effect.
- No slippery substrates should be on the floor for sedation. The animals tend to slip when going down. Rubber mattresses, which cover the whole ground are ideal, sand might prove helpful as well. Straw bales should be available to cover hard edges etc. On wet floors the use of cement powder has proven very useful in reducing slipping.
- No food for at least one day (esp. hay, straw) - minimises the risk of regurgitation. NB! Walzer et al. Do not recommend this as it appears unnecessary.
- Helpful tools:
 - Straw bales (to assist in comfort when the animal goes down).
 - Ropes (to pull / hold the animal in case this is needed).
 - Non-translucent blankets (to cover the eyes as soon as the animal lays down).
- Ear plugs to reduce effect of noise
 - In Wild / Safari Parks water
 - (To cool the animal if needed. Immobilisation on hot days should generally be avoided.)
- Oxygen (essential in order to ensure adequate supply, especially if the head lies in an awkward position), emergency case (Doxapram[®], 10 mg nalorphine, naloxon, antidote), pulsoximeter (clip on the tongue, the ear, vulva).
- Make sure you have the human antidote naloxon (Narcanti[®]) ready before drawing up Immobilon.

- Injection site: muscles of the neck, between the folds, or the medial side of the leg. Use adequate needle length – at least 55 mm.
- After injecting ethorphine, it takes on average 10 minutes for the animal to become recumbent.
- Ensure intravenous access (ear veins). Eye ointment should be applied before covering the eyes with a blanket. It is often helpful to put cotton wool into the ears to avoid stimulation, especially when working with noisy tools.
- Close monitoring of heart and breathing rate. Some average parameter using this anaesthesia protocol are:
 - Heart rate: 40-90 /min
 - Respiratory rate: 3 -10 /min
 - SpO₂ – mean: 77-98% (should increase with time)
 - PaCO₂: 50-75 mmHg
 - PaO₂: 60-120 mmHg
 - HCO₃: 25-35 mmol/l

NB! If HCO₃ values drop during the procedure this is a possible sign of decompensation and at the very least should be monitored carefully and frequently. Consider terminating procedure.

- For surgical work on the feet, straw bales should be available to put the legs on. Hard material should not be used as it might lead to temporary nerve damage as a result of prolonged compression of the neural tissues.
- Reversal takes about 1-2 minutes. Use **naltrexone** and not diprenorphine in this species. Naltrexone is a pure antagonist, one can avoid the risk associated with agonistic action and re-cycling.

AZ ÁLLATKERTI- ÉS VADÁLLATOK ALTATÁSÁNAK TÖRTÉNETE

Molnár Viktor – Sós Endre – Liptovszky Mátyás

Fővárosi Állat- és Növénykert
vmolnar@zoobudapest.com

HISTORY OF THE ANAESTHESIA OF WILD AND ZOO ANIMALS

Indigenous people in North and South America, Africa and the Far East have been using most probably for thousands of years darts prepared with animal and/or plant poisons to hunt. There are a lot of poisons originating from the nature (e.g. skin secretion of the poison arrow frogs, body liquid of some beetles, bark of some tree species) which have been used. In the 1940's and 1950's synthetic curare-derivates were developed which were used widely but not always successfully in zoo animal practice. In the early 1960's new CNS drugs such as morphines, sedatives etc. were being tested with good results in wild animals. Nowadays, a lot of drugs and combinations exist (ketamine and medetomidine; ketamine and xylazine; ethorphine etc.) which can be safely used for immobilization of wild and zoo animals. The technology, the remote drug delivery equipment has developed rapidly as well.

Farmakológiai fejlődés

Évezredek óta használják az észak- és dél-amerikai, az afrikai és a távol-keleti őslakosok vadászatra (másképpen törzsi háborúkban) azokat a növényi és/vagy állati eredetű mérgekkel preparált nyílvevőket, szigonyokat, dárdákat, melyeket a mai távínjekciózó felszerelés ősiének tekinthetünk (Wenker 1998, Nielsen 1999).

Az eredetileg két dél-amerikai szőlőfaj kérgéből kivont, de azóta számos egyéb – más földrészről származó – növényből is kimutatott alkaloida, a kurare egyrészt a szívizomra, másrészt a motoros idegvégződésekre hat (perifériás neuromuszkuláris blokk). A szer az áldozat vérkeringésébe jutva a harántcsíkolt izmok bénulását, légzésbénulást és következményesen halált okoz.

Talán a leghatásosabb – természetben előforduló – mérgezőanyag a nyílmérgezőkák (*Dendrobates* spp.) bőrében kiválasztódó toxin, mely gyors hatású: ritmuszavart és szívelégtelenséget okoz.

A kenyai wakamba orvvadászok mind a mai napig előszeretettel használják az *Acocanthera friesiorum* fa kérgének főzetét, kígyó- és pókmérgeggel elkeverve. A keverékbe – mintegy kezdetleges LD100-mérés gyanánt – élő cickányt dobnak... A szer esetenként olyannyira potens, hogy egy íjjal meglőtt elefánt 400 méteren belül elpusztul.

A Kalahári-sivatag bushman-jai különböző bogarak (*Diamphidia* spp., *Polyclada* spp.) lárváinak testnedvével, esetenként pedig puffogó vipera (*Bitis arietans*), sárga kobra (*Naja nivea*) vagy különböző skorpiófajok mérgeivel preparálják nyílvevőiket. A halál az áldozat testméretétől függően 24-72 óra alatt görcsök, majd bénulások közepette áll be. Szintén remekül bevált vadász módszerük az esős évszakban a kisebb vízvételi helyek *Euphorbia candelabra*-val való mérgezése (Nielsen 1999).

Alighanem a legelső vadállatorvosi gyógyszeres kábítási adat 1820-ból származik, amikor méznek és tömény alkoholnak a keverékével egy medvét altattak el. Változatos (de jobbra inkább csekély) sikereket értek el különböző egyéb szerek keverékének orális adagolásával is a következő hosszú évtizedek alatt, de valamennyi esetre egységesen jellemző volt, hogy az adagolás nehézkesnek, így a hatás lényegileg kiszámíthatatlannak bizonyult (Swan 1993).

Az 1940-50-es években szintetikus kurare-származékokat (pl. gallamin) fejlesztettek ki – elsősorban humán sebészi beavatkozások gyógyszeres támogatásához. Ezeket és a szintén ebben az időben feltalált – kurare-szerű hatással bíró – szukcinil-kolint kísérletesen elkezdték vadállatok befogására használni. A leggyakrabban alkalmazott neuromuszkuláris blokkoló a gallamin, a nikotin-szalicilát, a sztrichnin, a szukcinil-kolin és a tubokurarin volt, melyek azzal a hátránnyal bírtak, hogy biztonsági sávjuk rendkívül szűk volt, így a kezelt állatok

közül sok regurgitált, görcsöket mutatott vagy akár – légzésbénulás tünetei között – elpusztult.

A 60-as évek végén a piacon megjelenő – elsősorban a központi idegrendszerre ható – új humán gyógyászati szerek közül számos kipróbálásra került, elsősorban dél-afrikai emlősökön. Jól vizsgázott a morfinszármazékok, szedatívumok és a szkopolamin kombinációja nagytestű növényevőkön. A hallucinogén hatása miatt az embergyógyászatból száműzött fenciklidinek jól beváltak főemlősöknél és macskaféléknél, de kudarcot vallottak a patások esetében.

1963-ban került közforgalomba az eredetileg M99 néven törzskönyvezett etorfin, mely rövid idő alatt számos állatfaj altatása során az elsőként választandó szerré vált. Nagy sikert ért el a fentanil is, ami rövid, a morfiumhoz hasonló hatású, de annál két nagyságrenddel erősebb analgetikumként, megfelelő neuroleptikummal kombinálva kiváló immobilizációs hatással bír. Külön előnyként könyvelhették el az új opioid altatószerekkel kapcsolatban, hogy potens antidotumok álltak rendelkezésre, míg hátránya volt – magas ára mellett – a kifejezetten komoly humán veszélyeztetettség.

Szintén a 60-as évek „termése” a Németországban vérnyomás-csökkentésre kifejlesztett α_2 -adrenerg agonista, a xilazin, melyről hamar bebizonyosodott, hogy állatokon kiváló szedatív hatással bír, és ezért a 70-es évek kezdetétől a világ majd összes állatorvosi praxisa kiterjedten használta. Ugyanerre az időre tehető a fenciklidinnél lényegesen kevesebb mellékhatással bíró, bár kevésbé is hatékony ketamin szintetizálása és széles körű elterjedése.

1978-ban fejlesztették ki a karfentanilt, melyet számos vadállatfajon alkalmaztak jó eredménnyel. Az 1980-as évek legvégén került forgalomba egy új opioid, az A-3080, valamint két új α_2 -adrenerg agonista, a detomidin és a medetomidin. Ez utóbbi a mai állatkerti állatorvosi gyakorlatban – ketaminnal kombinálva – központi szerepet kap.

Technológiai fejlődés

A fizikai befogás és rögzítés kiváltására az 1950-es években egy átalakított légpuskát és egy ebbe illeszkedő, horonnyal ellátott fecskendőt használtak, melyben glükóz-sziruphoz keverték az altatószert. Az automata repülő fecskendők előhírnöke még citromsavval és az elsütés pillanatában kiszabaduló karbonáttal működött, mely gázt termelve a fecskendő dugattyúját megmozgatta (Cap-Chur[®]). A módszer azonban csak nagyon pontos időzítéssel, nagyon kis távolságra működött. A klasszikus időkben számos változat látott napvilágot: a fecskendők dugattyúját mozgathatta rugó, butángáz, de akár puskapor által kiváltott robbanás is. A technikai eszközök fejlődése hihetetlen sebességgel jutott el a ma is használt, szofisztikált repülő fecskendőig, ahol a „kulcs” a kétkamrás rendszerben, illetve az injekciós tű két oldalán található – gumi vagy műanyag gallérral fedett – nyílásokban keresendő. Az injekciók kilövésére a kezdetekben átalakított golyós-, a későbbiekben speciálisan kialakított – többségében sűrített levegővel vagy széndioxiddal működő – fegyvereket használtak, használnak (Fowler 1978, Nielsen 1999).

A jelen és a jövő

Tudományos és ismeretterjesztő szaklapok hasábjain az 1920-30-as évektől kezdve jelentek meg leírások vadállatok altatásairól, de protokoll szinten bemutató, összefoglaló jellegű szakkönyv először 1970-ben, Londonban látott napvilágot, Antonie M. Harthoorn tollából (*The flying syringe* [A repülő fecskendő]). Azóta számos kiadvány segíti a gyakorló állatkerti és vadasparki állatorvos munkáját.

Mind a farmakológiai, mind a technológiai fejlődés igen látványos volt az elmúlt közel 100 évben, melyet számos tényező segített elő (új-zélandi betelepített szarvasok túlszaporodása, afrikai nagytestű emlősállatok európai állatkertek számára történő befogása, észak-amerikai urbanizációs folyamatok stb.). Aligha gondolhatja bárki is, hogy a használt szerek, eszközök fejlődése a mai szinten megáll. Számos elavult készítmény lassan kivonul a

piacról, és olyan még potensebb, még koncentráltabb, biztonságosabb, jól antagonizálható szerek kifejlesztése várható, amelyek az árversenyben is megállják helyüket. Az állatkerti gyakorlatban mostanában leggyakrabban használt altatószerek listáját a táblázat foglalja össze.

A távinjekciózás technológiájában egyre komolyabb helyet szánnak többek között az elektronika, a lézerfény, az infravörös tartományú vizsgálatok, a rádióadóval ellátott fecskendők, valamint a GPS (Global Positioning System) alkalmazásának.

Táblázat. Az állatkerti gyakorlatban leggyakrabban használt altatószerek (Swan 1993 és Nielsen 1999 nyomán).

csoport	osztály	szer
anesztetikumok	disszociatív anesztetikumok	ketamin tiletamin fenciklidin
	szteroid anesztetikumok	alfaxolon / alfadolon
	barbiturátok	pentobarbitál tiopentál
	inhalációs anesztetikumok	halotán izoflurán szevoflurán
opioidok	morfinszármazékok	etorfin
	ópiátok	fentanil karfentanil
hipnotikumok, szedatívumok	diazepinek	diazepam midazolam klimazolam zolazepam
	α 2-adrenerg agonisták	xilazin detomidin medetomidin
trankvillánsok, neuroleptikumok	fenotiazin származékok	acepromazin klórpromazin propionilpromazin
	butirofenonok	azaperon haloperidol
neuromuszkuláris blokkolók	kompetitív agonista	gallamin
	nem kompetitív agonista	szuxametonium
	ganglion blokkoló	hexametonium

Irodalom

1. Fowler, M. E. (1978): Restraint. In: Fowler, M. E. (ed.): Zoo and wild animal medicine. W. B. Saunders, Philadelphia. 37-52.
2. Nielsen, L. (1999): Chemical immobilization of wild and exotic animals. Iowa State University Press, Ames. pp 342.
3. Swan, G. E. (1993): Drugs used for the immobilization, capture, and translocation of wild animals. In: McKenzie, A. A. (ed.): The capture and care manual. Wildlife Decision Support Services and South African Veterinary Foundation, Pretoria. 3-61.
4. Wenker, C. J. (1998): Anaesthesia of exotic animals. The Internet Journal of Anaesthesiology. **2**: 3.

„RUTINFELADATTÓL” A RÉMÁLOMIG – ÁLLATKERTI NAGYTESTŰ NÖVÉNYEVŐK ALTATÁSA

Sós Endre – Molnár Viktor – Liptovszky Mátyás

Fővárosi Állat- és Növénykert
drsos@zoobudapest.com

FROM „ROUTINE” PROCEDURES TO THE NIGHTMARE – ANAESTHESIA OF LARGE HERBIVORES IN ZOOS

The anaesthesia of the diverse group of herbivores varies from the more or less straightforward interventions to high risk associated procedures. Especially the anaesthesia of the so-called megavertebrates (elephants, giraffes and hippos) requires thorough preparation, exact timing and a real teamwork. Our paper deals with the means of anaesthesia of some selected groups of herbivores, including elephants, tapirs, suids, hippos, camelids, giraffes and bovids.

Ha egy állatkerti állatorvost megkérdeznének arról, hogy miben nem szeretne részt venni, akkor a válaszok között a zsiráf vagy a víziló altatása igen nagy gyakorisággal fordulna elő. Más fajok esetében ez a beavatkozás lényegesen egyszerűbb, de bármi is kerüljön az altatópuskánk vagy fűvócsövünk elé, bizonyos alapelvekkel tisztában kell lennünk.

Az állatkerti nagytestű növényevők rendkívül nagy csoportot ölelnek fel. Az itt található fajok között a szigorúan növényevő állatok mellett mindenevők is előfordulnak. A különböző rendszertani kategóriákba tartozó fajok igen különböző élettani és anatómiai adottságokkal rendelkeznek, ami az anesztézia során fontos szempont, és alapvetően befolyásolja tevékenységünk várható sikerét.

Az alábbi rendszertani felsorolás áttekintést nyújt a leggyakrabban tartott állatkerti növényevőkről. Vastagon szedve azok a csoportok láthatók, melyekre az előadás kitér.

- Proboscidea – Ormányosok
 - Elephantidae – Elefántfélék**
- Perissodactyla – Páratlanujjú patások
 - Equidae – Lófélék
 - Tapiridae – Tapírfélék**
 - Rhinocerotidae – Orrszarvúfélék
- Artiodactyla – Párosujjú patások
 - Suidae – Disznófélék**
 - Tayassuidae – Pekarifélék
 - Hippopotamidae – Vízilófélék**
 - Camelidae – Tevefélék**
 - Tragulidae – Kancsilfélék
 - Giraffidae – Zsiráf félék**
 - Moschidae – Pézsmaszarvasfélék
 - Cervidae – Szarvasfélék**
 - Antilocapridae – Villásszarvú antilopfélék
 - Bovidae – Tülkösszarvúak**

Állatkerti körülmények között nagytestű növényevők altatására vagy bódítására számos ok miatt sor kerülhet. Erre a beavatkozásra a leggyakrabban szállításkor vagy áthelyezéskor van szükség, de sok állatfajnál az egyszerű diagnosztikai vizsgálatoknál vagy a kisebb fájdalommal járó beavatkozásoknál is elengedhetetlen. Ilyen lehet egy rendellenes fogkopás korrigációja, egy lábvégápolás, egy röntgenfelvétel készítése vagy akár egy ormánymosás kivitelezése. A komolyabb műtétekre, nagyobb fájdalommal járó intervenciókra mindig mély anesztéziában kerül sor. Egyes állatfajoknál a tréningezés, hozzászoktatás a kisebb

kellemetlenséggel járó vagy mozdulatlanságot igénylő beavatkozásoknál sikerrel kecsegtethet. Erre különösen sok példa hozható az elefántfélék és orrszarvúfélék esetében, de egyre több állatkertben érnek el sikereket a zsiráf-félék orvosi tréningjének területén is, ami – ismerve ezen fajok anatómiáját, illetve az állatkerti állatorvos zsiráfaltatáshoz való (nem alaptalan) negatív hozzáállását – komoly előrelépést jelenthet a gyakori lábproblémák előfordulásának visszaszorításában.

Egy állatkerti nagytestű növényevő altatása előtt számos előzetes tényező figyelembe vétele szükséges. Természetesen mérlegelnünk kell, hogy az állat egyáltalán altatható-e. Idős, túlsúlyos állat esetén nemcsak a keringési és légzési szervrendszerek megterhelését kell számításba venni, hanem azt is, hogy az állat képes-e felállni az altatást követően, nem kivitelezhető-e beavatkozásunk állva bódításban (standing sedation).

Nagyon fontos a beavatkozás helyének megválasztása. Kerüljük a kisméretű belső terek használatát, mert ezekben a postnarkotikus excitáció időszakában komoly sérülések adódhatnak. Ha mégis ilyen helyen vagyunk kénytelenek altatni, akkor gondoskodni kell a csúszásmentes aljzat biztosításáról, illetve a belső tér sérülésveszélyes felületeinek kipárnázásáról. Saját, illetve más állatkerti tapasztalatok alapján erre remekül bevált a cementpor használata.

Legalább ilyen lényeges a megfelelő időpont megválasztása. Kerülni kell a szélsőséges időjárás viszonyokat, nyári melegben a hajnali vagy esti órákban érdemes a beavatkozást végezni, más esetekben locsolásra vagy fűtött járműre lehet szükség.

Nagymértékben befolyásol az, hogy az állatot milyen kifutóból kell „levadásznunk”. Gyakorlati tapasztalataink szerint a nagy, tágas, természetzerű kifutóban tartott állatok az adott anesztetikum terápiás sávjának középső-felső értékénél alszanak, míg a szigorúan állatkerti körülmények között tartott növényevőknek sokszor elegendő az alsó érték is. Ezt természetesen módosítja még az adott állat habitusa, illetve a belövés körülményei is (izgalmi állapotba kerülő egyedeknél jelentősen megemelkedhet az azonos hatás eléréséhez szükséges anesztetikum mennyisége).

Szinte minden növényevő altatásánál csapatmunkára van szükség. Előzetesen tisztázni kell az egyes szereplők feladatát. Az irányítást egyetlen személynek kell végeznie, aki értékeli, szintetizálja a befutó jelzéseket. Fontos, hogy a különböző részfeladatok ne keveredjenek; más szakemberek foglalkozzanak a diagnosztikai vagy gyógyító munkával, és megint mások az anesztéziával.

Alapvető, hogy megfelelő, az adott cél elérésére alkalmas eszközökkel rendelkezünk. Előzetesen fel kell készülnünk a váratlan helyzetekre. Legyen elég kötél, heveder, szalmabála, stb., mellyel az egyszerű – de szóba jöhető helyzetek – kezelhetők. A különösen nagytestű állatok esetében mindig számítani kell arra, hogy az állat nem megfelelő pozícióban fekszik le, és a tervezett beavatkozás különleges eszközök segítségével nélkül nem hajtható végre. Egy zsiráf vagy elefánt altatásánál akár daruskocsi is szükséges lehet, mely a nagy tömeg emelésére, fordítására alkalmas. Hasonló szituáció adódhat – kivételesen ritka esetben – olyan hosszú műtéti beavatkozásoknál, ahol a tüdő esetleges összenyomtatása miatt kell a beteg pozícióján változtatnunk.

Elengedhetetlen és evidens előkészület a megfelelő ideig tartó koplaltatás és szomjaztatás. Együregű gyomrú állatok esetében ez általában 24 óra hosszúságú, kérődzők esetében pedig 48 óra koplalás és 24 óra szomjazás szükséges. Ennek nem csupán az anesztézia alatt fellépő esetleges regurgitáció miatt van jelentősége, hanem az altatás után előforduló emésztőszervi szövödmények kivédése miatt is elsődleges fontosságú.

Ha az összes szempont mérlegelésén átestünk, akkor a következő – nem elhanyagolható – lépés a megfelelő altatószer kiválasztása. Erre rendszertani csoportonként térünk ki, lehetőleg saját tapasztalatokból kiindulva. Ugyanebben a részben említjük meg az adott állatfajnál/fajcsoportnál fellépő gyakori problémákat.

Az altatás monitorozása és az esetleges oxigenizálás olyan egyéb szempontok, melyek a beavatkozásaink biztonságát növelik.

Elephantidae – Elefántfélék

Az elefántfélék három fájának (afrikai, indiai, erdei) altatása alapvetően nem tér el egymástól. Az elefánttartási technológia sok esetben lehet olyan, ami lehetővé teszi egyszerűbb vizsgálatok vagy beavatkozások elvégzését (vérvétel, ormánymosás, lábvégápolás, lábvég röntgen, de akár rektális ultrahang-vizsgálat is) teljesen éber állapotban is. Leggyakrabban nem elegendő az elefántok felkészítése, hanem a dolgozókat védő rácsra vagy kalodarendszerre is szükség van (protected contact). Természetesen nagyok az egyedek közötti különbségek, különösen bikák esetében fordul elő, hogy az állat egy bizonyos életkor elérése után kezelhetetlenné válik, és csak kémiai immobilizáció segítségével menedzselhető.

Sok beavatkozás még különösen veszélyes egyedek esetében is elvégezhető állva, bódításban, de a hosszú és fájdalmas műtétekhez az állatot fekvő pozícióba kell hoznunk. Csak az oldalt fekvő testhelyzet elfogadható, sternalis fektetésben a rekeszizomra gyakorolt nagy nyomás miatt a légzés kompromittált.

Anesztéziára az általánosan használt szer az etorfin, melynek dózisa fajonként eltérő. Az ajánlott adag afrikai elefántnál (*Loxodonta africana*) 1 mg / 600 kg testtömegre, míg indiai elefántnál (*Elephas maximus*) 1 mg / 450 kg testtömegre. Az állatok temperamentuma fontos szempont a dózis beállításánál. Lényeges, hogy antidotumként naltrexont használjunk (az alkalmazott etorfin dózisének 100×-osát). Sokan a gyári kiszerezésben található diprenorfint alkalmazzák antidotumként (az alkalmazott etorfin dózisének 2-4×-esét), de ennek hatása (parciális antagonista révén) meg sem közelíti a naltrexonét, az enterohepatikus recirkuláció előfordulása emiatt lényegesen gyakoribb. Észak-Amerikában carfentanil alkalmazásával értek el jó eredményeket. A dózis az etorfinéhoz volt hasonló, de az indukció jóval gyorsabb.

Hosszabb műveleteknél a fenntartásra inhalációs anesztézia javasolt, az egyszerűbb beavatkozásokra pedig az α_2 -agonisták közül a xylazin vált be, a megfelelő indukciós idő kivárása után (érdemes legalább 30 percet várni a hatásra, a javasolt dózis 0,08 mg/ttkg). Mindkét faj felnőtt egyedeinél a 600 mg TD elérése után az állat lefeküdhethet, amit az előzetes tervezésnél létfontosságú figyelembe venni.

Tapiridae – Tapírfélék

A világon ismert négy tapírfaj altatásánál szintén egységes alapelvek húzhatók. Korábban az etorfin volt a leggyakrabban használt anesztetikum, de a sokszor tapasztalt rendkívül rossz oxigén-szaturáció miatt mára az opioid – α_2 -agonista kombinációt (butorfanol – detomidin) kell előnyben részesíteni. A fenntartásra inhalációs anesztetikumok jönnek szóba (elsősorban az izoflurán), melyet maszkon vagy endotrachealis tubuson keresztül alkalmazunk (az intubálás nem okoz nehézséget).

Suidae – Disznófélék

A disznófélék 13 fájának altatása rendkívül nagy szakmai kihívást jelent. Sokszor jelentkezik bradycardia és hypoxia, de a szakirodalom a hypoglycaemia gyakori előfordulásáról is említést tesz.

A vaddisznó (*Sus scrofa*) altatásánál a szakirodalom igen jó tapasztalatokról számol be tiletamin-zolazepam (4,4 mg/ttkg) és xylazin (2,2 mg/ttkg) kombinációjának alkalmazásánál. Saját eredményeink túlnyomóan kedvezőek a kombinációval kapcsolatban, de egyes esetekben átmeneti ataxia mellett fellépő excitáció jelenségét figyeltük meg.

A varacskos disznó (*Phacochoerus aethiopicus*) altatása során jól bevált a tiletamin-zolazepam keverék önálló használata. A faj igen stresszérzékeny, esetében könnyen kialakul a hyperthermia. Kifejlett állatok esetében a kan 300-350 mg TD hatóanyag, míg a koca 200-250 mg TD hatóanyag segítségével biztonságosan beládázható, illetve bolus-szerű adással az anesztézia elnyújtható.

Hippopotamidae – Vízilófélék

A vízilovak altatása még a közelmúltban is nagy mortalitással járt. Emiatt számos állatkertben a más vastagbőrűekhez hasonlóan orvosi tréningezést vezettek be, ami az egyszerű beavatkozások végrehajtását megkönnyíti. A vízilovakkal való munka során tisztában kell lenni a faj nagyfokú veszélyességével. Bár monogastricus fajról van szó, a lassú gyomorürülés miatt egyes szerzők itt is 48 órás koplaltatást ajánlanak.

Nílusi vízilonál (*Hippopotamus amphibious*) az etorfin/xylazin kombinációt alkalmazták sikeresen, mások a butorphanol/detomidin és inhalációs anesztetikum adásáról számolnak be.

A fulladás elkerülése érdekében a medence leeresztése megelőzi a beavatkozást, mert már 15 cm mélységű víz is végzetes lehet. Belövésre a fül mögötti terület vagy az ajaktájék is alkalmas.

Camelidae – Tevefélék

Jelen közleményünkben csak a 4 újvilági tevefaj anesztéziájával foglalkozunk. Mind az óvilági-, mind az újvilági teveféléknél szegycsonti fektetést kell alkalmazni. Láma (*Lama glama*) és alpaka (*Lama pacos*) esetében kisebb sebészi beavatkozásokhoz is jól bevált az 50 µg/ttkg medetomidin és 1 mg/ttkg ketamin kombinációja (mások ugyanezen hatóanyagokat 40 µg/ttkg medetomidin és 4 mg/ttkg ketamin mennyiségben alkalmazták). Guanakónál (*Lama guanacoe*) a 60-100 µg/ttkg-os medetomidin és 1,5-2 mg/ttkg-os ketamin kombináció javasolt.

Giraffidae – Zsiráfélék

A zsiráfok (*Giraffa camelopardalis*) altatásának története nem tartozik az állatkerti sikertörténet közé. Korábban az összes anesztézia akár 30%-a elhullással végződött. Éppen ez indokolta, hogy egyes állatkertek lehetőség szerint inkább elkerülték az állatok bármilyen bódítását vagy altatását, illetve speciális kalodákat hoztak létre amiatt, hogy az egyszerűbb beavatkozásokat képesek legyenek kivitelezni.

A magas mortalitás mindenképpen a speciális anatómiai adottságokkal hozható összefüggésbe. A beavatkozásokat legalább 48 (72) órás koplalás előzze meg. A szomjazás egyes szerzők szerint 48 óra hosszúságú legyen. A fokozott óvintézkedéseket az indokolja, hogy a zsiráfoknál a félrenyeléses tüdőgyulladás a leggyakoribb fatális szövődmény. A végzetes traumás sérülések (koponyasérülések, lábszétcsúszás) szintén előfordulnak.

Talán ez az a fajcsoport, ahol az altatás helyszínének aprólékos előkészítése a leginkább döntő fontosságú. A falakat ki kell párnázni, és a beavatkozást csak olyan területen szabad megkezdeni, ahol az aljzat nem csúszós (ajánlható a 10-15 cm vastag homokréteg). Az altatás alatt az állat fejét – más kérődző állatokhoz hasonlóan – a bendő vonala felett kell tartani, és a kinyújtott nyak helyzetét 10-15 percenként kell változtatni. Ezzel elkerülhető a nyaki izomzat spasmusa, ami az ébredés időszakában jelenthet életveszélyt. A statisztikák egyértelmű összefüggést (fordított arányt) mutattak ki a sikeres anesztéziák száma és az állat nagysága között.

Az altatásra leggyakrabban a lábvég kezelésének szükségessége vagy dystocia miatt kerül sor. A beavatkozás sikere nagyban függ annak hosszától. Altalánosságban elmondható, hogy ez nem haladhatja meg az 1 órát, mert ezután a lehetséges szövődmények esélye rohamosan nő.

1. táblázat. Néhány alkalmazott anesztetikum zsráf esetében.

Hatóanyag	Dózis	Megjegyzés
xylazin	70-100 mg TD	felelőtt állat, 7 mg atropin-szulfát kivédi a bradycardiát és a fokozott nyálzást
xylazin	25-40 mg TD	növendék, 3 mg atropin-szulfát kivédi a bradycardiát és a fokozott nyálzást
etorfin	1,5-2,5 mg TD/felelőtt	teljes narkózi, alkalmazás 20 perccel a xylazin után
etorfin	0,5-1,25 mg TD/növendék	teljes narkózi, alkalmazás 20 perccel a xylazin után
detomidin	20-25 µg/ttkg im., majd a hatás elérése után 10 mg butorphanol/felelőtt állat iv.	állva bódítás (standing sedation)

Cervidae – Szarvasfélék

A szarvasféléknek a különböző taxonómiai beosztások alapján 41-44 fajuk létezik. Közöttük nemcsak óriási méretbeli (egyesekek a 10 kg-ot sem érik el, míg a jávorszarvas [*Alces alces*] akár 800 kg-os is lehet), hanem a fajok között a hatóanyagok iránti érzékenységek tekintetében is nagy különbségek vannak.

Gyakran kerül sor vadsparki körülmények közötti altatásra, ami a koplaltatást és szomjazztatást nehezen kivitelezhetővé vagy lehetetlenné teszi. Saját tapasztalataink szerint a hazánkban gyakran tartott fajoknál (nagyszámú altatást figyelembe véve) regurgitáció ennek ellenére sem fordult elő.

Szarvasfélék altatására a legtöbbször szállítás/áthelyezés, illetve gímszarvasnál (*Cervus elaphus*) a bögés alatti agresszív viselkedés („leagancsolás”) miatt kerül sor.

2. táblázat. Néhány hazánkban gyakrabban tartott szarvasféle altatásához javasolt anesztetikumok.

Faj	Hatóanyag	Dózis
Dám (<i>Dama dama</i>)	medetomidin + ketamin	70 µg/ttkg + 2 mg/ttkg
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	medetomidin + ketamin	50 µg/ttkg + 1,5 mg/ttkg
Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	xylazin + ketamin	1-1,5 mg/ttkg + 1,5-3 mg/ttkg
Őz (<i>Capreolus capreolus</i>)	medetomidin + ketamin	50 µg/ttkg + 1-2 mg/ttkg

Csak érdekességként említjük, hogy a medetomidin dózisában igen nagy faji eltérések lehetnek, például a Dávid-szarvasnál (*Elaphurus davidianus*) az ajánlott medetomidin – ketamin adag a következő: 30 µg/ttkg + 1 mg/ttkg.

Bovidae – Tülkösszarvúak

A tülkösszarvúak 45 nemzetségének 137 faja szintén nagyon változatos csoport, melynek képviselőit gyakran tartják állatkertekben. A fajok között nem csak óriási méretbeli különbségek vannak, de – a szarvasfélékhez hasonlóan – az egyes hatóanyagok iránti tolerancia, a stresszékonyság, illetve a fellépő megbetegedések is nagyon változatosak. A leggyakrabban a medetomidin/ketamin, illetve a xylazin/ketamin kombinációt használjuk, de sok fajnál bevált az etorfin/xylazin vagy a tiletamin/zolazepam párosítás is.

A különböző fajoknál az altatás nehézségeinél figyelembe kell venni az azonos és eltérő tényezőket. A kisméretű antilopok többsége például rendkívül stresszékonys, és komoly – akár hallállal járó – traumás sérülést szenved egy kis helyen történő altatási kísérlet során. A jávorantilop (*Taurotragus oryx*) jól ugrik, és így szerezhethet sérülést. Más fajoknál izomsérülések („capture myopathy”), félrenyeléses tüdőgyulladás vagy bendőatónia lehetnek

a megfogás, bódítás, altatás szövődményei, melyek nagy része a szakma szabályainak betartásával kivédhető.

Felhasznált irodalom

1. Bush, M.: Anaesthesia of high-risk animals: giraffe. In: Fowler, M. E. (ed.): Zoo and wild animal medicine, Current therapy 3. W.B. Saunders, Denver. 1993.
2. Ebedes, H.: The use of tranquillizers in wildlife. Sinoville Printers, Pretoria. 1992.
3. Fowler, M. E., Miller, R. E. (eds): Zoo and wild animal medicine. Fifth edition. W.B. Saunders, St. Louis. 2003.
4. Hammer, S., Bonath, K. H.: Medetomidine/ketamine anesthesia in llamas (*Lama glama*) – effect on anaesthesia quality, haemodynamics, respiration and metabolism. In: Zwart, P. (ed.): Proceedings of the Paris meeting of the European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians. Paris, 2000.
5. McKenzie, A. A.: The capture and care manual. Wildlife Decision Support Services and the South African Veterinary Foundation. Pretoria, 1993.

HUMÁN (RIZIKÓ)BETEGEK ALTATÁSA

Liszkay Gábor

MRE Bethesda Gyermekkórház
liszkay.gabor@bethesda.hu

ANAESTHESIA FOR (HIGH-RISK) HUMAN PATIENTS

The anaesthesia for humans – especially for high-risk patients – is a difficult, complex task for the anaesthetist (in advance planning, examining the patient, ordering tests, engaging into good communication with other specialists, fine-tuning the processes of preoperative preparation etc.).

In the first section of our presentation we give a general outline of these processes from preparation through practical conduct of anaesthesia to postoperative patient surveillance and monitoring.

In the second part we summarize the specific aspects of anaesthesia for patients with cardiovascular disease. This approach may serve as a model for the anaesthetic care of other high-risk patients as well.

Humán páciensek altatása komplex feladatot jelent az aneszteziológus számára (vizsgálnia kell és tesztekkel kell végeztetnie, a társszakmák képviselőivel kell kommunikálnia, számos folyamatot kell összehangolnia). Különösen érvényes ez a magas kockázati csoportba tartozó betegek műtéti felkészítésére, altatására és posztoperatív felügyeletére.

Az alábbiakban vázaltszerűen összefoglaljuk az ezzel kapcsolatos legfontosabb szempontokat, illetve teendőket.

Az altatás előkészületei

preoperatív betegfelmérés (aneszteziológiai ambulancia), premedikáció

Mi jelent rizikót?

társbetegségek

- cardiális
- pulmonális (légúti és parenchymás)
- központi és perifériás idegrendszeri
- endokrin (diabetes mellitus, egyéb hormonális problémák)
- gastrointestinalis (GOR, hiatus hernia)
- májbetegségek
- veseérintettség
- anyagcsere, kötőszöveti, neoplasma

egyéb rizikótényezők

- életkor (alacsony v. magas)
- antropometriai - tápláltsági (obesitas), anatómiai (arc-nyakfejlődési rendellenességek)
- terhesség (élettani változások, anya-magzat interakció)
- pszichés status, kooperáció, addikció
- akut és krónikus infekció
- stressz (gyomorürülés lassul)
- beállítottság-világnézet (pl. Jehova tanúja)
- allergia
- gyógyszersedés (pszichiátriai, cardialis stb.)
- hypovolaemia-exsiccosis

műtét rizikója

- sürgősségi és/vagy nagy műtét
- nem kellően előkészített beteg (idő/pénz/szakismeret hiány)
- sebéssel konfrontáció (rossz kommunikáció)
- szakmai: tárgyi és/vagy személyi feltételek hiánya

Az altatás menete

premedikáció

- anxiolytikus (nem sedatív), esetleg antisialagog
- antibiotikus és thrombosis profilaxis
- aspiratio profilaxis

az anesztézia fajtái

- mono-
- balanszírozott: (T)IVA, VIMA (szempontok: párologó anesztetikumok és iv. gyógyszerek fajtái, hatás-mellékhatásprofiljuk stb.)
- regionalis
- általános és regionalis kombinációja

az altatás indukciója

- intravénás/inhalációs
- maszk/laryngealis maszk/intubációs
 - gyorsított menetű intubatio (sürgősségi)
 - hagyományos

fenntartás

- stressz reakciók csökkentése
- folyamatos monitorozás
- vér- és volumenvesztés kontrollja
- autonóm idegrendszeri hatások, jelek figyelése

ébredés/extubálás

- mély sedatióban
- közel éber állapotban

posztoperatív őrzés

- fájdalom- és stresszmentesség
- monitorozás
- lélegeztetés/fizioterápia; ágynyugalom/mobilizálás

monitorozás

- minimális: pulzoximetria, EKG, noninvazív RR, fonendoszkóp
- javasolt: kapnográfia, hőmérséklet
- opcionális: diuresis, direkt vérnyomásmérés, keringési perctérfogatmérés, EEG-BIS-AEP, relaxográfia

A humán gyógyászatban az egyik legnagyobb kihívást a kardiovaszkuláris rizikóbetegek altatása képezi. Az előadás második részében vázlatosan erről esik szó.

Szívbeteg nem szívműtétéhez való altatása

rizikófelmérés/előkészítés

- I. rizikócsoporthoz: infarktus 30 napon belül, instabil angina pectoris, súlyos cardialis decompensatio stb.
- II. rizikócsoporthoz: stabil angina pectoris, infarctus az anamnézisben, diabetes mellitus, veseelégtelenség, kompenzált szívelégtelenség
- III. rizikócsoporthoz: előrehaladott életkor, stroke az anamnézisben, EKG elváltozások

elvégezhető vizsgálatok

- EKG, terheléses EKG, echokardiográfia, dobutamin stressz-teszt, invazív vizsgálat intervencióval vagy anélkül stb.

Csak az a vizsgálat végzendő el, amely egyébként is indokolt (lenne); az indokolatlan tesztek károsak, mert a szükséges műtét halasztásához vezetnek.

a műtét saját rizikója

- I. magas műtéti kockázat (>5%): nagy, akut műtétek (nagyerek, szív műtétei, nagy vérvesztéssel járó, elhúzódó műtétek stb.)
- II. közepes műtéti kockázat (<5%): carotis, fej-nyaki műtétek, hasi, mellkasi, ortopédiai beavatkozások
- III. alacsony műtéti kockázat (<1%): endoszkópos műtétek, emlőműtét stb.

fontos szempontok az altatás közben

- Biztosítani az oxigén kínálat-igény egyensúlyát (megfelelő oxigenizáció, szívfrekvencia, vérnyomás (diastolés!), keringő perctérfogat és oxigénszállítás (hemoglobinszint!) → perioperatív béta-blokkoló terápia, vérnyomáskontroll, megfelelő altatószer-választás
- „kardioprotektív terápia” – „ischaemiás prekondicionálás”: opiátok, volatilis anesztetikumok, ACE-inhibitorok – a szív ischaemiás tűrőképességét fokozzák
- megfelelő altatószer választás:
 - balanszírozott anesztézia (opiátok: stresszreakciók elnyomása, kardio-protéktív szerek alkalmazása)
 - regionalis anesztézia (a stresszreakciók elnyomása tökéletesebb; hypotonia hajlam)
 - regionalis és általános módszer kombinációja (a stresszválasz tökéletes elnyomása – hypotonia hajlam)

(peri)operatív monitorozás

- ALAP+ 5 csatornás EKG (aritmia, ST riasztással)
- szelektált betegeken: transoesophagealis echo, invazív vérnyomásmérés és hemodinamikai monitorozás

posztoperatív őrzés

- szoros ellenőrzés
- megfelelő fájdalomcsillapítás
- folyadék-elektrolit, hemoglobin szint fenntartása
- hypothermia- és hypercoagulabilitási hajlam elkerülése

Összefoglalásképp: a magasabb kockázati csoportba tartozó betegek altatása gondos tervezést és előkészítést, jó szervezést, a társszakmákkal – és a beteggel – való szoros együttműködést, az esetleg kialakuló szövődmények szakszerű és gyors elhárításának képességét és empátiát kíván meg az aneszteziológustól. Természetesen elengedhetetlen az is, hogy műszerparkja, a munkahely infrastruktúrája, az elvégezhető vizsgálatok mennyisége és minősége a mai követelményeknek megfelelő legyen.

AZ ANESZTÉZIA TECHNIKAI FELTÉTELEI ÉS A MŰTÉTI MONITORIZÁLÁS

Király Etelka

MRE Bethesda Gyermekkórház
eta-lajos@t-online.hu

THE TECHNICAL CONDITIONS OF ANAESTHESIA AND INTRAOPERATIVE PATIENT MONITORING

During anaesthesia our first priority is patient safety. The whole technical apparatus must function without faults, our patient must be monitored continuously.

In our presentation we give a brief overview of the development of the equipments and technics used in (general) anaesthesia. We shortly describe the main components of the anaesthesia machine, the most frequently used circuits and devices.

We summarize the most important aspects and technical options for patient monitoring.

We also depict the in-theatre preparation for the planned surgical procedure and the measures for prevention of patient hypothermia.

This presentation is based on the professional rules and also on our anaesthetic practice and experience in our hospital.

Az anesztézia technikai feltételei és a műtéti monitorizálás

A fájdalomcsillapításra való törekvés egyike a legrégebbi orvosi tevékenységeknek. Időszámításunk előtt 2000-ből írásos emlékeink vannak (Ebers tekercs) altató, bódító, fájdalomcsillapító főzetek használatáról.

Az aneszteziológia fejlődése az 1800-as évektől felgyorsult. Wells nitrogénoxidul (N₂O) inhalációs narkózisa ugyan először sikertelenséggel végződött, de ezt követően Morton sikeres éter narkózist végzett.

A laryngoscop felfedezése és az első altatógép megjelenése, az intravénás altatószerek, és izomrelaxánsok alkalmazása a korszerű anesztézia kezdetét jelentették. A robbanásszerű fejlődést a korszerű technikai eszközök, inhalációs és intravénás altatószerek, valamint a különböző helyi érzéstelenítési eljárások gyors elterjedése hozta létre.

A mai korszerű és biztonságos anesztézia megkívánja a jól kialakított személyi és technikai feltételeket, amely egyben a minőségbiztosítás alapkövetelménye is.

Általános érvényű szakmai követelmények az anesztézia végzéséhez

Személyi feltételek

- aneszteziológus szakorvos
- aneszteziológus szakasszisztens

Tárgyi (technikai) feltételek

- légút biztosítás eszközei
- az oxigenizáció biztosításának lehetőségei
- vénafenntartás eszközei
- anesztézia gyógyszerei
- monitorizálás lehetőségei
- a szövődmény elhárítás lehetősége
- a reszuszitáció eszközei

Az anesztézia során használatos technikai eszközök

- altatógép, multifunkciós monitorral, respirátorral és szívókészülékkel felszerelve
- altatókocsi vagy altatóasztal
- gyógyszer és eszköz tárolószekrény
- infúzióhoz, transzfúzióhoz szükséges eszközök
- perfúzorok
- vérmelegítők
- betegmelegítő készülék
- reszuscitációs készenléti eszközök

Altatókészülékkel szembeni követelmények

- biztonsági rendszerekkel ellátottak legyenek (pl. páciensköri túlnyomásvédelem)
- oxigénhiány vagy a rendszer szétcsúszása esetén jelezzen
- lehetőség legyen többféle légző rendszer alkalmazására (különböző életkorú betegek altatására különböző légző rendszereket használunk)
- lehetőség legyen oxigén, nitrogénoxidul (N₂O) és levegő használatára az altatás során
- oxigén by-pass (elkerülő) adására legyen lehetőség
- többféle párologtató tartállyal legyen felszerelve, az inhalációs altatószer választhatósága biztosítására

A leggyakrabban használt légző rendszerek

- felnőtt körlégző rendszer
- gyermek körlégző rendszer
- Mapleson D rendszer Bain módosítása
- Mapleson F rendszer Jackson Rees módosítása
- Ayre-féle T szelep (ma már nem használatos)

Arcmaszkok

Az arcmaszkok használatánál figyelembe kell vennünk, hogy a különböző arcformákra jól illeszkedjen, és a holtteret csak minimálisan növelje. Különböző nagyságban és különféle anyagból készülnek és állnak rendelkezésünkre.

Laryngeális maszkok (LMA)

Az utóbbi időben gyorsan elterjedt eszköz. Közvetlen összeköttetést biztosít a gége és trachea légútjával anélkül, hogy a gége bemenet látótérbe hozására, vagyis laryngoscop használatára szükség lenne. Használata könnyen elsajátítható. Különböző méretben, sima- és spirál-merevített kivitelben vannak forgalomban.

Endotracheális tubusok

Az endotracheális tubusokat az intubációnál használjuk. Az intubáció a légutak szabadon tartásának legbiztosabb módszere, a tartós ventillációnak és egyes sebészeti beavatkozásoknak nélkülözhetetlen lehetősége.

Az endotracheális tubusok formájukban, anyagukban, méretükben különbözőek lehetnek:

- standard orál-nasál tubusok
- mandzsettás tubusok
- Woodbridge-típusú tubusok (a megtöretés elkerülésére)
- RAE, Carlens-féle tubusok

Laryngoscopok

A Macintosh-féle hajlított lapocú, vagy a Miller-féle egyenes lapocú laryngoscopok a leggyakrabban használatosak. A lapocok mérete különböző.

Monitorizálás

A mai anesztézia biztonságát nagymértékben növelik a különböző monitorizálási lehetőségek. Segítséget nyújtanak az altatás, a műtét, az alkalmazott gyógyszerek hatásainak, valamint a beteg állapotának folyamatos megfigyeléséhez.

Az altatás során leggyakrabban használt monitorizálási lehetőségeink

- non-invazív artériás vérnyomás mérés
- electrocardiogramm
- szív frekvencia monitorizálása
- légzés volumen
- légzés frekvencia
- légzési csúcsnyomás
- kilégzés végi nyomás
- monitorizálható: a kilégtet oxigén, nitrogénoxidul, széndioxid és a párolgó anesztetikum koncentrációja
- pulzoximetria: a monitorizálás alapeszköze, a pulzoximéter segítségével az SaO_2 -t tudjuk nyomon követni (a pulzoximéter a hemoglobinnal oxigén telítettségét méri)
- capnografia: a capnografiával a ki- és belégtet gázban a széndioxid parciális nyomását mérjük, ami folyamatos információt nyújt az alveolaris ventilációról
- a testhőmérséklet folyamatos monitorizálása: rektális vagy oesophagealis érzékelő segítségével hosszan tartó műtéteknél vagy lehűlt betegeknél alkalmazzuk

Az anesztézia technikai feltételeinek biztosítása

A technikai eszközök ellenőrzése

Az altatókészülék használat előtt ellenőrizni kötelező! Ellenőrzését „check” lista alapján végezzük. Az ellenőrzést regisztrálni kell.

Mivel az anesztéziában a napi munka során különböző korú betegekkal találkozunk, a technikai eszközök széles skáláját használjuk. Ezek minden egyes műtét előtt ellenőrizendők. A műtőbe érkezéskor első teendő a műtő hőmérsékletének ellenőrzése. Ne vigyünk hideg műtőbe újszülöttet, csecsemőt, mert még a melegítő párna használata mellett is lehűlnek.

Szükséges, hogy az anesztéziához használatos eszközök, és anyagok rendelkezésre álljanak:

- kézi lélegeztető ballon, üzemzavar esérére
- betegmelegítő készülék, vérmelegítő, perfúzorok (használat előtt üzemképességük ellenőrzését, bekapcsolásukat, beállításukat a kívánt értékekre elvégezzük)
- arc-és laryngeális maszkok, intratrachealis tubusok különféle méretben és típusban
- laryngoscopok, Magill-fogók, vezető nyárs, szondák, leszívó katéterek, EKG érzékelők biztosítva legyenek
- fecskendők, felszívótűk, centrális és perifériás kanülök különféle méretben, infúziós szerelékek rendelkezésre álljanak

- vércsoport meghatározáshoz, valamint túlnyomásos transzfúzió adásához szükséges eszközök elérhetőek legyenek
- bőrdezincifiensek, tupferek, kocherek, ragasztószalag, melegítőfóliák, párásítók, baktérium filterek készenlétben legyenek
- síkosító – a tubusok, katéterek bevezetéséhez kéznél legyen
- lázmérő, fonendoszkóp, a szem védelmét biztosító takarás, szemcsepp, harapásgátló biztosítva legyen
- kristalloid és kolloid infúziós oldatok volumenpótlás céljaira rendelkezésre álljanak
- műtét közben végzendő laboratóriumi vizsgálati anyagok levételéhez szükséges eszközök hozzáférhetőek legyenek.

Előkészületek az anesztéziához

A tervezett altatás módja és az alkalmazandó gyógyszerek ismeretében felkészülünk az anesztéziához.

Előkészítjük a beteg nagyságának megfelelő maszkot, Mayo-tubust, az intubáció eszközeit: laryngoscopot (2 db-ot), Magill-fogót, tubusvezetőt, leszívó katétert, intratracheális tubust (a kiszámított méretnél eggyel nagyobbat és kisebbet is), fecskendőt a tubus mandzsettájának felfújásához. A tubus helyzetének megállapításához fonendoszkópot készítünk elő, a rögzítéshez ragasztószalagot használunk.

Véna biztosítása, volumenpótlás

A véna biztosítását az esetek többségében perifériás véna szúrásával végezzük. Nagyobb műtéteknél, rossz perifériás keringés esetén, valamint ha várhatóan nagy mennyiségű volumen beadása válhat szükségessé, centrális véna biztosítására kerül sor. Ilyenkor nagy átmérőjű kanült igyekszünk bevezetni. A gyermekek éber állapotban a perifériás véna szúrását jobban elviselik, ha megelőzően EMLA kenőccsel felületi érzéstelenítést alkalmazunk. A mindennapi gyakorlatban általában maszkon keresztül végzett inhalációs bevezetés után biztosítunk perifériás vénát.

A különböző összetételű infúziós oldatok folyamatos beadása újszülötteknél és csecsemőknél infúziós pumpával vagy mikrocseppes szereléssel történik. Az infúziós oldatok, transzfúziók adása során különféle szűrőket, baktérium-filtereket alkalmazhatunk, a mikroszennyeződések kiszűrésére és a nosocomialis fertőzés elkerülésére.

A beteg lehűlés elleni védelme, melegítése

A hosszan tartó műtétek miatt különösen fontos a beteg melegítése. Az altatás során belégzett gázok is hűtő hatásúak.

A melegítés lehetőségei:

- a műtő hőmérsékletének 22-26°C körüli tartása
- az altatógázokat melegítjük, és párásítjuk
- különböző típusú melegítőpárnák alkalmazása, amelyek lehetnek: zselés anyagúak, meleg vízzel feltöltöttek, vagy meleg levegővel áramoltatottak.
- alkalmazhatunk melegítő takarót, thermotasakot, fóliát
- az infúziós oldatokat és a vért készülékkel melegítjük, a felmelegített oldat hőmérséklete ne haladja meg a 37°C-t.

Figyelembe kell vennünk, hogy a legkorszerűbb technika, a multifunkciós monitorok használata mellett sem mondhatunk le az eszköz nélküli, klasszikus beteg megfigyelésről és az éberségről munkánk során.

CSÁSZÁRMETSZÉS INDIKÁCIÓI ÉS KIVITELEZÉSE ÁLLATKERTI ÁLLATOKON

Mezősi László

SZIMBA Állatorvosi Rendelő
mezosilaszo@freestart.hu

INDICATIONS AND IMPLEMENTATION OF CAESAREAN SECTION ON ZOO ANIMALS

It is not a very often practiced surgical procedure, when the fetus is removed by opening the abdomen and the uterus. Indications are: the narrowing of the pelvic bone or the birth canal, absolutely or relatively large fetus, weak labour, uterus torsion, fetus malpresentation, fetus malformation.

Special concerns of Caesarean section in zoo animals: difficult to know definitely the pregnancy of females (no big change in the size of abdomen, the time of mating is not noticed, pregnant females are ready to mate). Birth happens frequently in the night. If it is not observed the mother, the fetus or both can be in danger if it is not successful within 24 hours.

Reliable methods for pregnancy diagnosis: palpation, ultrasound, progesterone levels from blood (or faeces), human pregnancy test made from urine (apes).

Anesthesia has priority at the operation. Certain drugs (causing circulatory or breathing depression) should be avoided. For inhalation anesthesia isoflurane is the best choice to use. Monitoring circulation and breathing is useful during the operation. The operation should be followed by proper pain management.

Some cases are presented, discussing the conclusions.

Császármetszés során a magzatot a has és méhüreg megnyitásával távolítjuk el.

Először az embergyógyászatban alkalmazták, és csak az anya közvetlen halála után. A XIX. században főleg francia állatorvosok végezték szarvasmarhán jobboldali horpaszmetszéssel. Rossz volt az anyaállatok túlélési aránya, mert az antiszeptis nem volt ismert. Az eredmények lényegesen javultak a XX. században.

Konzervatív császármetszés során a méhet megtartjuk, míg radikális császármetszés során a méh eltávolításra kerül.

A császármetszés indikációi

- a csontos medence szűkülete (fiatal kor, daganat, törések miatt keletkezett callus)
- a lágy szülőút szűkülete (daganatok, túlzott beszűródés, a méhnyak hiányos feltágulása)
- abszolút vagy relatív nagy magzat
- a magzat rendellenes fekvése, helyeződése
- fájásgyengeség (elsődleges, másodlagos)
- a méh helyzetváltozása (méhcsavarodás)
- a magzat(ok) fejlődési rendellenessége

A műtét helye

- a linea alba mentén
- a has oldalán

Tágabb értelemben vett császármetszés

- kutatási célból
- kísérleti célból
- preventív

Fontos szempontok az állatkerti állatok császármetszésekor

Az ember és a haszonállatok esetében a terhesség, vemhesség teljesen más viszonyokat mutat, mint az állatkerti állatoknál. A vemhesség ténye, illetve annak pontos állapota gyakran elég nehezen állapítható meg. Az egyes fajoknál a különböző korú hím és nőivarú egyedek egy csoportban vannak. Az ivarérettség irodalmi adatok alapján minden fajnál ismert. Ezek tájékoztató jellegűek, a „től-ig határ” néha elég tág. Mindkét nem egyedei már ivarérettségük előtt hajlandóak párzani. Sok esetben az ivarérett egyedek párosodása sem eredményez megtermékenyülést, de az esetek nagy százalékában a párosodás is éjjel történik. További nehézséget jelent a vemhesség tényének megállapításában, hogy több fajnál a nőtény a vemhesség esetén is hajlandó párosodni. Ez gyakran az ellést közvetlenül megelőző időszakban is előfordulhat. A vemhesség során a nőtények viselkedésében változás áll be. Így ebben az esetben is nagy szerepük van az állatokkal foglalkozó ápolóknak, akik ezeket a változásokat észrevehetik. Sokszor nem következik be olyan mértékű változás a vemhes állat has teriméje tekintetében, hogy az biztossá tenné a vemhességet.

A vemhesség megállapítására szolgáló vizsgálatok:

- tapintás
- ultrahang
- progeszteronszint meghatározása (vérből ismételt vizsgálat, esetleg bélsárból)
- embereknél használatos vizelet tesztek (emberszabásúaknál)

Az ellés az esetek nagy többségében éjjel történik. Ha napközben indul meg és segítségre van szükség, az mindig egyszerűbb. Ha azonban a megindult ellés elakad, és ennek tünetei nem kerülnek észlelésre, az anya és a magzat komoly veszélynek van kitéve. Átlagosan maximum 24 órán belül az ellésnek le kell zajlani. Előfordult, hogy az anya, a magzat vagy mindkettő elhullását eredményezte az ellés megindulásának későn történt észlelése.

Császármetszéskor alkalmazott anesztézia szempontjai

Egyidejűleg az anya és a magzat(ok) szempontjait is figyelembe kell venni (keringés, légzés).

Nem tanácsos az α_2 -receptor-agonista készítményeket (xylazin, detomidin, medetomidin) teljes dózisban adagolni, mivel méhkontrakciót okozhatnak, és a magzati légzést és keringést deprimálják. Rendszerint előzetes nyugtatás szükséges. Utána a legideálisabb az inhalációs anesztézia isofluránnal. A műtét során a keringés, légzés monitorozása tanácsos (pulzoximéter, vérgáz analízis). A császármetszés után a megfelelő fájdalomcsillapítás nem elhanyagolható.

A műtét után előfordul, hogy az anya nem hajlandó elfogadni az újszülöttet. Ilyenkor mesterséges felnevelést, esetleg dajkaállatot alkalmazunk.

Nagyon sok állatkerti fajon végeztek császármetszést. Néhány saját eset kapcsán a levonható tanulságok kerülnek bemutatásra.

KEDVTELESBŐL TARTOTT KISEMLŐSÖK ALTATÁSA ÉS HASÚRI SEBÉSZETE

Graf Miklós

Graf Doktor Állatorvosi Rendelője
miklos@grafdoktor.hu

ANAESTHESIA AND ABDOMINAL SURGERY IN PET MAMMALS

The author has been working for 11 years in a praxis where 15-20% of the patients are small mammals. The most recent abdominal surgery cases and the pre- and postoperative care are described in rabbits, guinea pigs, hamsters, rats. Four types of operations are the most common: neutering females, gastrotomy, cystotomy, abdominal tumors.

Az előadásban a napi praxisunkban leggyakrabban előforduló kisemlős betegek leggyakoribb hasüregi műtéteit, illetve az altatásukat tekintjük át.

Az alábbi állatfajok betegségeiről lesz szó gyakorisági sorrendben

- tengerimalac
- nyúl
- degu
- patkány
- csincsilla
- hörcsögök

A saját praxisban leggyakoribb hasi műtétek

- nőtény állat ivartalanítása
 - egészséges állat műtétje
 - ivarszervi elváltozás miatti műtétek
- gyomormetszés
- húgyhólyag metszése
- egyéb hasúri daganatok

Alap- és kiegészítő diagnosztikai eljárások a pontos(abb) diagnózis felállítása érdekében

- fizikális vizsgálat
- röntgen (natív / kontrasztos)
- ultrahang

Műtéti előkészítés

- koplalás
- fertőtlenítés
- sc. inf.

Altatási technikák

- im.
- inhalációs anaesztézia
- kombinációban

Műtét közbeni teendők

- belek védelme
- szakadékony szövetek

Műtét utáni teendők

- sebvédelem
- fájdalomcsillapítás
- szepikus szövődmények megelőzése
- infúzió

ÁLLATKERTI EMLŐSÁLLATOK LÁGYSZERVI SEBÉSZETE

Kertész Ottó

Állat- és Növénykert, Jászberény
anubis@pr.hu

SURGERY OF ZOO MAMMALS

Examination, collection and evaluation of former medical data of zoo and wild animals are much more difficult tasks as it is in the case of farm animals and pets. We have to decide the date, time and location of the intervention, and we have to consider the possibilities of moving the animal as well. Sometimes we need consultation with other specialists and should evaluate the presumptions of emergencies. After all of these we have to make the best decision. We should not forget the limitations of the equipments we will use and the knowledge and skills of the operator, because we usually work with endangered and rare species.

Az előadás címe nagy tapasztalatú és nagy állatlétszámmal rendelkező állatkert állatorvosának doktori disszertációjának megfelelő téma és lehetőség. A jászberényi kert kis létszáma, illetve kevés esetszáma legfeljebb elméleti fejtegetés lehetőségét adja meg az előadó számára.

A vad- és állatkerti emlősök betegvizsgálata, kórelőzményi adatok összegyűjtése és értékelése, illetve helyes és biztos diagnózis felállítása jóval nehezebb feladat, mint az a hagyományos állatgyógyászatban lehetséges.

Testfelszíni jól látható elváltozások esetében a legkönnyebb a helyzet, hiszen esetleg mellőzhető a tapintásos vizsgálat és az elváltozott területről a műtéti indikációt megerősítő mintavétel. Azaz egyszeri altatással összeköthető a vizsgálat és az elváltozott területen a műtéti beavatkozás.

Rejtettebb testtájékon, illetve belső elváltozások esetében a helyzet már jóval bonyolultabb, mert előzetes in vivo betegvizsgálatra nagyon ritkán kerülhet sor, kivétel az állatkertben tartott domesztikált és szelíd állatok esetében, ahol elvégezhető a hagyományos teljes betegvizsgálat. Vadállatoknál viszont csak altatásban lehetséges közelebb kerülni a diagnózishoz, és dönteni a további műtét lehetőségéről, ami újabb altatást, megnövekedett kockázatot jelent.

Könnyebb a helyzet azokban az esetekben, amikor előre tervezett lágysebészeti beavatkozásra kerül sor egészséges állaton, pl. nem kívánt szaporodás átmeneti vagy tartós megakadályozása céljából.

Sebészeti beavatkozásoknak gátat szabhat állatkertenként a felszereltség hiánya, illetve hiányossága is – kevés műszer, altatógép hiánya stb. –, és akár tetszik, akár nem be kell ismerni, hogy az adott kert állományát ellátó állatorvos vagy állatorvosok tapasztalatlansága is. Ma Magyarországon kifejezetten e területre szakosodni még nem lehet; szinte mindenki maga tapasztalja meg a szakterület buktatóit.

Esetenként lehet megoldás a műtétre váró állatok átszállítása pl. egyetemi sebészetre, vagy más állatkert jobban felszerelt állatorvosi részlegébe.

Kétes esetek, illetve bizonytalan diagnózisok esetében lehetőség nyílik az állatkerteket ellátó kollégák közötti konzultációra, illetve konzílium összehívására.

Továbbiakban esetismertetésekkel szeretnék példákat állítani a fentebb felsoroltak alátámasztására. Bár a cím emlősállatokról szól, röviden egy-két nem emlős esettel színesítve kerül a téma bemutatásra.

ÁLLATSZÖKÉSEK MEGOLDÁSA, AVAGY MIT TEHET A SZEGÉNY ÁLLATKERTI ÁLLATORVOS

Andréka György

Xantus János Állatkert Kht.
xantus@axelero.hu

ANIMAL ESCAPES IN A ZOO, WHAT CAN THE ZOOVET DO?

Dangerous animal escapes are always on the weekends or holidays, when the zoo is full of visitors.

The escaped animals are very surprised, usually they are not aggressive and they would like to go home, back into the enclosure.

The animals usually solve the problem themselves with happy end.

The main tasks are, to defend humans (visitors, zoostaff, vet), the animals and not to destroy the zoo.

The zoo veterinarian must be quiet, talent and very lucky. He needs good equipment, and experienced colleagues for the success. Immobilise or shoot?

Alapelvek

- Előzd meg!
- Fuss haza vagy oldd meg!
- Állatszökés rendszerint hétvégén vagy ünnepnapon, ügyeleti szolgálat idején történik. Oka?
- Az elszabadult példány ijed meg a legjobban; visszamenne magától, ha visszatalál.
- Az állatkerteknek külön védőszentje van, már csak nevet kéne neki adni.
- A siker alapja a gyorsaság, az egyértelmű feladat-meghatározás, egyszemélyű irányítás és felelősségvállalás mellett.

A cél kettős

Védelem

- ember (látogató, ápoló)
- állat (többi egyed, szökött állat)
- tárgyi eszközök

Elhárítás

- a probléma kerítésen belül tartása
- immobilizáció
- kilövés

Riadóterv

Kiürítési terv

Feladatok

- szakügyeletes
- ápoló, többi dolgozó
- állatorvos

Szakügyeletes feladatai

- a veszély felmérése (ki és mi forog veszélyben?)
- riadóterv elindítása (információáramlás)
- kiürítés vezénylése (kiürítési terv, kijelölt útvonalak, biztonságos házak)
- szakember értesítése
- mentők, tűzoltók, rendőrség értesítése
- ápolók irányítása
- veszélyes terület lezárása
- a szakember megérkezéséig felelősségvállalás

Ápolók feladatai

- szakápolók: a kint lévő állat elzárása, elkülönítése, kerítésen belül tartása
- más ápolók: a kiürítés segítése, más állatok elzárása, egyéb segítségnyújtás
- a szakügyeletes irányításának feltétlen elfogadása
- életek, értékek védelme, cselekvés csak a szakügyeletes tudtával és irányításával

Pénztárosok, örök feladatai

- kiürítés elindítása, hangosbemondó kezelése, pánikkeltés nélkül
- kapu kezelése a kiürítés alatt

Szakember: állatorvos feladatai

Szerencsés esetben szakember az ügyeletes, vagy a helyszínen tartózkodik, de mindig elérhető. A szakember válság esetén döntési joggal bír, felkészült mind golyós-fegyver használat, mind immobilizáció terén.

- immobilizáció (fizikai, kémiai)
- kilövés
- lehetőség szerint az állatkert vezetőségének értesítése, véleményük meghallgatása

Ami nélkül nem megy

- rendelkezésre álló felszerelés
- tapasztalt kollégák
- állatismeret
- SZERENCSE

Hazai esetek ismertetése

FIELD ANAESTHESIA OF WILD EQUIDS AND CAMELIDS IN CENTRAL ASIA

Walzer, Chris^{1,2} –Kaczensky, Petra^{2,3}

¹Research Institute of Wildlife Ecology, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria

²International Takhi Group, Zurich, Switzerland – www.takhi.org

³Department of Wildlife Ecology and Management, Institute of Forest Zoology; University

Freiburg, Germany

chris.walzer@vu-wien.ac.at

General considerations

Wild equid capture and anaesthesia is a complex operation requiring a multitude of skills. Prior to capture the purpose and circumstances of the procedure must be considered to be both practical and essential (Osofsky & Hirsch 2000). Every anaesthetic event bears the inherent risk of significant injury and potentially death. Though this risk is for the most part very small it must be ascertained that the procedure is necessary and that the potential gains outweigh the risks (Kreeger et al. 2002). Necessary permits must be procured well in advance of the planned event.

Przewalski's horse

Various aspects in the anaesthetic management of the Przewalski's horse in Mongolia have to be considered. On the one hand the capture and transport of animals to Mongolia from abroad and the subsequent translocation within Mongolia. On the other hand the capture of animals for medical management reasons following injury or disease within a controlled environment at the respective project sites. And finally the capture of horses in the wild for the placement of radio-telemetry devices or the collection of biomedical materials. In this report we will only deal with capture in the wild.

Chemical restraint and anaesthesia of horses has been markedly refined over the years (Walzer 2003). The agent of choice for wild equid immobilization and anaesthesia is the potent opiate ethorphine. The opiates interact in the central nervous system (CNS) with stereo-specific and saturable receptors (Kreeger et al. 2002). Various receptors have been identified. These are classified as kappa, delta, sigma and mu receptors. A major advantage in the use of the opiates, are the specific opiate antagonists that allow for the complete reversal of the anaesthetic effects. Whereas some agents can be classed as sole antagonists (e.g. naltrexone) others have agonist-antagonist properties (e.g. diprenorphine). The opiate ethorphine is an analogue of thebaine and is in humans 500 times more potent than morphine (Jasinski et al. 1975; Kreeger et al. 2002). Ethorphine at 2,45 mg / ml is available in Europe and many other parts of the world in combination with acepromazine 10 mg / ml (Large Animal Immobilon, C-Vet Veterinary Products, Leyland, UK). Furthermore ethorphine is available as a mono substance at 4,9 mg / ml and 9,8 mg / ml (M99, Vericore Ltd., Dundee, Scotland). All products are supplied in a container together with the antidote diprenorphine or M5050 in the respective adequate dosages. In North America due to the unavailability of ethorphine a similar even more potent opiate, carfentanil (Wildlife Pharmaceuticals, USA) has been used extensively in equids. However, the effects of carfentanil cannot be equated with those of ethorphine (Morris, 1992). In the past years several additional non-narcotic immobilization protocols have been developed and used more or less successfully in wild equids (Matthews, 1995; Morris, 1992; Vitaud, 1993). For prolonged procedures intubation and inhalation anaesthesia with isoflurane or halothane is recommended.

Specifically in the Przewalski's horse these authors presently recommend a combination of the opiate ethorphine (M99, C-Vet Veterinary Products, Lancs, UK), the sedative α_2 agonist detomidine-HCl (Domosedan, Orion Corp. Farnos Finland) and the mixed

antagonist-agonist opioid butorphanol (Torbugesic, Fort Dodge Animal Health, Iowa, USA). Detomidine acts on the α_2 -adrenergic receptors where it inhibits the release of norepinephrine. Butorphanol is a mu-opioid receptor antagonist and through its action alleviates the marked respiratory depression induced by the ethorphine at the mu-receptor and potentiates the sedative effect at the kappa and sigma receptors. Furthermore, this combination has significantly limited the ethorphine specific pacing which greatly reduces the distance a horse travels after darting. This is particularly important in the open steppe habitat where horses darted without the addition of butorphanol can cover several kilometres before becoming recumbent. However the combination still allows for “walk-in” crate loading. The recommended dosage for a healthy, wild adult Przewalski’s horse is 2,5-3,0 mg ethorphine, 10 mg detomidine and 10 mg butorphanol. Ethorphine is reversed with the opioid antagonist naltrexone (Trexonil, Wildlife Laboratories Inc., Fort Collins, Colorado, USA) that has a longer half-life than the standard antagonist-agonist diprenorphine (Revivon, C-Vet Veterinary Products, Lancs, UK) and eliminates in- and post-transport renarcotization. Renarcotization is an effect that occurs when using opioids. Several hours after antagonist application the animals once again come under the influence of the opioid agonist (Kreeger et al., 2002). Especially in horses captured in the wild this effect could be fatal as it potentially makes an individual more prone to predation and injury. However, it is important to note that due to the long half-life a subsequent anaesthesia induction with ethorphine (or any other opioid), in case of emergency, would not be possible and an alternative method (e.g. the α_2 -agonist medetomidine and ketamine) needs to be considered.

In crated animals the drugs are easily applied with a jab-stick or standard syringe with an attached butterfly-type peripheral venous catheter that allows for evasive animal movement. However, when the drugs need to be applied over a greater distance specific remote delivery systems need to be used. For an excellent review of the various available systems the reader is referred to Kreeger et al (2002). These authors recommend the use of a CO₂ propelled dart gun such as the Daninject JM model (Daninject JM™, Wildlife Pharmaceuticals, Fort Collins, CO 80524, USA). This type of gun is considered more versatile when compared to models that use gas generated from .22 cal blank cartridges. When working in the wild these authors prefer to use new 3 ml darts discharged by expanding compressed air (Daninject, Wildlife Pharmaceuticals, Fort Collins, CO 80524, USA). Old darts are not used, as these are never as accurate. By shortening the dart stabilizers to 3 cm the effective range is 80 meters under ideal conditions (Lengger et al. 2002). However, this distance is significantly reduced in the windy conditions often encountered in the Gobi region. A sufficiently long dart needle of 55 mm is required to safely dart a wild horse during the summer and fall seasons due to significant layers of fat in the rump region. The use of wire barbs or collars on the needle to securely retain the dart in the animal is recommended in order to enable complete drug expulsion. Once an animal is successfully darted one should attempt to keep it in sight. However, it is very important at this stage too not disturb the animal any further by chasing it or approaching before the drugs have taken full effect. Once the animal has become recumbent, an approach on foot from behind and immediate fixation of the head is recommended. Be aware that in the first few minutes of recumbency the animal may become aroused by voices or loud noises and attempt to rise and flee further. Anaesthesia monitoring should be implemented as soon as the animal is fixed. Sequential rectal temperature measurements, thorax excursion to determine breathes per minute and auscultation for heart rate is the absolute bare minimum in anaesthesia monitoring. Relative percent oxyhemoglobin saturation measured with a battery-powered pulse oximeter (e.g. Nellcor NP-20, Nellcor Incorporated, Pleasanton, California, USA) is an extremely useful tool to determine anaesthesia depth and progression.

Due to the general lack of cover in the Gobi area Przewalski’s horses are extremely difficult to approach in the field. During the past years we have employed various methods to get within shooting range such as approaching on a motorcycle and horseback or waiting at water points. Using the protocol described above we have been able to successfully anaesthetize 12 horses in the wild and additionally have carried out approximately 35

procedures in the very large adaptation enclosures at Takhin Tal. Initial effects were noticed after 3-5 minutes when the animal exhibited a stiff, high stepping gait and became ataxic. With the exception of 3 cases, where drug application was partial, induction to lateral recumbency occurred within 5-10 minutes. Procedures lasted on average 35 minutes. Following iv. antagonist application anaesthesia was smoothly reversed without any signs of excitement and the animals were back on their feet within 2 minutes. It is important to note that the head of all equids should be fixed to the ground as long as possible following antagonist application to prevent premature uncoordinated attempts at getting up, as these could result in injury.

Khulan

In June 2002 we initiated a khulan project within the frame of the Przewalski's wild horse re-introduction endeavour by the International Takhi Group (ITG) in the Gobi-B Strictly Protected Area (SPA) in SW Mongolia. The Gobi desert of Mongolia is characterized by its remoteness and harsh climate. Hence, equids inhabiting this ecosystem can be expected to cover large ranges in order to meet their dietary and water requirements. In order to monitor movement patterns and habitat use we captured 16 and equipped 14 free-ranging Asiatic wild Asses with ARGOS and GPS-ARGOS satellite collars in the Gobi B strictly protected area (7 animals) and the south Gobi in the Umngovi and Dorngovi aimags (9) (additional project information at www.wildvet.at and <http://www.waza.org/conservation/projects/>).

The Mongolian khulan is extremely skittish – most probably due to poaching activities – and in some areas flees human presence at several kilometres distance (e.g. Gobi B SPA). We have employed three distinct techniques to capture this species in the wild. In the summers 2002 and 2005 we used a modified high pressure CO₂ dart gun (Daninject JM™, Wildlife Pharmaceuticals, Fort Collins, CO 80524, USA) from a pre-placed hide, 60-80 meters distant from water points. This method was especially useful in the south Gobi as the khulan are readily approached in the area. Some water points additionally offer good cover which allows for a shooting distance of 40-55 meters. If possible, it is a distinct advantage to take a position high above the water point, as the animals never appear to look up. As open water is lacking in large parts of the distribution range in the south Gobi the khulan must dig to a depth of approximately 45 cm to access ground water. At this time it is very difficult for animal to see movements in its vicinity. Furthermore the use of ground water greatly increases the amount of time the animals have to remain stationary which additionally greatly facilitates darting.

In 2003 and 2005 we also employed a chase method where the khulan is darted from a moving jeep. This method has been used to collar a wild Bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*) and is traditionally employed by khulan poachers with 12 gauge shotguns (Blumer et al., 2002). When using the local UAZ jeeps it is important to remove the window from the passenger side and to provide seatbelts for the driver and shooter. If using the Daninject JM CO₂ dart gun, a short 4 cm barrel can be used instead of the standard barrel as this greatly facilitates movement in the jeep. Once an animal is identified, it is chased till the jeep is able to approach within approximately 10-15 meters on a parallel track (see Figure 2). It is then easily darted in the rump musculature using standard pressure settings. It is essential to define a chase cut off time before the procedure is started. Our experience has shown that a cut off time of 15 minutes is adequate. To date we have captured 5 animals with this very time-efficient method. The shortest chase time was 2 minutes and the longest 13 minutes. In no all cases induction was extremely rapid and smooth (4-8 minutes) and body temperature was below 40°C. A severe limitation to this method is that one is only able to capture males or juveniles without foals. A chase of a female with a foal would result in (permanent) separation of the young from the mare and is therefore unacceptable.

Finally we have used a video-enabled remote controlled CO₂ gun (Walzer & Boegel, 2003) at several water points in attempts to capture khulan in 2003 and 2005. To date this method has not been successful in khulans mainly due to the abundance of water in the areas

it was employed. In the authors view this method has great potential in areas with small waterholes that the animals have to visit (e.g. Gobi A SPA).

In all khulan procedures anaesthesia was induced with a single 3 ml dart containing a combination of 4.4 mg ethorphine (M99, C-Vet Veterinary Products, Lancs, UK), 10 mg detomidine-HCl (Domosedan, Orion Corp. Farnos Finland) and 10 mg butorphanol (Torbugesic, Fort Dodge Animal Health, Iowa, USA). Anaesthesia was reversed in the first seven cases with an iv. combination of 200 mg naltrexone (Trexonil Wildlife Laboratories Inc., Fort Collins, Colorado, USA) and the α_2 -antagonist 20 mg atipamezole (Antisedan, Orion Corp. Farnos Finland). Reversal was rapid and generally smooth but some signs of excitation related to the collar – head shaking – were noted. In the south Gobi the opioid antagonist-agonist diprenorphine (Revivon, C-Vet Veterinary Products, Lancs, UK) was used. This eliminated head shaking and provided a smoother reversal. All animals were standing and alert approximately two minutes following administration of the antagonists (see figure 3). Presently we have captured 16 and out-fitted 14 khulans in Mongolia. The jeep-chase method proved the most efficient in our primary study area. However, this method is not necessarily applicable to all areas.

Wild Bactrian Camel

The Great Gobi Strictly Protected Area (SPA) “A” located in the southwestern part of Mongolia bordering with People’s Republic of China is one of the world’s great desert ecosystems. The extremely harsh environment has given rise to an unique ecosystem with particularly well-adapted species, many of which are found nowhere else in the world (Zhirnov and Ilyinsky 1986). The large mammal fauna consists of several rare or globally threatened species, namely the wild Bactrian camel (*Camelus batrianus ferus*), the Gobi bear (*Ursus arctos gobiensis*), the snow leopard (*Uncia uncia*), the argali wild sheep (*Ovis ammon*) and the Asiatic wild ass (*Equus hemionus*; Zhirnov and Ilyinsky 1986; Reading et al. 1999, McCarthy 2000). Yet human pressures for pastures and water on the edges of the Great Gobi SPA and in its buffer zones have substantially increased since the early 1990s and are believed to have lead to significant habitat degradation in some areas (UNDP Mongolia 2004). The range of the wild Bactrian camel has become severely reduced to only three locations world wide: two in China (Lop Nur and Taklamakan desert) and one in Mongolia (Great Gobi A SPA). The population is listed by IUCN as critically endangered and there remain an estimated ~600 animals in China (Hare 1997) and between 350 to 1,950 in the Great Gobi A SPA (Reading et al. 1999, Guoying et al. 2002, Mix et al. 2002, Weidong et al. 2002). There are also great knowledge gaps concerning the ecology of the wild camels and data on population dynamics, behaviour, habitat use, movement patterns and veterinary aspects. Even the genetic status and the purity of the three wild Bactrian camel populations has not yet been fully resolved and preliminary results need to be treated with caution.

We employed a chase method where the camel is darted from a moving jeep. We have successfully used this method previously to dart gray wolf (*Canis lupus*) and Asiatic wild ass (*Equus hemionus*) (Walzer and Kaczensky 2004). Furthermore, it has been used to collar a single wild camel (Blumer et al., 2002).

Based on the previous wild camel capture work (Blumer et al. 2002) and our experience with equid capture and taking into consideration our experience in December 2005 we recommend the following combination for the safe capture of adult wild camels:

Table 1. Recommended drug combination for the chemical capture of a wild camel

Generic name	Dosage per adult wild camel (IM)
ethorphine	4,4 mg
butorphanol	10 mg
tiletamine – zolazepam	160 mg
detomidine	13 mg

Table 2. Recommended drug combination for anaesthesia reversal in the chemical capture of a wild camel

Generic name	Dosage per adult wild camel (IV)
naltrexone	200 mg
atipamezole	25 mg

Human injury

Using potent capture drugs bears the inherent risk of human injury. Though prevention is the mainstay in avoiding capture drug related accidents it is important to establish a protocol to deal with eventual problems. Accidental capture drug injection is always to be considered an emergency that will require calm, prompt and organized action. Be aware that the legal implications of administering medical treatment to accident victims by persons that are not qualified vary from country to country (Morkel, 1993). As a bare minimum in the field the following precautions should be adhered to: use capture drugs only with a second, trained person present; respect the potency of the drugs and do not take chances and under estimate a dangerous situation; never work with opioid drugs without having the human antidote in the emergency kit; limit personnel present when working with the drugs. See Morkel (1993) for an excellent review on dealing with drug related accidents in the field.

Conclusions

The capture and anaesthesia of Przewalski's horses, khulan and wild Bactrian camel in Mongolia, with the subsequent placement of radio-telemetry equipment and the collection of biomedical samples can make a substantial contribution to the knowledge and conservation of these two endangered species. In order for procedures to be safe for both the equids and humans involved, a significant amount of veterinary knowledge and training is required. Capture and general anaesthesia can only be as safe as the acquired skills and knowledge of the person performing the procedure allow. These in combination with an adequate anaesthetic protocol determine the outcome. The described protocols using species-specific combinations of the potent opiate ethorphine in combination with the α_2 -agonist detomidine and the opioid agonist-antagonist butorphanol provide rapid and safe anaesthesia for the Przewalski's horse and the Asiatic wild ass. The use of the specific opioid antagonists provides a smooth and rapid reversal of the anaesthetic effects.

References

1. Bedunah D. J. & Schmidt S. M. 2004. Pastoralism and protected area management in Mongolia's Gobi Gurvansaikhan National Park. *Development and Change*. 35:167-191.
2. Blumer E. S. Namshir Z. Tserenbataagiin T. Mijiddorj B. Reading R. P. & Mix H. 2002. Veterinary aspects of wild Bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*) conservation in Mongolia. In: *Ecology and conservation of wild Bactrian camels* (Ed. by R. P. Reading, D. Enkhbileg & T. Galbaatar). Series in conservation biology. pp. 115-122. Ulaanbaatar, Mongolia.
3. CMS. 2002. Convention on Migratory Species. Appendix II. [http://www.cms.int/documents/appendix/cms_app2.htm].
4. Ebedes, H. 1992. Long acting neuroleptics in wildlife. In: *The use of tranquillizers in wildlife*. (Ed. By H. Ebedes), pp 31-37. Sinoville Printers, Pretoria, Republic of South Africa.
5. Feh, C., Shah N. Rowen M. Reading R. P. & Goyal S. P. 2002. Status and action plan for the Asiatic wild ass (*Equus hemionus*). Pages 62-71. In: *IUCN Equid action plan* (Ed. by P.D. Moehلمان) Publication Services Unit, Cambridge, United Kingdom. [<http://iucn.org>].
6. Fernandez-Gimenez, M. E. 1999. Sustaining the Steppes: A Geographical History of Pastoral Land Use in Mongolia. *Geographical Revue*. 89: 315-342.
7. Guoying, Y., L. Weidong, L. Hongxu, Z. Li, Z. Zhigang, and Y. Lei. 2002. Distribution and number of the wild Bactrian camels in the world. Pages 13-24 in: R.P. Reading, D. Enkhbileg and T. Galbaatar (Eds): *Ecology and conservation of the wild Bactrian camel (Camelus bactrianus ferus)*. Series in Conservation Biology, Mongolian Conservation Coalition, Ulaanbaatar, Mongolia.

8. Hare, J. 1997. The wild Bactrian camel *Camelus bactrianus ferus* in China: the need for urgent action. *Orynx*, 31(1):45-48.
9. International Union for the Conservation of Nature. 1998. Species Survival Commission Re-Introduction Specialist Group, IUCN/SSC Guidelines for Re-introductions. Gland, Switzerland.
10. Jasinski, D. H., Griffith J. D. & Carr C. B. 1975 Ethorphine in man I. Subjective effects and suppression of morphine abstinence. *Clin. Pharmacol. Ther.* 17: 267-272.
11. Kreeger JT. Arnemo JM. & Raath JP. 2002. Handbook of wildlife chemical immobilization (international edition). Wildlife pharmaceuticals, Inc., Fort Collins, Colorado, USA. Pp. 36-81.
12. Lengger J. Walzer C. & Silinski S. 2002. A simple method of range extension in remote injection systems. *Proc. European Association of Zoo- and Wildlife Veterinarians (EAZWV)*. Heidelberg, Germany. pp. 467-470.
13. Matthews N.S. Petrini K.R. & Wolff, P.L. 1995. Anesthesia of Przewalski's horses (*Equus przewalskii*) with medetomidine/ketamine and antagonism with atipamezole. *J. Zoo Wildl. Med.* 2: 231-6.
14. Mearns, R. Shombodon D. Narangerel G. Tuul U. Enkhmagan A. Myagmarzhav B.
15. Bayanjargal A. & Bekhsuren B. 1994. Natural resource mapping and seasonal variations and stresses in Mongolia. *RRA Notes*. 20: 95-105.
16. Mix, H., R. P. Reading, E. S. Blumer, and B. Lhagvasuren. 2002. Status and distribution of the wild Bactrian camels in Mongolia. Pages 39-48 in: R.P. Reading, D. Enkhbileg and T. Galbaatar (Eds): Ecology and conservation of the wild Bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*). Series in Conservation Biology, Mongolian Conservation Coalition, Ulaanbaatar, Mongolia.
17. Mongolian Ministry of Nature and Environment. 2003. Status and distribution of the khulan in Mongolia in 2003. Unpublished report, Mongolian Ministry of Nature and Environment, Ulaanbaatar, Mongolia.
18. Morkel P. 1993. Prevention and management of capture drug accidents. In: *The capture and care manual*. (Ed. by A. A.McKenzie) pp. 100-113. Wildlife Decision Support and the South African Veterinary Foundation, Pretoria, South Africa.
19. Morris P.J. 1992. Evaluation of potential adjuncts for equine chemical immobilization. *Proc. Joint Meeting AAZV-AAWV*. pp. 235-50.
20. Osofsky S. A. Hirsch K. J. 2000. Chemical restraint of endangered mammals for conservation purposes: a practical primer. *Orynx*. 34: 27-33.
21. Reading, R. P., H. Mix, B. Lhagvasuren, and E. S. Blumer. 1999. Status of wild Bactrian camels and other large ungulates in south-western Mongolia. *Orynx*, 33(3):247-255.
22. Reading, R. P. Mix H. M. Lhagvasuren B. Feh C. Kane D. P. Dulamtseren S. &
23. Enkhbold S. 2001. Status and distribution of khulan (*Equus hemionus*) in Mongolia. *Journal of Zoology*. London, 254: 381-389.
24. Swan G. E. 1993. Drugs used for the immobilization, capture, and translocation of wild animals. In: *The capture and care manual*. (Ed. by A. A.McKenzie) pp. 2-64. Wildlife Decision Support and the South African Veterinary Foundation, Pretoria, South Africa.
25. United Nations Disaster Management Team (UNDMT): National Civil Defence and State Emergency Commission Ulaanbaatar. 2000. DZUD 2000-Mongolia: An evolving ecological, social and economic disaster: A rapid needs assessment report. United Nations Disaster Management Team (UNDMT): National Civil Defence and State Emergency Commission Ulaanbaatar
26. UNDP 2004. Current Projects - Sustainable Resource Management – Conservation of the Great Gobi Ecosystem and its Endangered Species (MON/02/g35) [<http://www.undp.mn/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=25>]
27. Vitaud C. 1993. Utilisation de la combinaison anesthésique tiletamine/zolazepam et detomidine chez les zebres de Grant (*Equus burchelli boehmi*) premiers resultats. *Proc. 35th. International Symposium on Diseases of Zoo and Wild Animals*. pp. 277-80.
28. Walzer C. Baumgartner R. Robert N. Suchebaatar Z. & Bajalagmaa N. 2000. Medical aspects in Przewalski horse (*Equus przewalskii*) reintroduction to the Dzungarian Gobi, Mongolia. *Proc. American Association of Zoo Veterinarians*. New Orleans, Lo. USA. pp. 7-21.
29. Walzer C. & Boegel R. 2003. A video-enabled, radio-controlled remote telinjection system for field applications. *Proc. American Association of Zoo Veterinarians*. Minneapolis, Mn, USA pp. 228-229.
30. Walzer C. 2003. Equids. In: *Zoo and Wild Animal Medicine 5th. Edition* (Ed. M. E. Fowler & R. E. Miller). WB Saunders Company, Philadelphia, USA. pp. 578-86.
31. Walzer, C. & Kaczensky P. 2004. Capture and field anaesthesia of a fast runner - the Mongolian wild ass (*Equus hemionus*). *Proc. of the European Association of Zoo- and Wildlife Veterinarians (EAZWV)*. Ebeltoft, Denmark. pp. 199.
32. Weidong, L., Y. Guoying, and Y. Lei. 2002. The distribution and habitat of wild Bactrian camels in the southern Lop Nur region, Xinjiang, China. Pages 85-94 in: R.P. Reading, D. Enkhbileg and T. Galbaatar (Eds): Ecology and conservation of the wild Bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*). Series in Conservation Biology, Mongolian Conservation Coalition, Ulaanbaatar, Mongolia.
33. Zhirmov, L. V. and V. O. Ilyinsky. 1986. The Great Gobi National Park - a refuge for rare animals in the central Asian deserts. Centre for International Projects, GKNT, Moscow, Russia, 128pp

ISOFLURANE-AIR FIELD ANAESTHESIA

Lewis, John C. M.

International Zoo Veterinary Group
j.lewis@izvg.co.uk

Conventional inhalation anaesthesia of wildlife species within natural habitats presents significant practical problems. Heavy cylinders of medical grade oxygen are often unavailable or impractical in field situations. Equipment has been developed to permit the delivery of isoflurane in ambient air as the carrier gas and to be fitted with circuitry adaptable for a wide range of species and anaesthetic situations. The principles and design features of the equipment will be explained.

Preliminary empirical studies at low altitude in a range of small mammalian and avian species have demonstrated the suitability of this approach for inducing and maintaining anaesthesia in clinically normal patients undergoing minor procedures. The equipment has also been used to deepen and prolong anaesthesia in larger species, including great apes, bears, hyaenas, large cats and hoof stock that have been induced with injectable agents. Further definition of the potential of the isoflurane-air approach will be researched by testing the equipment within a hypobaric chamber capable of a wide range of atmospheric pressures, temperatures and humidity's.

ELEFÁNTOK FOGÁSZATA

Kertész, Péter

Zoodent International, London, United Kingdom
kerteszz@zoodent.com

ELEPHANT DENTISTRY

Anatomy

Elephants possess two totally different types of teeth. The tusks are continuously growing upper incisors and are placed in the Elodont group of teeth. They are made of dentine with a large central canal that contains the pulp. The distal extremity of the pulp in the canal is very much dependant on the sex, species of the animals and the amount of abrasion that has taken place at the tusk's coronal tip.

The molars are placed in the Sequentially erupting group that is shared by only a few animals such as the macropods and hyrax. They are built up of enamel / dentine plates bonded together with cementum. Usually elephants have six molars per quadrant and these are replaced from a caudal direction as the rostral teeth wear and are progressively lost. For this to take place the animals must have a satisfactory amount of browse content in their diet.

Molar pathology and therapy

With a nutritionally unbalanced diet it is possible for elephant molars to become deformed in their shape. When there is a lack of dietary browse the physiological occlusal wear and rostral plate loss is disrupted. This can cause molar impaction into the palate creating pain and oronasal fistulae, as well as food packing and tooth rotation. Rarely molar malocclusion can lead to the formation of an orofacial fistula.

Too fibrous a diet at an early age may cause occlusal perforation into the pulp cavity and the resultant periapical abscess can discharge at the ventral border of the mandible if it involves a lower tooth. Usually only part of the pulp becomes infected. Endodontic therapy of such infected molar section in the author's experience is not a rewarding exercise. Molar problems may best be treated by extracting either the whole tooth or the infected section. The treatment primarily depends on the clinical condition found and no hard and fast rules can be given. It is mandatory that the operators are fully prepared to tackle the difficult access, the large structures and the hard consistency of the materials that need to be treated.

Tusk pathology and therapy

Juvenile elephants can occasionally suffer from impacted tusks on eruption causing a transient pericoronitis. These usually do not cause a long term problem, but if the tusk fails to erupt causing a chronic infection, incision of the tusk sheath can aid in their eruption.

Many elephants wear their tusks in captivity against the walls and fences of the enclosures. This can cause fractures at the gingival level. Whether the pulp becomes exposed or not depend on numerous factors and each case must be judged individually.

Rough edges after a fracture do not normally need to be treated professionally as they eventually erupt past the critical point where they can irritate the tusk sheath. If the inflammation does not resolve the tusk margins may need to be smoothed under sedation or anaesthetic.

Pulp exposures are often treated though conservative techniques to fill or cover the defects in order to prevent pulp infection and the eventual necessity to extract the tusk. Unfortunately the animals usually continue their behaviour that contributed to the original injury and in many cases failure of the restoration results.

Elephant tusk infections should not be neglected as they can lead to severe pain, serious localised and systemic complications, and even death. There are numerous techniques through which tusks can be extracted; as to which one is the most appropriate very much depends on the size and clinical status of the tusk in question. Each method requires specialised equipment; much of which needs to be custom made to tackle the diameters and lengths of the tusks embedded in the maxilla.

Anatómia

Az elefántok két teljesen eltérő fogtípussal rendelkeznek. Az agyarak folyamatosan növekvő felső metszőfogak, és az elodont fogak csoportjába tartoznak. Állományukat dentin adja, a közepén futó nagy, centrális csatornában a pulpa található. A csatornát kitöltő pulpa distalis vége nagymértékben függ az állat ivarától, fajától és az agyar hegyének kopásától.

A moláris fogak az egymást követően áttörő fogak közé tartoznak, amely típus csak néhány állatfajnál található meg, például a kenguruknál és a szirtiborznál. Cement által összekötött zománc/dentin lemezekből állnak. Az elefántok kvadránsenként rendszerint hat zápfoggal rendelkeznek, ezek caudalis irányból cserélődnek, ahogyan a rostralis fogak elkopnak és kiesnek. Ehhez a folyamathoz megfelelő mennyiségű szálas takarmányra van szükség.

A zápfogak megbetegedései és gyógykezelésük

A nem kiegyensúlyozott takarmányozás a molárisok alakjának deformálódásához vezethet. Megfelelő mennyiségű szálas takarmány hiányában a rágásból eredő fiziológiás fogkopás és a rostralis felszín kopása megszakad. Ez azt eredményezheti, hogy a molárisok a szájpadlásnak ütődnek, fájdalmat okoznak; oronasalis sipoly keletkezik, az állat „bagózik”, és a fog elfordul. Ritkán a molárisok esetében előforduló fogkopási rendellenesség (malocclusio) is orofaciális fistula képződéséhez vezet.

A fiatal korban adott túlságosan rostos takarmány a rágófelület perforációját okozhatja a pulpaüreg felé, és az így képződő periapicalis tályog – alsó fog esetében – a mandibula ventralis szélén tör fel. Ebben az esetben rendszerint a pulpának csak egy része érintett. Az ilyen fertőzött molárisok az endodontium gyógyítását megcélzó terápiája a szerző tapasztalatai szerint ritkán kielégítő. A molárisok megbetegedései legjobban a teljes fog vagy a megbetegedett rész eltávolításával orvosolhatóak. A kezelés elsősorban a klinikai képtől függ, így nehéz általános érvényű tanácsot adni. Alapvető azonban, hogy a kezelő állatorvos legyen felkészülve a hozzáférés nehézségeire, a nagyméretű struktúrákra és a kezelendő szövetek, anyagok keménységére.

Az agyar megbetegedései és gyógykezelése

Fiatal elefántok esetében alkalmanként előfordulhat az agyar beékelődése az áttöréskor, ami átmeneti pericoronitist okozhat. Ez rendszerint nem okoz hosszú távú problémát, de ha az agyar nem tör át, és krónikus gyulladást okoz, akkor az agyarthüvely metszése segítheti ezt a folyamatot.

Sok fogságban tartott elefánt az agyarát a kifutó falának vagy kerítésének dörzsöli. Ez a gingivalis részen az agyar töréséhez vezethet. Számos tényezőtől függ, hogy a pulpaüreg megnyílik-e vagy sem, így minden esetet egyedileg kell értékelni.

A törés után képződő éles szélek kezelése általában nem szükséges, mivel egy idő után az az agyar környéki szöveteket irritálja. Amennyiben a gyulladás nem szűnik meg, akkor az agyar éleit szedációban vagy altatásban le kell csiszolni.

A pulpát érintő elváltozásokat sokan konzervatív technikával kezelik, betömve vagy befedve a hibákat, hogy megelőzzék a pulpa fertőződését, és elkerüljék az agyar eltávolításának szükségességét. Sajnos az állatok gyakran folytatják a korábban sérüléshez vezető viselkedésüket, így sok esetben sikertelen a próbálkozásuk.

Az agyar fertőzéseit nem szabad elhanyagolnunk, mert komoly fájdalmat okoznak, és súlyos helyi vagy általános szövődményekhez, esetenként akár elhulláshoz vezethetnek. Számos technika létezik az agyar kihúzására, a legmegfelelőbb kiválasztása mindig a kérdéses agyar méretétől és klinikai státuszától függ. Mindegyik módszer speciális felszerelést igényel, melyek többségét egyedileg kell legyártatni, figyelembe véve a maxillában helyeződő agyar átmérőjét és hosszát.

EGZOTIKUS ÁLLATOK GYAKORIBB SZEMBETEGSÉGEI

Szentgáli Zsolt

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar

Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika

szentgal@freemail.hu

EXOTIC ANIMAL OPHTHALMOLOGY

The challenge that fish, amphibians, reptiles, birds and wild mammals present regarding diagnosis and treatment is potentially daunting. Despite the availability of sophisticated instrumentation and technology, the anatomy, physiology and biology of many creatures seem to defy practical use of such equipment.

There are broad variations among the exotic species in all parameters of vision, including color perception, ultraviolet wavelength detection, accommodative ability, motion detection and stereopsis. Assessment of vision-directed behavior in exotic species presents several challenges. For example, animals are often examined outside their familiar habitats and under stressful restraint, thereby precluding observation of the animal's visual orientation to its environment.

Important categories of ocular disorders among nondomestic species resemble those among domestic species, such as congenital anomalies, infections, inflammations, degenerations, neoplasia and traumatic injuries. The relative importance of each category varies with the animal class and species. In some classes (e.g. reptiles and amphibians), infectious causes of ocular disorders predominate; in others (e.g. some endangered mammal species in captive-breeding programs), inherited congenital disorders are frequent. Responsible clinicians, however, should assess all ocular disorders in exotic species comprehensively, without bias, and considering all categories.

A hazánkban kedvtelésből tartott egzotikus állatok, halak, kételtűek, hüllők, madarak és emlősök szemészeti vizsgálata és kezelése nagy kihívást jelent az állatorvos számára. A ma már kifinomultnak számító szemészeti vizsgáló módszerek hozzáférhetősége ellenére is mind a szemész, mind a nem szemész állatorvosnak nem könnyű ezeknek a teremtményeknek a vizsgálata. Ahhoz, hogy ezen állatok szembetegségeit helyesen diagnosztizáljuk és megfelelően kezeljük, komolyan kell tanulmányozni az egzotikus állatok szemének anatómiáját, élettantát, nem ritkán élőhelyeit.

A szemészeti diagnosztika során különösen fontos a szem vizsgálata réslámpa biomikroszkóppal, mert csak ez a műszer biztosítja az adekvát nagyítást és megvilágítást. A szemfenék vizsgálatához a direkt és indirekt ophtalmoszkóp egyaránt alkalmas. A szemnyomás méréshez az applanációs tonométerek általában minden fajban, még kis szemméretek esetében is jól alkalmazhatók. A különböző állatfajokban a belső szemnyomás normál értékei nincsenek olyan jól definiálva, mint a gazdasági haszonállatokban. Ezért amennyiben lehetséges több különböző, azonos fajhoz tartozó egyed szemnyomásának mérése után alakítható ki az élettanihoz közelítő érték. A Schirmer könnyteszt értékelése is hasonló, különböző fajokhoz tartozó különböző egyedek eredményeinek összehasonlításával állapítható meg egy normálishoz közeli érték. A fluoreszcein festés, a mintavétel bakteriológiai és citológiai vizsgálathoz szintén kivitelezhető némi módosítással a kisebb szemméretek miatt. A látóképesség értékelése az egzotikus állatoknál igen nehéz. Ezért legtöbbször a tulajdonos, illetve az állat gondozójának megfigyeléseire tudunk támaszkodni.

Halak

A halak szemének anatómiai sajátosságaihoz tartozik a szemhéjak hiánya; általában egy hártya fedi a szaruhártyát. Jól fejlett extraocularis izmok révén a szemgolyót minden irányba mozgatják. A szaruhártya szövettani szerkezete az emlősökéhez hasonló, azonban fénytörő képessége a vízzel azonos, ezért halakban a szaruhártya nem szerepel a töröközegek között. A sclerában egy körkörös porc található. A legtöbb fajban van tapetum és egy ún. corioidea-mirigy, aminek valószínűleg az ideghártya táplálásában és hőmérsékletének szabályozásában van szerepe. Általában egy vagy több látóidegfőjük van. Mivel halakban a pupilla nem

mozgatható, a fotoreceptor sejteket az erős fény ellen egy speciális árnyékoló mechanizmus védi. A halak szemének vizsgálata a vízben meglehetősen korlátozott. Ezért speciális anesztézia után szárazföldön célszerű őket vizsgálni. A halak leggyakoribb szembetegségei a parazitás (protozoás, férges) szemelváltozások, az anyagcsere eredetű szembetegségek, traumák, degenerációk és teratogén hatások okozta elváltozások.

Kétéltűek

A kétéltűek szemének anatómiája fajok között is változó. A harmadik szemhéj általában hiányzik, ezt egy áttetsző kötőhártya redő helyettesíti. Ennek ellenére Harder mirigyük van, de a könnyelvezető rendszer hiányzik. A legfontosabb izom a musculus retractor bulbi, amely a szegolyó hátrahúzásával védi a szemet. Az ideghártya avascularis, és legalább négy különböző fotoreceptor típust tartalmaz. A kétéltűek leggyakoribb szembetegségei: panophtalmitis, szaruhártyafekély és -degeneráció, glaukóma és szürkehályog.

Hüllők

A hüllők öt osztálya közül négy osztályba tartozó állatok szemének az anatómiája megegyezik, az ötödik osztályba tartozók (kígyók) szeme azonban különbözik. Például, a kígyókat kivéve az alsó és felső szemhéjak hüllőkben jól fejlettek, a krokodilokban a felső szemhéjban még egy csontos tarsus is kifejlődött. Kaméleonokban a szemhéjak a szaruhártya körül, körkörösén helyezkednek el, ezáltal a rendkívül mobilis szegolyóval együtt mozognak. Ez utóbbi hüllő szemének jól ismert a jól fejlett rotációs mozgása, ami a többi fajban korlátozott. A kígyók akkomodációja a lencse cranialis irányú elmozdulásával valósul meg, ami az üvegtesti nyomás fokozásával érhető el. A reptiliák – habár sokan közülük kétéltű életmódot folytatnak – igazán jól fókuszálni szemükkel csupán a levegő közegében képesek. Víz alatt szemük jelentősen defókuszál, ezért ilyenkor leginkább egyéb érzékszerveikre támaszkodnak. A hüllők leggyakoribb szembetegségei a malformációk (anophtalmus, microphthalmus, cyclopia), vírusos-baktériumos fertőzések, a ductus nasolacimalis elzáródása, a szaruhártya vedlési zavara és az A-vitaminhiány.

Madarak

Madarokban az alsó és felső szemhéj ugyanúgy kifejlődött, mint a pislogóhártya. Az alsó szemhéj mozgékonyabb, mint a felső. A pislogóhártya jól fejlett, aktív mozgásra képes, vékony és közel átlátszó. A Meibom mirigyek hiányoznak, viszont glandula lacrimalis és Harder mirigy is kifejlődött. A könnyelvezető rendszer emlősökéhez hasonló. A szegolyó inkomplett. A szegolyó nagy, a hátsó szegmens lényegesen nagyobb, mint az elülső. A szegolyó alakját megtartja és formálja a sclerában található hyalin porc. A szaruhártya és a szivárványhártya szerkezete az emlősökéhez hasonló. Az akkomodáció jól fejlett. Ez egyrészt a szemlencse cranialis irányú elmozdításával, másrészt a szemlencse és a cornea görbületének egyidejű növelésével valósul meg. A retina avascularis, tapetum nincs. A szemfenéken található a pekten, egy erősen vascularizált és pigmentált, az üvegtestbe a látóidegfőtől kiindulóan beemelkedő képlet. Emiatt a látóidegfő vizsgálata nem lehetséges. A pektennek nagy valószínűséggel a retina táplálásában van szerepe, de emellett még legalább harminc különböző funkciót tulajdonítanak neki. A madarak gyakoribb szembetegségei: fejlődési rendellenességek, vírusos, protozoás fertőzések, szaruhártya-, szemlencse- és ideghártya degenerációk.

Emlősök

Az egzotikus emlősök szemének anatómiája és élettana jórészt hasonlít a gazdasági haszonállatokéhoz. Ezeknek az állatoknak a szemvizsgálata gyakran csak gyógyszeres nyugtatásban végezhető el, ami némi hátrányt jelent. Gyakoribb szembetegségek: fehér tigrisek kancsalsága, kötőhártya dermoid afrikai oroszlánban, különböző colobóma defektusok, panophtalmitis, keratoconjunctivitis, uveitis, szürkehályog és traumás sérülések.

ÁLLATKERTI EMLŐSÁLLATOK CSONTSEBÉSZETI ELLÁTÁSA

Diószegi Zoltán

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika
zdiosz@yahoo.com

FRACTURE TREATMENT IN ZOO MAMMALS

The basic methods for fracture repair are uniform in human and veterinary medicine. The real difference is the patients' behaviour. While in pets the strong connection between the animal and owner helps in the aftercare, in zoo animals surgeons have to face special claims. In each case the orthopaedic surgeon has to consider not just the fracture type and location, but the habit of the patient and the way of captivity. In the lecture through clinical cases the author reviews the principles of fracture treatment in zoo mammals.

Az emlősök – beleértve az embert is – csonttöréseinek kezelési elvei és gyakorlati megvalósítása nagy vonalakban egyező. A csontok folytonosságának megszakadása, vagyis a csonttörések bekövetkezésének pillanatától kezdve a szervezetben megindulnak a gyógyulási folyamatok is. Az ortopédus feladata a gyógyulási folyamatok támogatása, elősegítése. A gyógyító tevékenység sikerének kulcsa mindig az adott esethez megválasztott adekvát módszer, annak tökéletes kivitelezése és gondos utókezelése. Az állatorvoslásban és azon belül különösen az állatkerti állatok ellátása során a terápiás út megválasztásánál döntő szempont – a csonttörés típusa mellett – a beteg állat életmódja, viselkedése, tartási körülményei is.

A konzervatív, nem műtéti töréskezelésnek még a teljesen kézhez szokott, engedelmes szobakutyák esetében is számos buktatója van. Legnagyobb eséllyel a fiatal állatok inkomplett törései (pl. zöldgally törés) vagy egyszerű, nem dislocált törései esetén választhatjuk a konzervatív kezelési módot.

Állatkerti emlősök töréseinek gyógykezelésére az esetek döntő részében a csontvégek műtéti feltárása, repozíciója és fixációja szükséges.

A háztartásokban tartott kisállatok esetében a törések általában autóbalesetek, verekedések, magasból történő leesés, sport vagy játék kapcsán jönnek létre. A fogságban tartott állatoknál – amennyiben csoportban tartják őket – a hierarchia küzdelmek során találkozhatunk harapott sérülésekkel, de esetenként emberi beavatkozások (fékezés, kezelés, szállítás) vezethetnek törések kialakulásához.

A műtéti töréskezelés során az állatkerti állatoknál is az általános klinikai gyakorlatban alkalmazott rögzítéseket: velőürszegzést, lemezes oszteoszintézist, fixateur externe-t használhatunk. A választásnál természetesen elsődleges szempont a törés helye és típusa. Az állatorvosi gyakorlatban mindig is feltétel volt, hogy a rögzítés terhelés-stabil legyen, vagyis a beteg a műtétet követően azonnal megterhelhesse a végtagot, hiszen hatékony immobilizáció nem áll a rendelkezésünkre. Ha ezeknek a feltételeknek több rögzítési típus is eleget tud tenni, akkor kell a választáshoz figyelembe venni a sokszor döntő jelentőségű egyéb szempontokat. Az előadásban néhány eset részletes bemutatásával a szerző áttekinti az állatkerti emlősök műtéti töréskezelésének legfontosabb szempontjait.

SEBGYÓGYULÁS ÉS SZÖVŐDMÉNYEK LEHETŐSÉGE AZ ÁLLATKERTI SEBÉSZETBEN

Szöke István

Szegedi Vadaspark
szoke.i@tiszanet.hu

WOUND HEALING AND THE POSSIBILITY OF COMPLICATIONS IN ZOO SURGERY

The lecture embraces the primary and secondary forms of normal wound healing, its state, and the factors that may influence it. The difficulties of wound healing and the factors that must be considered after an operation like haematoma, seroma and sutural insufficiency shall also be covered as well as those that can occur in the case of a secondarily healing wound: over-granulation, imperfect granulation, the decomposition of granulation tissue and imperfect epidermisation. These all are often caused by the proliferation of the bacteria getting into the wound, so this lecture will also deal with the infections caused by pyogenic, saprogenic and anaerobe bacteria and with the consequences.

A sebgyógyulás folyamata

A sebgyógyulás eredményeként a saját anyagának újraképzésével pótlódnak a szövetek folytonossági hiányai. A seb gyógyulása a sebet alkotó szövetek funkcionális állapotának, a seb fertőzöttségének és az egész szervezet reakciókészségének a függvénye. Elsődleges sebgyógyulás során minimális a sarjszövetképződés, a gyógyulás folyamata a seboldalak felől indul meg. Így gyógyulnak a pontosan illeszkedő, nagyobb szövethiánnyal nem járó sebszélek, fertőzéstől mentes sebek esetén. Másodlagos sebgyógyulásról beszélünk, ha nagyobb mennyiségű sarjszövet képződik, és a gyógyulás a sebalapról indul meg. Így gyógyulnak a roncsolt, tátongó szélű, fertőzött sebek.

Az állatkerti sebészetben is az elsődleges sebgyógyulásra törekszünk a műtétek során. Ezért kiemelten fontos a réteges sebzárás, a minél egyszerűbb, de biztonságos varrattechnika. Gyakran használunk hosszan felszívódó varróanyagokat még a bőr varrásához is, mert nem biztos, hogy a varratszedést el tudjuk végezni. A hasfal zárását egyszerű csomós, U- esetleg Z-varratokkal végezzük. A második és a harmadik varratsor már lehet futó varrat. A bőr sebének egyesítésére nagyon jól bevált az apró, azonos nagyságú öltésekből álló intradermális varratsor. Ha ezt szépen végezzük, csak egy vékony vonal alakú heg marad vissza. Előnye még, hogy az állatok nem tudják maguknak kiszedni (pl. majmok)

A sebgyógyulás stádiumai

Az első szakasz (gyulladás vagy bevezető szakasz) a sérülést követő 2-3 nap alatt lezajlik. A második (proliferációs szakasz) a 4-7. napon zajlik, míg a harmadik (reparációs vagy hegesedési szakasz) kb. a 8. naptól kezdődik.

A sebgyógyulást befolyásoló tényezők

Bizonyos gyógyszerek – glükokortikoidok, egyes antibiotikumok, nem szteroid gyulladáscsökkentők – károsan befolyásolják a sebgyógyulás menetét. Az állat általános állapota, kora, tápláltsága (elsősorban a vér albuminszintje) meghatározó a sebgyógyulás normál lefolyásában.

Az elsődleges sebgyógyulás zavarai

Haematoma a nem tökéletes vérzéscsillapítás miatt a szövetek között kialakuló véralvadék. *Seroma* szintén a szövetek között létrejövő savógyülem. Mindkét folyamat sebszétnyílást eredményezhet.

Varratelegtelenység az összevarrt bőr vagy más szövetrész szétnyílását jelenti. Felléptével az 5-8. posztoperatív napon kell leginkább számolni.

Megelőzésükre fontos a réteges sebzárás, a körültekintő vérzéscsillapítás és a sebészi aszeptikus biztosítása a műtét során.

A másodlagos sebgyógyulás zavarai

Túlsarjadzás akkor alakul ki, ha a sarjszövetet ismételt külső traumák vagy belső hatások vongálják, pl. ízületek közelében vagy ahol kevés a lágy szövet.

Hiányos sarjadzás során a sarjszövet a seb üregét nem tölti ki a környező bőr felületéig.

A *sarjszövet szétesése* mechanikai izgalom hatására, valamint fertőzött sebekben fordul elő baktériumok és toxinjaik hatására.

Hiányos hámosodást rendszerint a sarjszövetnek a fentiekben említett rendellenességei okozzák.

Sebfertőzés

Gennyesztő baktériumok okozta sebfertőzést leginkább Strepto- és Staphylococcusok, Corynebacterium pyogenes, Pseudomonas aeruginosa és E. coli okoznak. A szövetek közé jutva helyi és általános tüneteket váltanak ki. Primer fertőzés a műtéttel vagy a sérüléssel egyidejűleg keletkezik, szekunder fertőzés a sérülés (műtét) után jön létre. Utóbbi állatkerti körülmények között gyakran előfordul, mert a műtéti seb védelmére kötést vagy műtéti gallért feltenni általában lehetetlen. Ezek is külön stresszt okoznak az állatoknak.

Sebészi orbánc Streptococcus-ok által kiváltott, a bőrben előidézett, gyorsan terjedő, élesen elhatárolt gyulladás.

Phlegmone a kötőszövet szeptikus gyulladása, ami majdnem mindig sebfertőzés következménye. Traumás és műtéti sebekhez is társulhat.

Tályog a szövetek között kialakuló gennyel telt üreg. Kialakulását leggyakrabban phlegmone előzi meg, de keletkezhet haematoma, seroma elgennyesedése következtében is.

*Putrid sebfertőzés*kor rothasztó baktériumok jutnak a sebbe, másodlagosan csatlakozva a gennyes fertőzéshez.

A sebfertőzések általános következményei

Toxaemia során a fertőzést okozó baktériumok anyagcsere termékei bekerülnek a véráramba.

Gócfertőzésről akkor beszélünk, ha a szövetekben heveny gyulladással mentes gennyes góc alakul ki, ami szisztémás megbetegedést okoz.

Szeptis egy olyan életveszélyes állapot, amelyben a szervezet szisztémás gyulladással reagál a fertőzésre.

Metasztatizáló gennyes fertőzés során egy gennyes folyamatból embólus útján a véráram segítségével a szervezet más részére eljutva másodlagos gennyes folyamat indul meg.

Putrid általános fertőzés (sapraemia), amikor gennyesztő és putrid kórokozók mellett putrid, toxikus anyagok és fehérje bomlástermékek is a véráramba kerülnek.

Anaerob baktériumok okozta fertőzések főleg mélyre terjedő és roncsolt, zúzott sebekben indulnak el.

Gázphlegmone kiváltója a sebben elszaporodott anaerob baktériumok (*Clostridium*-ok) toxinjaik és gáztermelő hatásuk miatt.

A *tetanusz* sebfertőzéshez társul, de a hosszú lappangási idő miatt a tünetek kialakulásakor a seb sokszor már be is gyógyul, így nem tartozik közvetlenül a sebgyógyulás szövődményeihez.

MADARAK ALTATÁSA

Dunay Miklós Pál

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika
Dunay.Miklos.Pal@aotk.szie.hu

ANAESTHESIA OF BIRDS

Veterinarians' experience that the demand for specialized treatment of various bird species has significantly increased recently. Certain diagnostic and therapeutic procedures can only be undertaken in chemical restraint or anesthesia. The presentation summarizes recommended inhalation (incl. air sac perfusion) and injectable (incl. intraosseous) anaesthesia techniques with suggestions of perioperative monitoring, analgesia and fluid therapy.

Napjainkban kifejezett igény mutatkozik a madarak szakszerű állatorvosi ellátására. A veszélyeztetett fajok, fajták megmentése, a sokféleség (megközelítően 8700 faj, 28000 alfaj) megőrzése általános célunk, a kedvtelésből tartott kedvencek és tenyészállatok gyógyítása pedig hétköznapi feladatunk.

Bizonyos diagnosztikai és terápiás célú beavatkozások csak altatásban végezhetőek el. A megfelelő anesztézia-protokoll kiválasztásához és az altatás biztonságos kivitelezéséhez elengedhetetlen a madarak anatómiai (pl. légzőszervrendszer felépítése) és élettani (pl. stresszindukált shock, magas metabolikus ráta, magas testhőmérséklet, energiaraktárak) sajátosságainak részletes ismerete. A kisállatorvoslásban elterjedt eszközök és módszerek nem minden esetben adaptálhatók madár páciensre, továbbá a faji eltérések miatt lehetetlen egységes protokollok kialakítása. Egységes követelmény azonban a stresszmentes bánásmód, a pontos testtömegmérés (testfelszín, metabolikus testtömeg számítása), a folyadékháztartás eltéréseinek korrekciója és a fájdalomcsillapítás. A madarak fájdalommarkerei (relatív) nem kifejezettek, a fájdalom káros vegetatív hatásai azonban náluk is érvényesülnek. A megfelelő preemptív fájdalomcsillapítás (az analgesia-protokollok többsége sajnos csak gyakorlati megfigyelésen alapszik) és a perioperatív monitorozás (pulzoximetria, testhőmérséklet kontroll, légzésparaméterek és reflexek vizsgálata) jelentősen növelik az anesztézia biztonságát. A vészhelyzetek megelőzése és elhárítása összehangolt csapatmunkát igényel.

Inhalációs anesztéziához célszerű speciális áramlásmérőt, isofluran vagy sevofluran párologtatót, párástót, kis holtterű és kis tömegű bordás tömlőt, mandzsetta nélküli Cole tubust (előkezelés lidocain géllal és síkosítás), nyomásvezérelt lélegeztetőgépet, esetleg jól illeszkedő maszkot alkalmazni. Alternatív lehetőség a légzsákperfúziós anesztézia (LPA). LPA során a beteget jobb oldalfekvésben, hátrahúzott bal hátulsó végtaggal rögzítjük. A bal thoracalis légzsákot az utolsó borda mellett katéterezzük. A gázáramlást alacsony (0,3 l/perc/kg) értékre állítjuk (magasabb áramlásnál apnoe, hypocapniás alkalosis, arrhythmia alakul ki). Az anesztézia fenntartása isoflurannal vagy sevoflurannal, az ébresztés tiszta oxigén belélegeztetésével (4 percen át) történik.

Bizonyos gyógyszerek, injekciós anesztetikumok intramuscularisan (mellizmok, combizmok) és/vagy intravénásan (v. jugularis d., v. brachialis, v. ulnaris, v. metatarsalis med.) applikálhatók. A megadott általános dózisok, dózistartományok nem vonatkoztathatók minden madárfajra (extrapolációs nehézségek). Az anesztézia mélységének biztonságos kormányozhatósága érdekében mindenképpen a rövid hatásidejű, nem kumulálódó, utánadagolható szereket vagy antagonizálható szereket részesítsük előnyben. Intravénás applikációs nehézségek (kistestű fajta, fiatal egyed, shock, hypovolaemia, nehezen felkereshető vénák) esetén javasolható az intravénásan applikálható szerek (infúziós oldatok, anesztetikumok, egyéb gyógyszerek) intraossealis (dist. ulna, prox. tibiotarsus) bevitele.

Az alábbiakban az előadás anyagából láthatunk rövid vázlatokat.

Folyadékhiánytartás stabilizálása

- napi folyadékigény kb. a testtömeg 5%-a (50 ml/ttkg)
- dehydratio kb. 7%, ha a v. ulnaris újratelődése > 1 sec kb. 10%, ha a szemgolyók már beesettek
- folyadékdeficit (ml) = becsült dehydratio (%) × testtömeg (g) /100
- melegített RL, Salsol, Dextrose 5%, bikarbonát (plazmaexpanderek nem terjedtek el)
- applikáció: intravénás, intraossealis, esetleg s.c. vagy p.o.

Analgetikumok

- butorphanol (2 mg/ttkg i.m./2-3 h)
- buprenorphin (0,5 mg/ttkg i.m./5 h)
- carprofen (2 mg/ttkg i.m./12 h)
- meloxicam (0,2-1 mg/ttkg i.m.)
- metamizol (2-30 mg/ttkg i.m.)

Rövid intravénás anesztézia

- alphaxalon / alphadolon (5-10 mg/ttkg)
- propofol (1-5 mg/ttkg)

Intramuscularis anesztézia

- ketamin (25 mg/ttkg) + midazolam (7,5 mg/ttkg)
- ketamin (25 mg/ttkg) + xylazin (10 mg/ttkg)
- tiletamin + zolazepam (5-30 mg/ttkg)
- medetomidin (0,35 mg/ttkg) + midazolam (4,5 mg/ttkg) + fentanyl (6 µg/ttkg)
teljesen antagonizálható:
atipamezol (2,0 mg/ttkg) + sarmazenil (0,6 mg/ttkg) + naloxon (0,16 µg/ttkg)

Monitorozás

- pulzoximetria (bőr- vagy kloákaszenzor, 500/perc feletti frekvenciák előfordulnak)
- testhőmérséklet mérése és korrekciója (nyelöcső- vagy kloákasonda, vízkeringetési melegítőpárna, vivőgáz párasítása)
- légzésparaméterek kontrollja (akusztikus légzésfrekvencia-kontroll)
- tárgyalt 12 reflex pontozásos értékelése

Légzésdepresszió, légzésmegállás esetén

- intubálás, kontrollált lélegeztetés tiszta oxigénnel (hyperventilatio kerülése)
- anesztetikum bevitelének leállítása
- (doxapram vagy coffeinum-Na-salicylicum csepp p.o.)

Bradycardia esetén

- atropin vagy glycopyrrolat iv.
- anesztetikum bevitelének leállítása

Szívmegállás esetén

- sternalis szívmasszázs
- adrenalin, atropin intracardialisan, intravénásan vagy intratrachealisan
- folyadékpótlás (RL, bikarbonát) intravénásan vagy intraossealisan
- kalcium-klorid intracardialisan
- (Strophantin cseppek p.o., orra vagy 1 ml/ttkg i.m.)
- (doxapram 10 mg/ttkg i.m.)

DÍSZMADARAK SEBÉSZETE

Beregi Attila

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
Belgyógyászati Tanszék és Klinika
Beregi.Atila@aotk.szie.hu

SURGERY OF BIRDS

Surgery is frequently used in avian veterinary practice. Before surgery a correct clinical examination is utmost important and radiology, ultrasound and endoscopy should be used to make a correct diagnosis. Patient preparation should be considered preoperatively, like antibiotics, painkiller, electrolytes or some other medication. As like mammals there are two groups in birds' surgery, namely soft tissue and bone surgery. Osteosynthesis, intramedullary pin fixation, percutan fixateur externa or conservative bandaging can be used in bone surgery of birds.

In case of soft tissue surgery should be considered to replace the normal anatomical structure.

During the lecture the author summarises the main knowledge of avian surgery and present some cases to demonstrate the surgical techniques in birds.

Az állatkertek állatállományának egy jelentős részét madarak képezik, ezenkívül a madártartás napjainkban egyre szélesebb körű, így a sebészeti betegségekkel mind gyakrabban találkozunk az állatkerti és a gyakorló állatorvos.

Mint más állatok esetében, a madaragnál is a sebészeti beavatkozásokat két nagy csoportra oszthatjuk. E két csoport a légyszervi sebészet és a csontsebészet.

Mindenekelőtt az állatot alapos és körültekintő klinikai vizsgálatnak kell alávetni, illetve szükség esetén el kell végezni a röntgen- és ultrahang-vizsgálatot, valamint ha lehetőség van rá a vérvizsgálatot is.

Bármilyen sebészi beavatkozás előtt alaposan mérlegelni kell az altatás kockázatát, valamint kellőképpen fel kell készíteni a madarakat a sebészeti beavatkozásra. Ezek között szerepel a megfelelő folyadékpótlás, a preventív antibiotikumkúra és a fájdalomcsillapítók használata, és szükség esetén néhány órás koplaltatás is elengedhetetlen lehet.

A vadmadarak talán leggyakoribb sérülései a különböző traumás jellegű elváltozások, amelyek lehetnek légyszervi sérülések vagy csontsérülések. Ezen sérülések sebészi ellátása nem mindig egyszerű, sőt a csontsérülések, törések gyógykezelése esetén mérlegelni kell, hogy az állat röpképes és életképes marad-e a természetben, vagy örök fogságra lenne kárhózzható.

A törött csontok sebészi ellátására az állat méretétől függően négy sebészi megoldás létezik. Bizonyos esetekben és kistestű állatokban a rögzítő kötés felhelyezése eredményes gyógyuláshoz vezethet. A velőűrszegzés bármely csöves csont esetében alkalmazható megoldás lehet, ezenkívül a percutan fixateur externa és annak a velőűrszegzéssel kombinált változata is alkalmazható. A lemezes osteosynthesis megfelelő kéregállománnyal rendelkező csontok esetében alkalmazható csak, hiszen a csavarok esetében bizonyos csontvastagságra van szükség ahhoz, hogy annak kellő tartása legyen.

A légyszervi traumás sérülések esetén törekedni kell arra, hogy az eredeti anatómiai viszonyokat visszaállítsuk.

A különböző bőrben és a bőralatti kötőszövetben elhelyezkedő daganatok eltávolítása általában nem okoz nehézséget, ebben az esetben arra kell vigyázni, hogy elegendő bőr maradjon a helyreállításra.

Az izomzatból vagy izompólyákból eredő daganatok eltávolítása sokszor csak csonkolással oldható meg, ami kedvtelésből tartott állatok esetében megoldható.

A mell- és hasüregben lévő daganatok általában nem operálhatóak, hiszen ezek jelentős része később kerül felismerésre.

Az emésztőszervek sebészete során a begymetszés könnyen és egyszerű módon kivitelezhető, azonban az előgyomorban, a zúzógyomorban, valamint a belekben található idegen testek eltávolítása nagy körültekintést igényel.

Talán az egyik leggyakoribb probléma a tojásretenció, amely konzervatív módon vagy sebészi úton oldható meg. A tartós kloákaelőesés gyógykezeléséhez gyakran sebészi megoldáshoz kell folyamodni.

Nagy körültekintést igényel madarak esetében a talpfekély gyógykezelése és sebészi ellátása.

KÉTÉLTŰEK ÉS HÜLLŐK ALTATÁSA

Liptovszky Mátyás, Sós Endre, Molnár Viktor

Fővárosi Állat- és Növénykert
mat@dev3.com

ANAESTHESIA OF AMPHIBIANS AND REPTILES

The anaesthesia of amphibians and reptiles is a quickly evolving and challenging part of the work of zoo and exotic animal veterinarians. Special anatomical and physiological features of these animals force us to learn and use more or less different anaesthetic methods compared to mammals or birds. Our presentation will show the clinically relevant topics of anatomy and physiology of amphibian and reptile species, the anaesthetic techniques, which can be used, and the well-tried protocols for different groups. We also review the difficulties and emergencies of anaesthesia, and the possibilities of analgesia.

Bevezetés

A kétéltűek, és még inkább a hüllők anesztéziája mind gyakrabban merül fel igényként az állatorvosokkal szemben, ugyanakkor e fajok anatómiai és élettani sajátosságai gyakran okoznak fejtörést a főleg emlősökhöz szokott szakembernek.

Sok esetben az állatok testmérete lehetővé teszi a klinikai vizsgálat elvégzését anesztézia nélkül is, de a veszélyes vagy nagy testű fajoknál már ez is az altatás indikációja lehet. Ezen túlmenően pedig ma már alapvető – erkölcsi és jogi – elvárás, hogy bármely fájdalommal járó beavatkozás esetén az állat a lehető legkevesebb fájdalmat érezze, a stresszt minimálisra csökkentsük. Így a műtétknél, invazív diagnosztikai eljárásoknál mindenképpen – lokális, vagy általános – anesztéziát kell alkalmaznunk, még akkor is, ha ezek az állatok gyakran alig vagy egyáltalán nem (vagy csak számunkra nem felismerhető módon) jelzik fájdalmukat.

Ugyanakkor, mint minden más állatnál, az anesztézia itt is mindig kockázatokkal jár. Hogy ezt csökkenthessük, tisztában kell lennünk az altatni kívánt faj anatómiájával és élettani igényeivel, illetve az anesztéziára alkalmazható legkorszerűbb eszközökkel és gyógyszerekkel, beleértve az anesztézia monitorizálásának lehetőségeit is. Bár a kétéltűek és hüllők altatása sok tekintetben analógnak tekinthető az emlősökével, számos eltérés akad, ami miatt mindenképpen alaposan fel kell készülnünk egy ilyen altatási eseményre.

Anatómiai és élettani sajátosságok az aneszteziológus szemével

Mind a kétéltűek, mind a hüllők poikilotherm (változó testhőmérsékletű) állatok: aktivitásuk a külső környezeti hőmérséklettől függ. Ezt a jelenséget kihasználhatjuk a klinikai vizsgálat során, mivel a rövid ideig alacsonyabb hőmérsékleten tartott állatok könnyebben kezelhetővé válnak (pl. egy röntgenfelvétel elkészítéséhez). Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a hűtés semmiképpen nem alkalmas az anesztézia helyettesítésére, mivel ebben az esetben teljesen megmarad a fájdalomérzet, sőt a hideg hyperaesthesia-t okoz. Ezzel ellentétesen, a külső hőmérséklet emelése, gyorsítva az enzimatikus folyamatokat, elméletileg gyorsabb ébredést eredményezhetne az anesztézia befejezését követően. Ezzel szemben az anesztézia kevésbé megterhelő, ha egész folyamata alatt az állat élettani igényét figyelembe véve alakítjuk a környezeti hőmérsékletet.

A kétéltűek speciális, mirigyekben gazdag, kevésbé elszarusodott kültakaróval rendelkeznek, ami lehetővé teszi, hogy jelentős gázcsere folyjon a bőrön keresztül is, melynek fontossága meghaladja a tüdőben lezajlóét. Kétéltűeknél altatás során a bőrlégzés teljes egészében képes fedezni az oxigénszükségletet.

A hüllők esetében a kültakaró a legtöbb fajnál elszarusodott, a bőrlégzés csak néhány fajnál figyelhető meg (pézsmateknős, lágyhéjú teknős stb.), illetve a légzést segítheti még a cloaca- és a garat nyálkahártyáján keresztül lezajló gázcsere is. Az anesztézia szempontjából

ez azzal az előnnyel jár, hogy a tüdőlégzés csökkenésekor, illetve kiesésekor is biztosított valamelyest a gázcsere.

A krokodilokat kivéve a kétéltűek és hüllők szíve két pitvarból és egy – részben osztott – kamrából áll. Ez alapján joggal feltételeznénk, hogy az artériás és vénás vér keveredése az anesztézia szempontjából nem szerencsés körülmény, de a legfrissebb vizsgálatok azt igazolták, hogy a nagy és kis vércső közötti keveredés viszonylag csekély mértékű, sőt egyes fajokban szabályozható is. Ez elősegíti a hosszabb oxigénmentes időszakok (pl. víz alá merülés) leküzdését. Az anesztézia szempontjából tehát ez az anatómiai sajátosság nem jár különösebb problémával.

Sokkal inkább figyelmet kell fordítanunk a légzőrendszer anatómiájára és élettanára.

A kétéltűek és hüllők többségénél a gége viszonylag rostralisán helyezkedik el a szájüregben, ami jelentősen megkönnyíti az intubálást. A gégerés alaphelyzetben zárt, csak a légvétel idejére nyílik ki, emiatt az altatás közben kevésbé kell félrenyelésre számítanunk. A legtöbb fajnál nem található gégefedő, kivéve a krokodilokat, ahol a rendkívül jól fejlett *velum palatinum* zárja a szájüreg caudalis részét, így ez nehezíti az intubálást.

A krokodilok és teknősök légcsöve zárt (O-alakú) légcsőporcokból áll, szemben az emlősök (és a kígyók, gyíkok) nyitott, C-alakú porcaival. Emiatt az intubálásnál csak mandzsetta nélküli légcsőtubust (Cole-tubust) alkalmazzunk, vagy a mandzsettát ne fűjjük fel, ellenkező esetben a kompresszió miatt a nyálkahártya elhalását, vagy akár a légcsőporcok sérülését idézhetjük elő.

A kétéltűek és a hüllők többségénél a tüdő csak kisebb-nagyobb mértékben szeptált zsák, legfejlettebb formában a krokodiloknál látható. A tüdő szerkezete kifejezetten érzékeny a túlnyomásra, így fokozott figyelmet kell fordítani a pozitív nyomású lélegeztetésre: 12 vízcsm (kb. 1177 Pa) nyomás, 4-6/perc légzésszám mellett megfelelő.

A légzés mechanizmusa némileg eltér az emlősökétől, hiszen a legtöbb fajnál nem alakult ki rekesz (a krokodilok ebben is kivételnek számítanak). A kétéltűek jellegzetes „levegőnyeléssel” (a szemek behúzásával, a szájüreg szűkítésével) segítik elő a belégzést, de már a szájüregben is jelentős gázcsere zajlik. Hüllőknél nagyrészt a vázizmok adják a légzőmozgást, de a tüdőfal elemei is részt vesznek a légzésben. Előbbi tényről mindenképpen figyelembe kell vennünk, hiszen számos anesztetikum – többnyire előnyösnek ítélt – tulajdonsága a vázizmok relaxációja, ami ebben az esetben a légzés csökkenéséhez vezet. Tovább rontja a helyzetet, hogy hátfekvésben a zsigerek komprimálják a tüdőt. Az előzőekben leírtak miatt a gépi lélegeztetés fontos lehet.

A kétéltűek és a hüllők kifejezetten jól tolerálják a hypoxiát és az acidosist. A hosszú apnoe gyakori, számos faj rendkívül hosszú ideig tudatosan korlátozza a légzést, ami az anesztézia indukciójánál fontos szempont. Jelenlegi ismereteink szerint a hypoxia serkenti a légzést, de a hypercapnia nem.

A legtöbb fajnál az emésztés lassú, így kétéltűeknél 24, hüllők esetében 24-48 órás koplaltatás szükséges az altatás előtt. Bár a félrenyelés ritka (a gége zártsága miatt), de a passzázs lassulása miatt a béltraktusban rothadni/erjedni kezdhet a tartalom, illetve a telt gyomor és béltraktus nyomhatja a tüdőt, így nehezítve a légzést.

A hüllők portorenális rendszerrel rendelkeznek, ami azt jelenti, hogy a hátulsó testfélből a vénás vér nagy része a veséken áthaladva éri el a szívet. Jelenleg még nem tudjuk, hogy ez klinikai szempontból bír-e valóban akkora jelentőséggel, mint amekkorát korábban tulajdonítottak neki, de egyes feltételezések szerint a hátsó testfélbe adott és/vagy a vesén keresztül kiválasztódó gyógyszerek hatását csökkentheti a gyorsabb kiválasztódás.

Kétéltűek altatása

Kétéltűek altatása során alkalmazhatjuk a jól bevált inhalációs vagy injektábilis anesztetikumokat, melyeket részletesebben a hüllőknél ismertetünk.

Ezek mellett azonban további speciális lehetőség – kihasználva a kétéltűek bőrének különleges felépítését – hogy fűrésztéses vagy bemeztéses módszerrel is végezhető az anesztézia. Ez esetben a hatóanyag vizes oldatába helyezzük az állatot, és a megfelelő narkózis eléréséig hagyjuk benne. Amennyiben az altatás időtartamát növelnünk kell, úgy ismételt bemeztést alkalmazhatunk, vagy az állatot egy hígabb, „fenntartó” oldatba helyezzük el. Fontos, hogy az anesztézia teljes időtartama alatt tartsuk az állat bőrét nedvesen. A fenti módszerrel alkalmazhatunk *tricaint* (oldata savas kémhatású, ezért pufferolni szükséges), *benzocaint* (vízzel csak alkoholos oldás után elegyíthető), *eugenolt* (a dózisosokról a táblázat tájékoztat)². Bőrön át felszívódva is kifejti hatását az *izoflurán*, közvetlenül vagy a fűrésztővízen keresztüláramoltatva.

Hüllők altatása

Injektábilis anesztézia

Hüllők esetében a háziállatokon is alkalmazott injektábilis anesztetikumok majd mindegyike kipróbálásra került, ezek közül számos rutinszerűen alkalmazott. Alább ismertetjük a leggyakrabban alkalmazott hatóanyagokat, a szükséges dózisosokról a táblázat ad eligazítást.

A leggyakrabban alkalmazottak hatóanyagok a *disszociatív anesztetikumok*. A *ketamin* jól bevált szer hüllők esetében is, mind kombinációban, mind önmagában. Szedációra és inhalációs narkózis indukciójára alacsonyabb dózisban kiválóan alkalmazható, de magasabb dózisban műtéti narkózis is elérhető. Az indukció viszonylag gyors (10-30 perc), az ébredés (főleg nagyobb dózisok esetében) rendkívül elhúzódó lehet (akár 24-96 óra). Dózisa fajtól és testmérettől függően széles határok között változik.

A *tiletamin* a ketaminnal rokon vegyület, de hatékonysága kb. az előző ötszöröse. Önmagában erős görcsöket és izommerevséget okoz, ezért általánosan elterjedt a zolazepammal való kombinálása (olyannyira, hogy dózisát az esetek túlnyomó többségében 1:1 arányú keverékük összhatóanyag tartalma alapján adják meg). A zolazepam mellett, hogy csökkenti a *tiletamin* mellékhatásait, potenciózza is azt, így kisebb dózisok is elegendők. A *tiletamin*-zolazepam kiválóan alkalmazható indukcióra, mivel gyors hatású (10-15 perc). Az ébredés itt is elhúzódó lehet, normálisan is elérheti a 24 órát. Az állatok *tiletamin* anesztéziában gyakran tesznek önkéntelen mozgásokat, és stimulusokra is reagálhatnak, ezért műtéti narkózishoz önmagában nem ajánlják.

Gyors és rövid hatású szer a *propofol*, melyet hüllőkön is alkalmazhatunk, de csak intravénásan. A hatás megszűnté kb. 30-45 perc után várható, de akár többször ismételve, vagy cseppinfúzióban is adható. Használhatjuk inhalációs narkózis indukciójára is vagy rövid vizsgálatokhoz (pl. röntgenfelvételek elkészítéséhez). Alkalmazásának korlátot szab az a tény, hogy a hüllők esetében a szabad véna biztosítása sokszor nehézségekbe ütközik az állatok anatómiája vagy testmérete miatt.

A hüllők esetében az *ópiátszármazékok* nem vagy csak rendkívül magas dózisban alakítanak ki narkózist. Ennek a jelenségnek ma még nem ismerjük az okát, de feltételezhetően az ópiát-receptorok száma, aránya okozhatja. Ugyancsak nem ismert, hogy analgetikus hatásuk van-e. Ennek megfelelően hüllőkön nem javasolt az alkalmazásuk.

Kivételként említhetőek a krokodilok, ahol egyes potens szintetikus ópiátok alkalmazása a gyalorlatban is bevált.

A *barbiturátszármazékok* ugyancsak ritkán alkalmazott szerek, tekintve, hogy a legtöbb rövid- és ultrarövid hatású barbiturát is elhúzódó indukciót és nagyon elnyújtott ébredést eredményez hüllőkön. Egyelőre csak feltételezzük, hogy ezt az emlősökétől eltérő metabolizmusuk okozza, vélhetően a hüllőknél nem alakul ki a jó ismert gyors megoszlás, ami a hatás csökkenését okozza más állatfajokban.

A *perifériás izomrelaxánsok* (szukcinilkolin-klorid, gallamin, d-tubokurarin) ugyan nem sorolhatóak az anesztetikumok közé, de egyes nagytestű hüllőkön, főleg krokodilokon, immobilizációra alkalmazhatóak. Nagyon fontos kiemelni, hogy sem a központi idegrendszer

nem gátolják (a félelemérzet teljesen megmarad, stresszveszély!), sem fájdalomcsillapító hatással nem rendelkeznek, így használatuk legfeljebb fájdalommentes vizsgálatokhoz javasolható. A hatás általában 15-30 percen belül áll be, és 45-90 perc alatt szűnik meg. Mivel a vázizmok teljes relaxációját okozzák, minden esetben készüljünk fel intubálásra és lélegeztetésre! Subcutan alkalmazás esetén általában nem hatékonyak, mert még azelőtt lebomlanak, mielőtt hatásukat kifejthetnék.

Az α_2 -agonisták (xylazin, medetomidin) főleg ketaminnal kombinálva alkalmazhatóak, esetleg inhalációs narkózis bevezetéseként. Viszonylag ritkán alkalmazott szerek a *szteroid anesztetikumok*, a *trankvillánsok*.

Inhalációs narkózis

Az inhalációs narkózis a hüllők esetében is jól használható, elterjedt módszer. A hüllők hosszú apnoe-s időszakokat is jól tolerálnak, így a maszkos indukció nem mindig jár sikerrel. A korábban említett szerekkel végzett injektábilis indukciót követően intubáció, szükség esetén gépi lélegeztetés gyorsíthatja az anesztézia kialakulását. 5 kg alatti állatoknál használjunk nyílt vagy félig nyílt rendszert, 300-500 ml/kg/perc oxigénáramlással. Ennél nagyobb állatoknál jobb félig zárt légzőkört alkalmazni, indukcióhoz 2-4 l/perc, fenntartáshoz 1-2 l/perc áramlással.

A *halotán* alkalmazásánál az indukció gyors, az ébredés ugyancsak viszonylag rapid. Maszkos indukcióhoz az izofluránnal talán kedvezőbb, de a humán expozíció veszélyei miatt nem javasolható ilyen alkalmazása.

Az *izoflurán* a ma használt legkedvezőbb inhalációs szer, mind tulajdonságait, mind árát figyelembe véve. Szinte teljes egészében tüdön keresztül ürül, a műtőszemélyzetre nem veszélyes, ára viszonylag kedvező, bár a halotánnál drágább. Hátránya, hogy nyálkahártya izgató hatású, ezért a hüllők gyakran visszatartják lélegzetüket, így maszkos indukciónál gondokba ütközhetünk.

Mindkét anesztetikumnál alkalmazhatjuk az open-drop technikát is: egy zárt dobozban helyezük el az állatot, és a folyékony altatószert (kb. 5 ml halotánt egy 3 literes edényhez) a dobozba öntjük, majd az állatot a megfelelő narkózis elérésekor kivesszük. Ez a módszer kevésbé szabályozható, ezért – ha csak lehet – kerüljük alkalmazását.

Monitorizálás

A kétéltűek és hüllők monitorozása nem egyszerű feladat. Alapvető információkat nyerhetünk bizonyos reflexek vizsgálatával, ez azonban nem túl informatív. Fontos, hogy a cornea-reflex sebészi narkózisban megtartott (kivéve a kígyókat), megszűnté túl mély anesztéziára utal. A megfelelő anesztézia kialakulásának jele kígyóknál a visszafordulási-reflex (az állat hátra fordítva megpróbál visszafordulni), teknősöknél a fej visszahúzásának megszűnése. A relaxáció craniocaudalis irányban alakul ki, és sebészi narkózisban gyakran a légzőizmok működése is kiesik. Az emlősállatokkal összehasonlítva elmondható, hogy a különböző reflexek megléte, illetve kiesése kevésbé megbízható információt ad az anesztézia mélységéről.

A szív működés monitorizálására jól alkalmazható az EKG, illetve a Doppler-elven működő áramlásmérők. A légzés állapotáról információt szerezhetünk pulzoximéter alkalmazásával. Ez utóbbinál a rektális érzékelők jobban beváltak. Sajnos még ma is viszonylag keveset tudunk egyes fajok élettani alapértékeiről, ennek ellenére törekedni kell az anesztézia minél pontosabb nyomon követésére, hiszen így értékes tapasztalatokat szerezhetünk.

Analgézia

Ma még nagyon kevés ismeretünk van a kétéltűek és hüllők fájdalomérzékeléséről és analgézijáról. Bár a pontos hátterét nem ismerjük, de tudjuk, hogy a hüllők nem úgy

reagálnak az ópiátokra, mint az emlősök, így nem lehetünk abban sem biztosak, hogy esetükben van-e analgetikus hatásuk². Ennek megfelelően elsősorban a nem-szteroid gyulladáscsökkentőket alkalmazhatjuk fájdalomcsillapításra, közülük is az újabb, kevesebb mellékhatással bírókat. Bár ma még tudományosan alátámasztott ismereteink nincsenek a kétéltű és hüllő analgéziáról, a fájdalom csillapítása ezen állatfajok esetében is kötelességünk! Néhány hatóanyag dózisait a táblázat tartalmazza.

Irodalom

1. Carpenter, J. W., Mashima, T. Y., Rupiper D. J. (2001): Exotic animal formulary (2nd ed.). W. B. Saunders, Philadelphia. pp. 423.
2. Fowler, M. E., Miller, R. E. (1999): Zoo and wildlife medicine (5th ed.). Saunders, St. Louis. pp. 782.
3. Bennett R. A.(1999): Anesthesia. In: Mader, D. R. (ed.): Reptile medicine and surgery. W. B. Saunders, Philadelphia. 241-247.

Táblázat – Kétéltűeken és hüllőkön alkalmazott anesztetikumok és analgetikumok tájékoztató dózisai (mg/ttkg) [Carpenter et al. (2001); Bennet (1999) és Fowler és Miller (1999) nyomán]

Hatóanyag	Kétéltűek		Hüllők				Megjegyzés
	farkos kétéltűek	farkatlan kétéltűek	teknős	gyík	kígyó	krokodil	
tricain	50-100 mg/l	100-200 mg/l					fürösztés
benzocain	200-300 mg/l	200-300 mg/l					fürösztés
eugenol	40-100 mg/l	30-50 mg/l					fürösztés
ketamin	10-50 75-100	10-50 75-100	5-50	5-20	10-20	20-50 50-100	szedáció, anesztézia
tiletamin-zolazepam	10-20	10-20	5-10 60-90	1-4 15-25	5-10 15-30	1-2 2-8	szedáció, anesztézia
propofol		10-30	5-10	3-5	5-10	10-15	i.v.
xylazin			0,1- 1,25	0,1- 1,25	0,1- 1,25	0,1-1 1-2	
medetomidin			0,1- 0,15	0,1- 0,15	0,1- 0,15	0,04- 0,15	
szukcinilkolin-klorid			0,5-1	0,7-1		0,5-2	
izoflurán	3-5% 3 ml/l	5% 2-3 ml/l					inhaláció, fürösztés
butorphanol	0,2-0,4	0,2-0,4	0,2	0,05 1-1,5	0,4- 1,0		analgézia, szedáció
ketofen			2	2	2	2	analgézia
carprofen			1-4	1-4	1-4	1-4	analgézia

KÉTÉLTŰEK ÉS HÜLLŐK SEBÉSZETI ELLÁTÁSA

Sátorhelyi Tamás

Ófalu Állatorvosi rendelő
satorhelyi@t-online.hu

SURGERY OF THE REPTILES AND AMPHIBIANS

It is often needed to make surgery on captive reptiles and amphibians. Though we have to consider the special anatomical and physiological features of these species, the surgery of reptile and amphibian species is similar to mammals and birds. These species tolerate well the hypoxia and they are rather resistant to bacterial infections, which are very useful features in a surgical intervention. In contrast to this they are sensible to the blood-loss, because of their relative small amount of circulating blood volume. This presentation will give a quick review of the most common surgical procedures of reptiles and amphibians.

A fogságban tartott hüllők és kétéltűek esetén gyakran van szükség különböző sebészeti beavatkozások elvégzésére. Megfelelő előkészítés és anaesthesia esetén a hüllők sebészete nem különösebben problémás, az emlősökkel és madarakkal összehasonlítva.

A sebészeti beavatkozások tervezésekor nagyon fontos, hogy figyelembe vegyünk az anatómiai és élettani sajátosságokat. Hogy csak néhány példát említsünk: a hátulsó testfél vénás vérét nem a v. cava caudalis, hanem egy vagy két ventrális hasfali véna szállítja. A hasfal megnyitáskor erre figyelemmel kell lenni. A legtöbb hüllő mellékveséje a gonádok függesztőszalagjában helyezkedik el, így azok eltávolításakor a mellékvese épségére ügyelni kell. És még hosszan folytathatnánk. A hüllők vérmennyisége töredéke az emlősökének, ezért a legkisebb vérzésre is nagyon ügyelni kell.

A beavatkozások során a sebészet általános szabályai az irányadóak. A jó gyógyulási hajlam, a szeptikus szövődeményekkel szembeni nagy ellenálló-képesség és az oxigénhiány-tűrés segítik munkánkat.

A mindennapi praxisban a kisebb beavatkozások a leggyakoribbak. Tályogok, égési sérülések és különböző okokból kialakuló száraz és nedves üszkösödések, valamint sérülések a mindennaposak. Ellátásuk a más állatcsoportoknál megszokott módon történik. A teknősök páncélsérüléseinek ellátása rendszeres feladat.

A nagyobb beavatkozások közül gyakoriak a petefészek tüszőretenció miatti eltávolítása, dystokia esetén a tojások eltávolítása, és az emésztőcsőbeli idegen testek és obstipatio műtéti megoldása. Kisebb esetszámmal egyéb beavatkozásokra (cystotomia, csonttörések, daganateltávolítás stb.) is sor kerülhet.

Az előadásom során konkrét esetek ismertetésével a leggyakoribb műtéteket, és azok gyakorlati kivitelezését mutatom be.

HALAK ALTATÁSA ÉS SEBÉSZETE

Baska Ferenc

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék
Baska.Ferenc@aotk.szie.hu

ANAESTHESIA AND SURGERY OF FISHES

A considerable number of physical methods and chemical anesthetics have been used in fish culture to anaesthetize farmed and pet fish. Most anaesthetic applications are intended to maximize survival while a fish is removed from water or being transported, or to prevent unnecessary pain and immobilize fish during procedure such as blood sampling or surgery. A list of available anesthetics are given with concentrations in bath and in parenteral application. The fish surgery techniques unfortunately are not well developed recently but the principles of surgery, when adapted to fish, are similar to those of terrestrial species.

Eutanázia

A legtöbb krónikus lefolyású gyógyíthatatlan halbetegség (halgümőkór, „*phonus*” granulomatózis) esetében, valamint az agresszívabb halak együtt tartásánál gyakori kiterjedt roncsoló sérülések esetén elkerülhetetlen a halak kíméletes és szakszerű eutanáziája. Az egyik legegyszerűbb módszer a fokozatos lehűtés – lefagyasztás. Ennek kivitelezésére a legmegfelelőbb a halakat előzetes bódítás (ld. alább) után kevés saját vízzel kis edényben mélyhűtőbe tenni, majd lefagyasztani. Széndioxid (CO₂) porlasztókövön át való adagolásával szintén „elaltathatunk” halakat. A vegyszerek közül a quinaldin (2-metil-quinon) 1:20000 hígítása 5-10 percen belül halálos, míg az MS-222 (tricain-metán-szulfonát) 1.5 g/literes, valamint a szegfűszeg olaj (*eugenol*) 3-5 ml/literes dózisa irreverzibilisen altatja túl a halakat.

Altatás

A vizsgálathoz vagy kisebb műtéti beavatkozásokhoz a legegyszerűbben az akvárium vizéhez adagolva különféle szereket fürösztésben, lehetőleg a hal saját vizében levegőztetve, de szűrés nélkül lehet a halakat altatni. Az altatószerek adagolásánál figyelembe kell venni az akvárium vizének összkeménységét és hőmérsékletet! A szabály az, hogy minél keményebb a víz, annál magasabb a hatékony koncentráció, és minél magasabb a hőmérséklet, annál korábban alakul ki a narkózis, de hamarabb is oldódik.

Egyszerűbb rövid beavatkozásokhoz robosztusabb halakat (aranyhal, koi, márnafélék stb.) lassú lehűtéssel is előkészíthetünk.

Nagyobb testű halakat (>15 cm) elektronarkózással is immobilizálhatunk, de annak hatása nem tartós, csak a halak nagyobb tartályokból vagy tavakból való kiemeléséhez javasolható a használata.

A vegyszerek közül az alábbiak használata megbízható

Az MS-222 (tricain-metán-szulfonát) 150-200 mg/literes oldata gyorsan kialakuló és kb. 3-5 percig tartó anesztéziát eredményez. A szegfűszeg olaj (*eugenol* hatóanyag) hatása hasonló az MS-222-éhez, de hosszabb ébredési idő jellemzi. Törzsoldatot készítve, 1:10 arányban hígítva etanollal az akvárium vizébe adagoljunk 30-100 mg/liter hatóanyagot. Hosszabb beavatkozásoknál szükséges lehet a hatóanyag 20-30%-os pótlása.

A quinaldin (2-metil-quinon) 10-30 mg/literes koncentrációja ad kielégítő eredményt, míg a benzokain (etil-p-aminobenzoát-HCl) 30-100 mg/literes koncentrációban alkalmazható. Nyolc liter vízre 5 ml acetanban oldott 0.2 g benzokaint számíthatunk rövidebb beavatkozásokhoz. A triklórmetylpropanol (1,1,1-trichlor-2-methyl propanol) 1.5–2 gramm/liter oldatban hatékony, de csak magasabb hőmérsékleten oldódik megbízhatóan, így

csak trópusi díszhalak altatásához használható. A 2-phenoxyethanol 380 mg/literes fürdető koncentrációja, míg a Propoxate (imidazol-5-carboxilsav észter) 1:100000-1:1000000 hígítása ad kellő intenzitású anesztéziát az akváiumi halaknál.

Parenterális applikáció

A műtéti előkészítésnél a fürösztéseken kívül a pentobarbital-Na 48-72 mg/kg-os, az Epontal (propanid) 392 mg/ttkg-os és az alphaxalone (Saffan) 36 mg/ttkg-os adagja használatos intramuscularis (tömeges hátizomzat) vagy intraperitonealis applikálással. Oldószerként vagy hígítószerként használjunk steril 0.65%-os NaCl oldatot.

Anesztézia alkalmazása előtt és utána javallott a halak minimum két napig tartó koplaltatása, mert jobb a beavatkozás utáni túlélés esélye.

Érzéstelenítés

Lokálisan érzéstelenítésre a halak nyálkájának kíméletes eltávolítása után alkalmazhatunk helyileg Lidocain 10% sprayt. Páncélos harcsáknál szintén alkalmazható a helyi érzéstelenítés, de számolni kell a hosszabb diffúziós idővel.

Sebészet

A halak sebészetének tudománya meglehetősen fejletlen még napjainkban, mivel az igény a bonyolult és költséges beavatkozásokra nem jellemzi még az akvarisztikát. Esetenként nagy értékű cápák és rájak vagy a csontos halak közül a koi (japán díszponty) gyógyításában merül fel az igénye a testüregben végzett sebészeti beavatkozásoknak.

A sebészeti beavatkozások tárgyalása előtt le kell szögezni, hogy élettani bacteriaemia jellemzi a halakat, így a maximális sterilitás nem annyira „létfontosságú”, mint ahogyan az melegvérűeknél alapvető követelmény, de törekedni kell az eszközök kórokozóktól való mentességére. Műtéteket végezhetünk víz alatt, illetve nedvesített textíliára helyezett halakon. A víz alatti beavatkozás csak a legkritikább esetekben fordul elő a számos technikai nehézség miatt, ami a műtet alatt adódhat. A levegőn történő beavatkozások alatt a halakat steril oldattal nedvesített textíliába kell ágyazni, vagy fóliával izolált műtéti területeken lehet a metszést végezni. A sebszéleket leggyakrabban 8/0 (45 µm) vagy 11/0 (14 µm) nejlon (monofilament) fonállal készített varrattal egyesíthetjük. Cápák bőrmetszésénél a sebszéleket fémszálak alkalmazásával egyesíthetjük. Felszívódó varratok alkalmazása halaknál nem ajánlott. A műtétek során a kis területekre korlátozott termokauterezés gyakran alkalmazott technika, viszont – főleg kisebb testű halaknál – kerülendő az elektrokoaguláció módszere.

A testfelületi beavatkozások közül a leggyakoribbak a kopoltyúfedő korrekciója, a szaruhártya vagy a teljes szemgolyó eltávolítása (*exstirpatio bulbi*), a bőrléziók kimetszése, sebszélek egyesítése, a halszaporításnál az ivarnyílás bevarrása, illetve lesőharcsáknál a szájszélek átfúrása és beöltése. Elevenszülőknél az urogenitális pórus bemetszése életmentő lehet az először ellő ikrásoknál, helyettesítheti a jóval bonyolultabb „császármetszést”. Sajnos egyre gyakrabban végeznek egyes díszhalaknál (pl. papagájsügér) csonkolásokat, hogy a kereskedésekben divatosabb, attraktívabb formákat érjenek el. Szintén elfogadhatatlan, de elterjedt a halak bőre alá vagy az izomzatába való olajos festék injektálása.

A testüreg megnyitása daganatok kimetszésénél, ikravisszatartás műtéti megoldásánál, paraziták eltávolításánál jöhet szóba. Nagy értékű halaknál bélmetszéssel, részleges bélresectioval oldhatók meg az idegentest okozta bélelzáródás és a részleges bélelhalás problémái. Aranyhalaknál, harcsáknál és a spirális utóbéllel rendelkező porcoshalaknál, illetve tokfélénél a bélben felhalmozódott gázok leszívása történhet sebészeti módszerekkel. Nagy értékű halaknál általános a biopsziás mintavétel és a laparoscopiás vizsgálat.

ALTATÁSI BALESETEK IGAZSÁGÜGYI ÁLLATORVOSTANI MEGÍTÉLÉSE AZ ÁLLATKERTI ÉS VADASPARKI ÁLLATORVOSLÁSBAN

Gál János^{1,2}

¹Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék

²Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási Intézet
gal13@freemail.hu

FORENSIC VETERINARY CONSIDERATION OF THE NARCOTIC ACCIDENTS IN ZOOS AND GAME RESERVES

Any technological procedure or veterinarian intervention requires anaesthesia in the wild animals, but the major difference between the treatment of the domestic and wild animals is that the possibilities for previous clinical examinations, which could prevent accidental death, are rather limited.

Hidden defects of the organs (eg. symptom-less cardiopathies), individual hypersensitivity or sensitivity due to the basic pathological changes are the predisposing factors leading to severe complications or even death of the examined wild animal.

A vadon élő állatok altatása az esetek egy részében valamilyen technológiai beavatkozás céljából (áttelepítés, egyedi jelölés, rutinvizsgálat stb.) történik. Altatásra a vadon élő állatok esetében megbetegedés gyanúja esetén, esetleg vizsgálatok, preventív- vagy gyógykezelések elvégzéséhez is szükség lehet.

Az altatás alkalmával szövődmények léphetnek fel az egészséges állat esetében is, amire egyes rejtett vagy manifesztálódott szervi betegségek esetén is számítani kell. Igazságügyi állatorvostani szempontból, hasonlóan az aneszteziológiai csoportosításhoz a szövődményeket feloszthatjuk az altatás alatt jelentkező, és a narkózis utáni, ún. postnarcoticus elváltozásokra. A vadon élő állatokban a narkotikum bejuttatása több módon is történhet, melyek közül a repülő fecskendő alkalmazása a gyakran választott módszer. Itt a nem megfelelő méretű repülőfecskendő, a nem megfelelően megválasztott gáznyomás, esetleg céltévesztés miatt alakulhatnak ki az altatandó állatban elváltozások. Ilyenek lehetnek a nem megfelelő testtájékba történő becsapódás nyomán kialakuló sérülések. Ezek közül az ízületi tok részleges vagy átható sérülése, a mellkas falon kialakuló átható folytonossági hiány érdemelnek említést. Ez utóbbi pneumothorax, a tüdő szöveti sérülése esetén haemothorax kialakulásához vezet. Ritkán a belövés helyén nagyobb vérér- vagy idegsérülés is kialakulhat.

A narkózis alatti szövődmények között kell megemlíteni az anaphylaxia fellépését is. A narkotikum befecskendezését követően nem azonnal történik meg a narkózis kialakulása. Az altatás kezdeti időszakában az állat elveszti egyensúlyozó képességét és különösen a nagy termetű állatok esetében az elfekvés közben jelentkező mechanikai behatásra a kiálló csontos alapokon futó idegek sérülhetnek. Az elfekvés közben, illetve a narkózis alatt vázizom-elfajulás, rhabdomyopathia is kialakulhat. A narkózis alatt felléphet szaruhártya-sérülés is, melynek a diagnosztikai boncolás során történő megállapítása nem mindig könnyű.

A narkózis során elhullott állatkerti- és vadasparki állatok boncolása során nagy figyelmet kell fordítani a garat, a gége, a légcső, a főhörgők vizsgálata mellett a bronchusok és a bronchiolusok felnyitására is. Alkalmanként a narkózis alatt történő regurgitáció és az aspiráció is okozhat légzési problémákat és elhullást, később pedig félrenyeléses hörgő- és tüdőgyulladást (bronchopneumonia).

A narkózis alatt megtörténhet az állat túlaltatása is, aminek kórbonctanilag igazolható elváltozásait nehéz felfedezni, és csak indirekt módon állítható fel a feltételezett diagnózis. A keringési rendszer megbetegedései között a szív veleszületett vagy szerzett megbetegedései

okozhatnak elhullást még a megfelelően levezetett narkózis alatt vagy után is. Ilyenkor a szívben található elváltozások mellett a vérkeringés heveny összeomlására, sokkra utaló elváltozások is tapasztalhatók.

A narkózist követő időszakban fellépő szövődményekben elhullott állatok boncolása alkalmával értékelni kell az elvégzett beavatkozások szakszerűségét (sebek zárását, ellátását stb.). A műtéteket követően felléphet postoperációs elvérzés, következményes anémia. Ilyenkor a vérfogyottságra utaló kórbonctani elváltozások mellett meg kell állapítani azt is, hogy hova történt a vérzés, és az okozhatta-e önállóan az állat elhullását. A műtét után jelentkezhet a félrenyelésből eredően félrenyeléses tüdőgyulladás és elhullás.

Igazságügyi állatorvostani szempontból a szövődmények értékelése körültekintő, aprólékos kórboncolást és kiegészítő vizsgálatok elvégzését igényli. Az igazságügyi állatorvostani praxisban nagyon ritkák az állatkerti állatoknak az altatási hibáiból eredő peres esetei; ezeket inkább a kedvtelésből tartott háziállatok (a kutyák, a macskák és a lovak) tartói kezdeményezik az ellátó állatorvos irányában. Állatkertekben, vadasparkokban az intézmény vezetői általában tisztában vannak az állatkerti állatok stresszérzékenységgel és az állatorvosi ellátásának kockázataival.

Felhasznált és ajánlott irodalom

1. Fowler, M. E., Miller, R. E. (1999): Zoo and wild animal medicine. 5th ed. Saunders, Philadelphia.
2. Griner, L. A. (1983): Pathology of zoo animals. Zoological Society of San Diego
3. Tóth J. (1993): Állatorvosi anaesthesiologia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

HULLÁMOS PAPAGÁJ HASFALPLASZTIKÁJA SÉRVRHÁLÓ BEÜLTETÉSÉVEL

Fáncsi Gábor¹ – Papp Antal²

¹Énekes utcai Állatorvosi Rendelő

²Talpas Állategészségügyi Kft.

gfancsi_vet@hotmail.com

ABDOMINAL PLASTIC SURGERY IN BUDGERIGAR WITH HERNIA MESH

Localized or generalized abdominal distension is a common problem in budgerigars. The most often causes are ascites, abdominal hernia, peritonitis, ectopic egg, egg retention, obesity and abdominal neoplasia. Our poster shows a surgical solution for abdominal hernia.

Real abdominal hernia which is a rupture of the abdominal muscles is rare, the weakening and extension of abdominal musculature. The physical examination is not diagnostic by itself. Complementary examination methods: contrast radiography of the gastrointestinal tract or abdominal ultrasound is necessary. In our case only contrast radiography was done. Surgery was performed under general anaesthesia with isoflurane (for induction 4% and for maintaining 2% dissolved in pure oxygen). The operation was done through a ventral midline celiotomy.

Polygalactin Vicryl mesh was used in repair of the abdominal wall. For closure we used 4-0 synthetic absorbable suture material for the abdominal wall and 5-0 for the skin. The budgerigar recovered from surgery and is doing well. In our opinion the use of hernia mesh in surgery reduces the risk of hernia recurrence.

A has teriméjének megnövekedése nem ritka kedvtelésből tartott hullámos papagájoknál. Az okok között szerepelhet hasvízkór, hasfali sérv, peritonitis, tojásperitonitis (tojásrakás zavaraihoz kapcsolódó hashártyagyulladás), elhízás, lipoma, tojásretenció, ektópiás tojás és hasúri daganatok. Poszterünk a sérvek sebészeti megoldásai közül mutat be egy – a gyakorlatban is jól működő – módszert. A valódi sérvek madaraknál ritkák, ezek inkább traumás eredetűek. Madaraknál gyakoribbak a hasizmok folytonossági hiánya nélküli, azok elgyengülésével és megnyúlásával járó nem valódi sérvek. A szakirodalom ezeket is sérveknek tekinti. A fent felsorolt kórképek a has teriméjét növelik, és így nagyobb terhet jelentenek – a madaraknál egyébként is vékony – hasfali izmokra. A hiperaktív tojásrakással járó ismétlődő hormonális változások valószínűsíthetően ugyanígy a hasizmok elgyengüléséhez és elvékonyodásához vezetnek. A sérvek kórjelzéséhez általában nem elegendő a fizikális vizsgálat (megtekintés, tapintás) és natív röntgenfelvétel készítése, hanem a fent említett hasi kórképektől való elkülönítéshez, kontrasztos röntgen- vagy esetleg hasi ultrahangos vizsgálatot kell elvégeznünk. A kontrasztanyagot (bárium-szulfát-szuszpenzió, 20 ml/ttkg) szájon át begyűbussal vagy fecskendőből cseppenként adhatjuk be. A röntgenfelvételt 60-90 perccel a beadást követően készítjük.

A műtétet inhalációs anesztéziában végezzük. Az indukcióhoz 4%-os, a fenntartáshoz 2% os töménységben adunk izoflurant (Foran; Abbott) maszkon keresztül. Ezután az állatot hanyattfekvő pozícióban rögzítjük. A műtéti területet úgy készítjük elő, hogy a tollakat kihúzzuk, majd a kapott bőrterületet polividon-jód oldattal (Betadine; Egis) fertőtlenítyük ügyelve, hogy a hát és a szárnyak tollazata ne ázzon át. Az erősen kidomborodó has bőrén ezután babérlevél alakú metszést ejtyünk úgy, hogy annak hossz tengelye az állatéval azonos legyen. A kapott babérlevél alakú bőrdarabot eltávolítjuk, tőle perifériásan a bőrt felpreparáljuk. A következő lépés a hasfal szűkítése. Ennek két módja lehetséges: az egyik szerint laparotomiát végzünk, és a bőrhöz hasonlóan a hasfal egy darabját (a m. rectus abdominis és a környező tágult izmokat) eltávolítjuk, majd a hasfalat zárjuk. A másik metódu szerint laparotomiát nem végzünk, a hasfal izomzatából nem távolítunk el, azt csak

redőbe emeljük, és öltésekkel rögzítjük ebben a szűkített pozícióban. Mivel általában a hasfal izomrétege papírvékonyoságra nyúlik, és teljesen elgyengült, mi minden esetben ezt a második metódust választjuk. Az öltésekhez 4/0 vastagságú polidioxanon (Polydox; Chirmax) fonalat használunk. Az ily módon szűkített hasfal megerősítésére poliglaktinból szőtt hálót (Vicryl Netz; Ethicon) használunk. Ezt kellő méretűre szabjuk (akkorára, hogy a hasfalnak minél nagyobb területét fedje), majd csomós öltésekkel rögzítjük a perifériáján. Fontos, hogy a hálót rögzítő öltések ne az elvékonyodott, elgyengült részbe kerüljenek, hanem a széli részeken még meglévő erős, az öltéseket jól megtartó szövetekbe. Természetesen ügyelni kell arra is, hogy a varrótűvel ne sértsük a mélyben fekvő hasúri szerveket. A háló elhelyezése és rögzítése után zárjuk a bőrt. 5/0 vastagságú polidioxanon (Polydox; Chirmax) fonalat használva néhány csomós öltéssel a bőrt a hasfalhoz, illetve a hálóhoz rögzítjük, majd a bőrt ugyanennek a fonalnak a felhasználásával, csomós öltésekkel zárjuk. A bőrvarratokat a feszülés miatt csak a műtét utáni 12. napon távolítjuk el, addig azok védelméről gallér felhelyezésével gondoskodunk, melyet röntgenfilmből készítünk. A bemutatott esetben az ébredés nyugodt volt, a madár kedélye azóta is jó, székletürítése rendszerben történik.

Korábbi hasonló technikával operált három betegünk közül kettőt követünk nyomon. Az első páciens (egy nimfapapagáj) műtétét követő most már másfél évben recidivát nem tapasztaltunk. Az irodalom madarak technikailag tökéletesen kivitelezett sérv műtéteinél is gyakori kiújulásról számol be. Véleményünk szerint sérvháló beültetésével a kiújulás kockázata csökkenthető, saját eseteinknél jó eredményeket értünk el. Mivel eddigi esetszámunk kicsi, további műtétekre és vizsgálatokra lesz a jövőben szükség a technika pontos megítéléséhez.