

DIAGNOSZTIKA A VADÁLLATORVOSLÁSBAN

DIAGNOSTICS IN WILD ANIMAL MEDICINE

A
Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága,
valamint a
Fővárosi Állat- és Növénykert
közös konferenciája
Dr. Gósi Gábor emlékére

Budapest, 2007. március 9-11.

Szerkesztette / Edited by

Molnár Viktor
Sós Endre
Liptovszky Mátyás

Szerzők / Authors

Andócs Gábor	Ferenczi Emőke	Liptovszky Mátyás	Polyák András
Andréka György	Font Gusztáv	López, Francisco Javier	Puskás Eszter
Bálint Ádám	Gál János	Lőrincz Borbála	Repa Imre
Balogh Lajos	Garamvölgyi Rita	Majoros Gábor	Rigó Dóra
Balogh Nándor	Géczy Csaba	Makrai László	Robert, Nadia
Behr, Britta	Glávits Róbert	Manczur Ferenc	Sátorhelyi Tamás
Benkő Mária	Gyuranecz Miklós	Márton Lázár	Solt Szabolcs
Beregi Attila	Hermes, Robert	Máthé Domokos	Somskövi Ákos
Berencsi György	Hevesi Ákos	Mezősi László	Sós Endre
Blanco, Juan-Manuel	Höfle, Ursula	Molnár Tamás	Szeredi Levente
Bogsch Ilma	Jánoki Győző	Molnár Viktor	Szőke István
Bogner Péter	Jávor András	Nagy Szabolcs	Tegzes Lászlóné
Brydl Endre	Kaandorp, Jacques	Oláh János	Thuróczy Julianna
Dán Ádám	Kapusinszky Beatrix	Oppe Nikoletta	Tumennasan,
Deim Zoltán	Király Réka	Pálmai Nimród	Khorholjav
Demberel,	Kótai István	Péntek István	Varga Tamás
Shirchingijn	Kovács András	Perge Edina	Vincze Zoltán
Dorrestein, Gerry M.	Kútvölgyi Gabriella	Petneházy Örs	Ward, Gary
Erdélyi Károly	Lajos Zoltán	Petrási Zsolt	Zomborszky Zoltán



2007. MÁRCIUS 9., PÉNTEK

Levezető elnök: **Sós Endre**

Fővárosi Állat- és Növénykert

- 9⁰⁰ **Bogsch Ilma**
főigazgató
Fővárosi Állat- és Növénykert **Megnyitó, köszöntő** **5.**
- 9¹⁵ **Robert, Nadia**
Centre for Fish and Wildlife Health
Institute for Animal Pathology, Bern **Pathology of wild and zoo mammals on the example of the diseases of South American Camelids – A review of cases in Switzerland** **6.**
- 10⁰⁰ **Kaandorp, Jacques**
Safaripark Beekse Bergen **Preventative diagnostics in zoo animal medicine – Population and individual screening methods** **9.**
- 10⁴⁵ Kávészünet
- 11¹⁵ **Mezősi László**
Szimba Állatorvosi Rendelő **„Egyedül nem megy...” – Állatkerti állatok vizsgálatának lehetőségei** **11.**
- 11³⁵ **Beregi Attila**
SziE-ÁOTK, Belgyógyászati Tanszék és Klinika **Egzotikus madarak és hüllők ultrahang-diagnosztikája** **13.**
- 11⁵⁵ **Manczur Ferenc**
SziE-ÁOTK, Belgyógyászati Tanszék és Klinika **Állatkerti emlősállatok ultrahang-vizsgálata** **15.**
- 12¹⁵ **Garamvölgyi Rita**
Kaposvári Egyetem, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet **CT és MR vizsgálatok lehetőségei a vadállatorvoslásban** **17.**
- 12³⁵ Ebédészünet
- 13³⁰ A konferencia résztvevőinek fényképezése
- Levezető elnök:* **Graf Zoltán**
Graf Doktor Állatorvosi Rendelője
- 13⁴⁰ Poszterszekció
- 14¹⁰ **Géczy Csaba**
Graf Doktor Állatorvosi Rendelője **Hüllők röntgendiagnosztikája** **19.**
- 14³⁰ **Molnár Viktor**
Fővárosi Állat- és Növénykert **Egzotikus- és vadmadarak röntgendiagnosztikája** **21.**
- 14⁵⁰ **Szóke István**
Szegedi Vadaspark **Állatkerti- és egzotikus emlősök röntgendiagnosztikája** **24.**
- 15¹⁰ **Balogh Lajos**
Országos "Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet **Szcintigráfiai és fúziós (SPECT/CT) képalkotó eljárások az egzotikus állatok betegségeinek diagnosztikájában** **25.**
- 15³⁰ Kávészünet
- 16⁰⁰ **Liptovszky Mátyás**
Fővárosi Állat- és Növénykert **Hüllők endoszkópos vizsgálata** **27.**
- 16²⁰ **Sós Endre**
Fővárosi Állat- és Növénykert **Madarak endoszkópos vizsgálata** **31.**
- 16⁴⁰ Vita
Szűrjünk vagy ne szűrjünk? Állománydiagnosztika és szűrővizsgálatok szerepe az állatkerti tenyésztésprogramokban és állatcserékben
Vitaindító: Sós Endre
- 17⁴⁰ Vacsora
- 18³⁰ MVÁÁT Közgyűlés

2007. MÁRCIUS 10., SZOMBAT

Levezető elnök: **Mezősi László**

Szimba Állatorvosi Rendelő

- 9⁰⁰ **Kaandorp, Jacques** **How to prevent emerging infectious diseases to hit your zoo-collection?** 34.
Safaripark Beekse Bergen
- 9⁴⁵ **Robert, Nadia** **Reptile pathology** 35.
Centre for Fish and Wildlife Health,
Institute for Animal Pathology, Bern
- 10³⁰ **Berencsi György** **Újonnan felbukkanó emberi vírusfertőzések** 44.
Országos Epidemiológiai Központ,
Virologiai Főosztály
- 10⁵⁰ Kávészünet
- 11²⁰ **Balogh Nándor** **Laboratóriumi diagnosztikai lehetőségek állatkerti- és kedvtelésből tartott állatoknál** 45.
Vet Med Lab, Magyarország
- 11⁴⁰ **Sátorhelyi Tamás** **Hüllők hematológiai és biokémiai vizsgálata** 48.
Ófalu Állatorvosi Rendelő
- 12⁰⁰ **Vincze Zoltán** **Vizes rendszerek diagnosztikája** 50.
Fővárosi Állat- és Növénykert
- 12²⁰ Ebédszünet

Levezető elnök: **Andréka György**

Xantus János Állatkert, Győr

- 13²⁰ **Lajos Zoltán** **Bakteriológiai vizsgálatok egzotikus- és állatkerti állatok betegségeinek diagnosztikájában** 51.
Duo-Bakt Állatorvosi Mikrobiológiai
Laboratórium
- 13⁴⁰ **Somoskövi Ákos** **Hagyományos és modern mycobacteriológiai diagnosztikai módszerek** 53.
Semmelweis Egyetem, Általános
Orvostudományi Kar, Pulmonológiai
Klinika
- 14⁰⁰ **Majoros Gábor** **Állatkerti- és vadállatok parazitológiai vizsgálata** 58.
Szie-ÁOTK, Parazitológiai és Állattani
Tanszék
- 14²⁰ **Benkő Mária** **Állatkerti- és vadállatok virológiája** 60.
Magyar Tudományos Akadémia
Állatorvos-tudományi Kutatóintézete
- 14⁴⁰ Kávészünet
- 15¹⁰ **Gál János** **Egzotikus- és vadmadarak diagnosztikai boncolása** 63.
Szie-ÁOTK, Kóronctani és
Igazságügyi Állatorvostani Tanszék
- 15³⁰ **Perge Edina** **Egzotikus- és vadállatok néhány jellegzetesebb kórképének kórszövetteni diagnosztikája** 66.
Mátrix Kórszövetteni és Citológiai
Szolgáltatás
- 15⁵⁰ Vita
Csak magunkban bízhatunk? Laborvizsgálatok megbízhatósága, laborválasztás és csapatmunka a vadállatorvoslásban
Vitaindító: Molnár Viktor

16⁵⁰ **Mezősi László**

Szimba Állatorvosi Rendelő

Zárszó

19⁰⁰ Záróbankett

2007. MÁRCIUS 11., VASÁRNAP

- 7⁰⁰ Találkozás a Főkapunál
Konferenciakirándulás Szegedre
- 19⁰⁰ Tervezett visszaérkezés Budapestre

POSZTEREK

- 1. Andréka György**
Font Gusztáv
Kti István
Az első hazai, sertéseken végzett autolog intracoronarias ssejt-transplantatio 69.
- 2. Gyurancz Miklós**
Erdélyi Károly
Hfle, Ursula
Dorrestein, Gerry M.
Solt Szabolcs
Blanco, Juan-Manuel
Dn Ádám
Magyar, spanyol és holland vad- és egzotikus madarakból származó madárhimlő vírusok filogenetikai analizise 72.
- 3. Gyurancz Miklós**
López, Francisco Javier
Ward, Gary
Makrai László
Aspergillosis miatti madrelhullsok elemzese a Jersey llatkert „Jewels of the forest” madrhzban 74.
- 4. Kovács András**
Nagy Szabolcs
Kútvölgyi Gabriella
Behr, Britta
Hermes, Robert
Különböző vad- és állatkerti emlősök ondósejtjeinek diagnosztikai festese 77.
- 5. Kovács András**
Tumennasan, Khorholjav
Demberel, Shirchingijn
Nagy Szabolcs
Kútvölgyi Gabriella
Oláh János
Jávor András
Argli spermiumok mlyhtese 80.
- 6. Nagy Szabolcs**
Puskás Eszter
Péntek István
Zomborszky Zoltán
Mlyhtve tárolt gímszarvas-spermiumok objektív minsgellenrzese számítógépes motilitsvizsglat segítségével – Mszerbelltsok 82.
- 7. Pálmai Nimród**
Erdélyi Károly
Rigó Dóra
Szeredi Levente
Deim Zoltán
Molnár Tamás
Bálint Ádám
Márton Lázár
Glávits Róbert
A madárinfluenza erősen virulens (H5N1 altípusú) trsnek patológiája bütykös hattyúban (*Cygnus olor*) 84.
- 8. Ss Endre**
Molnár Viktor
Liptovszky Mátyás
A madármentés diagnosztikája 85.
- 9. Varga Tamás**
Tegzes Lászlóné
Brydl Endre
Vrparamterek összehasonlító vizsgálata előrehaladott vemhes és 2-3 hónapja ellett gímszarvas teheneekben 87.

KÖSZÖNTŐ

Tisztelt Vendégek, kedves Hölgyeim és Uraim!

Szeretettel üdvözlöm mind a kül-, mind a belföldi résztvevőket a Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága most már valóban hagyományosnak mondható éves konferenciáján itt a budapesti Állatkertben.

Az idei téma: Diagnosztika az állatorvoslásban.

Egy, ma már majdhogynem antikvitásnak számító könyvben a diagnosztika szóra az alábbi magyarázatot találtam: „A betegség felismerésének MŰVÉSZETE”. Ez hálás téma egyrészt a témát választók számára, másrészt nekem, mint megnyitónak. Ez utóbbi kapcsán egy – nyilván közismert – sztorit szeretnék elmondani: beszélgetés során egyik ember megkérdezi a másikat, aki történetesen gyerekorvos: hogy tudsz gyógyítani, ha betegeid nem tudják megmondani, hol és mi fáj. A gyerekorvos válasza: az a jó, nem tudnak hazudni, és nem próbálnak félrevezetni! Megállapítani a baj okát a kellő tudás birtokában mára talán már nem akkora „tudomány”, de ha elgondolkozunk, egyet kell értenünk: mégis van ebben valami művészet.

Ezért jó téma ez az állatorvosoknak is. Saját tudásukra, tapasztalatukra és egymással folytatott megbeszélések kapcsán levont ismeretekre alapozva kell gyógyítaniuk – de ehhez előbb ki kell találni, mi is a baj oka. Gyakori az állatoknál is, mint a gyerekek esetében, hogy csupa segíteni akarásból a beteghez tartozó „felnőtt” véleményt, a magát okosabbnak tartó pedig mindjárt kórokat is képes „diagnosztizálni”. Állattartók esetében itt általában a „gazdikra” gondolok. Éppen ezért azt hiszem, egy állatorvosnak nem csak a már fent említett képességekkel kell rendelkeznie, hanem nagyfokú empátiával is a beteg környezete felé. Véleményem szerint ez néha nagyobb feladat, mint maga a diagnosztizálás. Rávenni a beteg mindenkori kísérőjét arra, hogy a tapasztalatát ismertesse, azaz mondja el: miért nem tetszik neki ápoltja? Azt hiszem, gyakran ez már önmagában is művészet!

Mint szakmán kívüli, a diagnosztikát nagyon fontos és főképp érdekes munkának tartom, hiszen ez az alapja mindennek. Idén a korán elhunyt kitűnő kollégánkra és barátunkra, Gósi Gáborra emlékezünk. Vallom, hogy ő birtokában volt a fentiekben emlegetett művészetnek, mind orvosként, mind a kísérőkkel való kapcsolattartásban.

A programot átnézve, biztos vagyok benne, hogy az előadások rendkívül érdekesek és hasznosak lesznek. Így már csak egy feladatom van: sok tapasztalati ismeretet és sikert kívánok mind az előadóknak, mind a hallgatóságnak, és ezennel megnyitom a Fővárosi Állat- és Növénykert, valamint a Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társaságának közös konferenciáját.

Budapest, 2007. március 9.

Dr. Bogsch Ilma
főigazgató
Fővárosi Állat- és Növénykert

PATHOLOGY OF WILD AND ZOO MAMMALS ON THE EXAMPLE OF THE DISEASES OF SOUTH AMERICAN CAMELIDS – A REVIEW OF CASES IN SWITZERLAND

Robert, Nadia

Centre for Fish and Wildlife Health, Vetsuisse Faculty Berne, Switzerland
nadia.robert@itpa.unibe.ch

South American camelids belong to the order “Artiodactyla”, suborder “Tylopoda”, family “Camelidae”. The camelidae are divided in the genus “*Camelus*”, which includes the “old world camelids (Bactrian camel and dromedary camel), and in the genus “*Lama* and *Vicugna*”, including the South American camelids (SACs, NWCs; vicuña and guanaco = wild forms, and llama and alpaca = domesticated forms). Camelids are physiological ruminants, although they do not belong to the suborder “Ruminantia”. The main anatomical differences between camelids and true ruminants include: a compartmented stomach (C1 – C2 – C3), fimbriated liver margins, non-lobulated kidneys, a long soft palate which renders the intubation very difficult, toenails instead of hooves, elliptical erythrocytes, a diffuse placentation without cotyledons, and the foetus is covered by a fetal epidermal membrane at birth.

Whereas there is a long tradition in keeping New World camelids in zoological gardens, llamas and alpacas have gained much popularity among private holders during the last 10 years, mostly as companion animal or for trekking or breeding purposes. Accordingly, knowledge concerning diseases in these species has increased and revealed that the spectrum of diseases differs significantly from those in domestic ruminants. Direct access and close contact to the animals often occur in zoos and under private ownership, especially with children. Therefore the recognition of diseases, particularly potential zoonoses, represents a critical issue.

During the past five years, about 170 llamas and alpacas have been necropsied in our institution. Among the neonatal crias (< 1 mo of age), the main causes of mortality correlate with the literature and include low body weight and “poor doers”, lack of milk intake and failure of passive immunoglobulin transfer, *post partum* infectious diseases (Rotavirus, *Streptococcus* spp., *Enterobacter* spp.) and malformations. The exact cause of the “poor doers” is mostly not known, but prematurity and “intrauterine growth retardation” (IUGR), as defined by Adams, have to be considered. Based on our experience, dicrocoeliosis in the cow should be considered as possible cause of abortion and IUGR secondary to suboptimal uterine environment.

In juveniles and adults, the most important problems are related to parasite infestation, including liver flukes, gastro-intestinal nematodes and coccidia. Other significant causes of mortality are mostly comparable with the standard literature on New World camelids and include dental problems, gastric ulcers, infectious diseases (esp. *Listeria monocytogenes* and *Mycobacterium microti*), tumors (lymphosarcoma, C1-squamous cell carcinoma, hemangiosarcoma), obstructive urolithiasis in males, and intoxications (moldy hay, toxic mushrooms, oak bud). Main causes of chronic weight loss include gastro-intestinal parasites (but not the small liver flukes!) and dental problems. The exact cause of wasting however is often unknown and may result from multifactorial problems. *Mycoplasma haemolamae*, an external erythrocytic bacteria causing potentially hemolysis and previously known as *Eperythrozoon*, seems to represent an emerging problem in anemic and emaciated SACs. The pathogenicity of this bacteria is however not clear and an opportunistic clinical disease is likely.

In contrast to the common liver fluke *Fasciola hepatica*, which is found throughout tropical and temperate regions in the world and has commonly been described in NWC, there are only very rare reports concerning infestation with the lancet fluke *Dicrocoelium dendriticum*. It is however a common problem in NWC in Central Europe. Based on our necropsy material, the lancet fluke has a prevalence of about 40%, and is diagnosed as cause of mortality in > 25% of NWC older than 6 months. The parasite is present in pastures that provide adequate conditions (calcareous or alkaline soils) for the survival and development of terrestrial snails and ants, is distributed throughout much of Europe and Asia, and is also found in parts of North America (NE regions) and Australia. This parasite lives in the bile duct and gall bladder of mammal species, mainly ruminants, and its biological cycle requires two intermediate hosts (a terrestrial snail and an ant). In the end host, the young flukes migrate directly up the biliary duct system of the liver, without penetration of the gut wall, liver capsule, and liver parenchyma in contrast to fascioliasis. Diagnosis and treatment still remains a difficult issue. Clinical diagnosis of dicrocoeliosis is often challenging as symptoms are unspecific and usually associated with very rapid decline in general condition or sudden death. When reported, clinical signs last only hours to few days duration and include decreased appetite, recumbency, dyspnoea, cardiac arrhythmia and/or abortion. Blood analysis may indicate increased liver values, hypoproteinemia and/or anemia, however these changes are often not evident and therefore of little diagnostic value. Parasite eggs are passed irregularly in batches into the feces and therefore clinical diagnosis of dicrocoeliosis requires repeated coprological examinations. Good therapeutic results have been obtained upon oral treatment with a single dose of praziquantel at 50mg/kg BW. At necropsy the animals are usually in a good body condition. Severe pulmonary edema and sero-fibrinous exudations in the body cavities (thorax, pericardium and/or abdomen) are consistent striking changes. The liver is severely enlarged (up to 4 times the normal weight), with increased consistency and a mottled appearance emphasizing the lobular pattern, and variable numbers of parasites gush out of the biliary ducts on the cut surface. Histologically the major changes consist of portal bridging fibrosis associated with bile duct proliferation and variable inflammatory infiltrates. Occasionally focal abscesses or granulomas can form around degenerated parasites or eggs. In the lungs, beside severe congestion and alveolar and interstitial edema, a vasculopathy is commonly observed in the middle and small arteries, characterized by endothelial thickening and presence of edema and/or fibrin within or surrounding the vessel wall, accompanied by a variable number of inflammatory cells. Exudative changes are not typical findings in domestic ruminants with dicrocoeliosis, but these severe exudations in the body cavities and lungs found in NWC correlate with the acute symptoms and sudden death. It is however unclear how the permeability problems arise and how they relate to the liver problems. Although the pathogenesis of the pulmonary vascular lesions is unclear, these changes might provide a clue to the exudative mechanism.

Dental lesions represent an important problem in SACs, and are probably clinically underestimated due to the difficult examination of the teeth. Lesions include gingivitis, dental plaques / periodontitis, often associated with impaction of food and formation of periodontal pockets. Mostly secondary bacterial infection with *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Actinomyces* spp., *Arcanobacter* spp. and progression to deep alveolar periodontitis and osteomyelitis. Dental problems are often diagnosed in llamas and alpacas with chronic weight loss.

Coccidia are commonly found in fecal samples in SACs as incidental findings. Clinical diseases are often related to overcrowding or poor husbandry and may affect juvenile as well as adult animals. Clinical signs include usually diarrhea, dehydration, anemia and weight loss. In heavy infestation, the whole mucosa can be totally invaded, causing marked thickening and folding of the intestinal wall. Several *Eimeria* spp. have been recognized, but *E. macusaniensis* are the most pathogenic. They are easily recognizable due to their very big size. Other parasites,

especially nematodes, cause serious problems in SACs, especially when the animals are kept on the same pasture as goats and sheep. Clinical signs include emaciation, inappetence, diarrhea and anemia. Increasing problems with drug resistance are reported.

Gastritis are often diagnosed in SACs at necropsy, but the clinical diagnosis is often challenging. Clinical signs may include depression, inappetence, nervousity, grinding teeth. All compartments can be affected and the pathogenesis is often complex and multifactorial. Gastritis in C1, C2 and proximal C3 are often diagnosed as secondary finding with other diseases. In contrast, ulceration of the distal part of C3 are mostly seen as unique pathological lesions and perforation causes sudden death without previous clinical symptoms. Stress, isolation, long transport or NSAID-therapy are sought to be the main causes of C3-ulcus.

Over the last five years mycobacteriosis caused by *Mycobacterium microti* was diagnosed in our institute in seven llamas and one alpaca from three different owners. Five llamas and the alpaca had been imported from South America several years previously, whereas the remaining two llamas were offspring from imported unaffected animals. Clinical signs lasted from several weeks to several months and were unspecific, including appetite- and weight loss, recumbency, increased respiratory and cardiac frequency, cardiac arrhythmia, and/or abortion. Concerning the clinical pathologic investigations, the only consistent changes were hypoproteinemia with hypoalbuminemia, increased urea, and decreased hemoglobin, whereas other chemical and hematological values showed inconsistent deviations from normal values. *Antemortem* intradermal tuberculin testing was performed on three llamas several months prior to death and revealed negative. At the time of death or euthanasia the body condition varied from good to cachectic and necropsy revealed in all cases caseous nodules (1 to 10 cm in diameter) in various organs, including lungs, liver, spleen, mandibular, mediastinal and mesenterial lymph nodes, and serosal surfaces. On the cut section, the nodules were yellowish and firm, and sometimes showed an onion skin-like structure and mineralized centre. On histology, the caseous nodules presented as granulomas composed of large numbers of closely packed, epithelioid macrophages and multinucleated giant cells, admixed with various numbers of lymphocytes, plasma cells, and neutrophils. Ziehl-Neelsen and Fite-Faraco staining revealed in three cases abundant acid-fast bacilli (AFB) within the macrophages, whereas in the other three cases AFB were extremely rarely seen. The AFB were identified by spoligotyping as *Mycobacterium microti*, vole type. *M. microti* belongs to the *M. tuberculosis* complex whose members (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. bovis* BCG vaccine strain, *M. africanum*, *M. canetti* and *M. microti*) share an identical 16S rRNA gene and show >90% relatedness (85 to 89% relatedness for *M. microti*) at the DNA level. The natural hosts and reservoirs of *M. microti* are small rodents such as field voles (*Microtus agrestis*), wood mice (*Apodemus sylvaticus*) and shrews (*Sorex araneus*). Sporadic cases of *M. microti* infections were previously reported in Europe in cats, pigs, a ferret, a cow, a badger, and a captive vicuña. *M. microti* has to be considered as a potential zoonotic agent, since it has been detected in pulmonary tuberculosis in humans in several European countries, affecting immunocompromised as well as immunocompetent patients. Investigations regarding clinical serological diagnosis of mycobacteriosis using a multi-antigen print immunoassay (MAPIA) are in progress in the groups of llamas from which the affected cases originated.

Skin problems represent important clinical diseases in SACs, but rarely as cause of death. Parasitic infestation with mites, especially *Sarcoptes* spp. can cause extensive skin lesions with thick crust formation, especially on the limbs, head, axilla, chest, ventral abdomen. *Chorioptes bovis* and *Psoroptes ovis / cuniculi* have also been reported but are described to cause limited lesions especially on the head, medial limbs and feet. Idiopathic hyperkeratosis is a common skin problem, especially in llamas < 1-2 years. The lesions often disappear spontaneously. The disorder includes “zinc responsive hyperkeratosis”, “munge” and “idiopathic necrolytic hyperkeratosis”.

PREVENTATIVE DIAGNOSTICS IN ZOO ANIMAL MEDICINE – POPULATION AND INDIVIDUAL SCREENING METHODS

Kaandorp, Jacques

Safaripark Beekse Bergen
j.kaandorp@beeksebergen.nl

What is disease prevention?

What instruments do you have?

Do you have a plan?

Do you have protocols and guidelines?

Do you have a preventative working schedule?

Do you know which diagnostic tests are available?

Do you think about vector control?

What quarantine measurements do you take?

What is a suitable quarantine?

Do you control nutrition?

Do you control your zookeepers?

Do you control architects?

Do you control curators and your director?

Do you control prevention of inbreeding?

Do you control authorities?

Do you keep up to date academically?

Are you a practitioner or a computer nerd?

Do you know anything about toxicology?

Do you understand the meaning of mixed exhibits? What can be mixed and cannot be mixed?

Do you have proper contacts?

What to do if an infectious disease hits your zoo-collection?

These are some of the questions to be answered in order to understand prevention in zoos and the possibilities to control disease outbreaks to happen. At the same time diagnostic possibilities will be discussed.

Definition of disease prevention:

1. Breeding for genetic soundness
2. Providing adequate nutrition
3. Providing a suitable environment both physically and psychologically (weather, temperature, cage and exhibit size, stress)
4. Eradicating or providing for the control of transmissible diseases

This last issue needs diagnostics. Diagnostics however are a gratuity!! The definition of diagnostics is the difficult part. Diagnostic prevention is the subject to talk about and most of the time it is done on eyesight and using the brains of a zoo veterinarian. Laboratories and subsequent assays play only a role after accidents happen or to control a day-to-day normal health status. The latter is important to know nothing is threatening a collection or to warn you in time before things get out of control.

Population diagnostics or individual screening methods in essential do not differ that much. The same tools apply. The tactic to fight them differs quite a lot depending whether one has to deal with an infectious disease or not. The question is what kind of tools do we have?

The assays laboratories can provide you with are numerous. They depend on the quality of these institutions themselves but more important on the zoo veterinarian who knows what should be asked or could be essential to ask for and thus should have enough knowledge to specifically ask to investigate what could be important to investigate.

The variety of assays done on faeces, blood, semen, saliva, hair, vectors, plants etc. are numerous. All of them should be taken into account. The appropriate diagnostics are in fact not an issue for the zoo veterinarian but for the laboratory institutions. The zoo veterinarian on the other hand is the guide what to look and investigate for.

„EGYEDÜL NEM MEGY...” – ÁLLATKERTI ÁLLATOK VIZSGÁLATÁNAK LEHETŐSÉGEI

Mezősi László^{1,2} – Sós Endre² – Molnár Viktor²

¹Szimba Állatorvosi Rendelő

²Fővárosi Állat- és Növénykert

mezosilaszlo@freestart.hu

„CAN NOT BE DONE ALONE...”

Comparing veterinary and human doctor's practice it is clear that our scale is much wider, especially if we consider zoo and wildlife medicine. Even in a well equipped zoo-veterinary facility only the basic diagnostic procedures can be carried out. Correct diagnostic work is not possible without the help of many different specialised institutions. Some examples are mentioned on different fields (reproductive biology, tuberculosis diagnostics, viral diseases serological tests, CT exams, DNA examinations, heavy-metal poisoning etc.) where diagnostic help was provided by professional institutions.

Az állatorvosi és a humán orvosi szakmát összehasonlítva a mi területünkön dolgozva sokkal szélesebb a spektrum. Ha az állatkerti állatorvost nézzük, a skála még jóval gazdagabb a sok faj miatt. Vadállatokkal dolgozva a jól felszerelt állatkerti rendelőben is csak alapellátásról lehet szó. Szerencsére mind a humán-, mind az állatorvosi diagnosztika területén vannak olyan speciális intézmények, a megfelelő szakemberekkel, ahol egy-egy témát teljes mélységében meg lehet oldani. Csak e szakemberek segítségével lehet az állatkerti diagnosztikát megfelelő szinten művelni.

Az alábbiakban néhány olyan probléma kerül megemlítésre, melyekben a társintézmények segítsége feltétlenül szükséges volt.

Szaporodásbiológiai vizsgálatok

- Emlősök nemi működésének gyakran használt módszere a petefészek működésének megállapítására a rendszeresen vett bélsármintából a gesztagén-metabolitok meghatározása (szélesszájú orrszarvú, ázsiai elefánt, nyugati síkvidéki gorilla).
- Ultrahangvizsgálat hím és nőivarú egyedeknél (nemi szervek állapota, esetleges tüszőérés idejének meghatározása, here szöveti szerkezete).
- Madarak ivarának meghatározása DNS szekvencia, illetve molekuláris különbségek alapján.

TBC diagnosztika

A klasszikus vizsgálati módszerként alkalmazott intradermalis tuberkulin próba eredményei sok esetben nem megbízhatók. Ennek a kontrolljaként és feltételezett klinikai megbetegedések biztos diagnózisaként alkalmazható az endoszkópos kontrollal végzett légcsőmosás (páviánok, hím szibériai tigris, aranyhasú mangába, kecskék).

Vírusos betegségek szerológiai vizsgálata

Állatszállítások esetében a fogadó fél meghatározza, hogy milyen betegségekre kér szűrést; különösen főemlősök esetében van nagy jelentősége bizonyos vírusos betegségektől (pl. SIV, Ebola, hepatitis-A, -B) való mentességnek.

DNS vizsgálat rokonsági viszonyok felderítésére

Veszélyeztetett állatfajok esetében, a viszonylag kisszámú állatkerti populációknál fontos, hogy a tenyészprogramok keretében a beltenyésztést elkerüljük (nyugati síkvidéki gorilla).

CT, MR vizsgálat

Elhullott állatok esetében került alkalmazásra, részben diagnosztikai, részben morfológiai célból (vidra, orrszarvúmagzat).

Nehézfém-só mérgezés diagnosztikája

Cirkuszi fehér tigris csoportban felmerült az ólommérgezés gyanúja. Az ólomszint meghatározása vérből történt.

A diagnosztikai munkában segítséget szolgáltató intézmények

- Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pulmonológiai Klinika
- Johan Béla Országos Epidemiológiai Központ, Virologiai Főosztály
- University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria
- Institute for Zoo and Wildlife Research, Berlin, Germany
- Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
 - Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék
 - Szülészeti- és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika
 - Belgyógyászati Tanszék és Klinika
 - Laboratórium és Műszeres Diagnosztikai Osztály
 - Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika
 - Parazitológiai és Állattani Tanszék
- Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Állat-egészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság
- Mátix Kórszövettani és Citológiai Szolgálat
- Budapesti Urolith Centrum
- Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet
- IDEXX-VetMedLab Magyarország Kft.
- Sangui-Vet Állatorvosi Klinikai Laboratóriumi Szolgálat
- Duo-Bakt Állatorvosi Mikrobiológiai Laboratórium
- Kaposvári Egyetem, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet
- Pannon Lógyógyászati Szolgálat, Kaposvár
- Echocard Műszeres Diagnosztikai Centrum
- Kisállattenyésztési és Takarmányozási Kutató Intézet, Gödöllő
- Fodor József Országos Közegészségügyi Központ
- Magyar Tudományos Akadémia Állatorvos-tudományi Kutatóintézete
- Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

EGZOTIKUS MADARAK ÉS HÜLLŐK ULTRAHANG-DIAGNOSZTIKÁJA

Beregi Attila

SzIE-ÁOTK, Belgyógyászati Tanszék és Klinika
bereg.attila@aotk.szie.hu

ULTRASOUND EXAMINATION IN BIRDS AND REPTILES

By the ultrasonographic examination of bird and reptiles, veterinary clinicians may obtain additional information that can be used in the diagnostic and therapeutic work. The use of ultrasound during diagnostic procedures, the preparation of the patient, the methods and techniques and the echoanatomy of birds and reptiles will be discussed during the presentation. The author summarises the basic technical conditions of ultrasonography and points out the anatomical and physiological characteristics that could increase the efficiency of ultrasonographic examinations.

It is established that in comparison with other diagnostic methods (palpation, haematological examination, laparoscopy and radiography), ultrasonography offers a reliable non-invasive technique to diagnose some diseases in birds and reptiles.

Madarak ultrahang-diagnosztikája

A madarak ultrahanggal történő vizsgálatát a 90-es években kezdték alkalmazni, bár korábban úgy tartották, hogy a madarak kiterjedt légzőrendszerére miatt ez lehetetlen. A későbbi tanulmányok többsége megállapította, hogy a módszernek vannak anatómiai korlátai, de bizonyos parenchym szervek elváltozása ultrahanggal jól nyomon követhető.

Az ultrahangos vizsgálat madarakon bizonyos mértékben nehezebb, a sűrű tollazat korlátozza a testüreghez való hozzáférést. További nehézség, hogy a madaraknak kiterjedt légzőrendszerük van, ezenkívül a hasi szervek vizsgálata csak a hasi légzőcsőkon keresztül valósítható meg. Csupán három terület van a madáron, ami echoablakként szolgálhat. A legnagyobb és a leggyakrabban használt terület a hasfal ventromedialis része, a mellcsont processus xiphoides-a és a medencecsont között. Ezen a területen egy természetes tollmentes terület található, amely szélein a tollakat óvatosan széthajtva (kivételes esetben néhány tollat kitépve) tudunk vizsgálni. További lehetőség a lateralis vagy más néven parasternalis megközelítés, amikor kétoldalt, a has dorsolateralis oldalán, közvetlenül a combok illeszkedése és a legutolsó bordaív között hajtjuk szét a tollakat.

A máj ultrahangos vizsgálatát akkor célszerű elvégezni, ha a klinikai vagy laborvizsgálati adatok a máj kóros elváltozására utalnak. Élettani esetben a máj echostruktúrája egységes, finoman szemcsézett, állományának belső szerkezetét gyakran meg-megszakítja egy hosszában vagy harántirányban átvágott véredény képe. Az epehólyag vizsgálata előtt fontos tájékozódni arról, hogy milyen madárfajt is tartunk a kezünkben, ugyanis sokuk nem rendelkezik epehólyaggal, pl. a papagájalakúak (Psittaciformes) vagy a galambalakúak (Columbiformes) rendjének döntő többsége. Az ép epehólyag átmetszete kerekded vagy ovális alakú, tartalma echoszegény, legtöbbször echomentes, a fala egyenletesen vékony, sima, echodús.

A szív ultrahanggal történő leképzése mind a ventromedialis, mind a lateralis vizsgálati ablakból lehetséges. Az ultrahangvizsgálat során a pitvarok, a kamrák, a nagy erek jól láthatóak, a billentyűk mozgása és a szív működés megfigyelhető.

A madarak bélsatornájának ultrahang-vizsgálata meglehetősen korlátozott, mert az nagy mértékben függ a belek tápláléktartalmától, illetve annak minőségétől. A madarak lépe kerekded szerv, amely a hasüreg bal oldalán a máj, a mirigyes gyomor és a zúzógyomor

alkotta háromszögben található, ultrahanggal történő vizsgálata meglehetősen nehéz, megnagyobbodása esetén is jelentős gyakorlat kell az elbírálásához. A madarak veséi közvetlenül a gerincoszlop alatt helyezkednek el. Amiatt, hogy a ventromedialis megközelítésben a vesékre a bélkacsok ráfeksznek, a lateralis megközelítésben pedig a hasi légzsákok takarják, ezért élettani állapotban nem vagy alig vizsgálhatóak. A petevezetőben képződő tojások könnyen meghatározhatóak ultrahang segítségével, és jellegzetes ultrahangos képet adnak. A herék leképezése ultrahanggal meglehetősen nehéz, főként párzási időben a here jelentősen megnagyobbodik, így felkeresése és vizsgálata könnyebb.

Hüllők ultrahang-diagnosztikája

A hüllők ultrahanggal történő vizsgálatával a 90-es évektől kezdtek foglalkozni a klinikus állatorvosok. E vizsgáló módszer gyors elterjedését akadályozta a hüllők különleges testfelépítése, valamint az ultrahangos vizsgálófej mérete.

A teknősök esetében a szektor-transzducer mérete határozza meg a vizsgálható állatok nagyságát. A teknősöknél különböző echoablakon lehet az ultrahang-vizsgálatot elvégezni: a mellső végtagok és a nyak közötti részben (bal és jobb mediastinalis ablak), valamint a hátsó végtagokat kihúzva a has oldalsó felületén (bal és jobb inguinalis ablak). A mediastinalis ablakból a máj és a szív vizsgálható, az inguinalis ablakból pedig a hasi szervek.

A szív a hüllők esetében háromüregű, összehúzódása, a billentyűk mozgása jól megfigyelhető. A máj egységes homogenitású szerv, az epehólyag általában könnyen felkereshető. A gyomor és bélkacsok ultrahangos képére jellemző az erős redőzöttség. A vese és a here elkülönítése gyakorlatot igényel. A petefészek folliculusai és a tojások jellegzetes szerkezetükről könnyen felismerhetőek. A húgyhólyag teltségétől függően kereshető fel, benne lévő kicsapódott húgysav echodenz szemecskézettség formájában látható.

Kígyókban a hasi pikkelyek vonalában végezhető el az ultrahangvizsgálat, valamint nagytestű állatok esetében a bordaközök is alkalmasak lehetnek a vizsgálat elvégzésére. Ebben az állatcsoportban minden szerv hosszúkás, elnyúlt alakú, alapos anatómiai ismeret szükséges az egyes szervek felkeresésére és kiértékelésére.

Gyíkokban szintén nehezítheti a vizsgálatokat az állatok mérete, ezenkívül itt is szükség van az alapos anatómiai ismeretekre.

A gyíkok és kígyók esetében a szív mozgása jól megfigyelhető, a máj egynemű és az epehólyag könnyen felkereshető. A gyomor és bélcsatorna inkább csak nagyobb testű állatokon értékelhető ki egyszerűen. A vese és a here echogenitása alapján különíthető el, a petefészek és a tojások jellegzetes szerkezete az ultrahangképen jól felismerhető.

Az előadás során a szerző bemutatja az ultrahangvizsgálat menetét, az egyes szervekről készült felvételeket, ezenkívül néhány esetismertetés kapcsán utal az ultrahangvizsgálat jelentőségére a fent említett állatcsoportokban.

ÁLLATKERTI EMLŐSÁLLATOK ULTRAHANG-VIZSGÁLATA

Manczur Ferenc

SzIE-ÁOTK, Belgyógyászati Tanszék és Klinika
manczur.ferenc@aotk.szie.hu

ULTRASONOGRAPHY OF ZOO MAMMALS

Today ultrasonography, similarly to other fields of veterinary medicine, became an integrated part of the modern veterinary management of zoo animals. The technique and methods of ultrasonography is not much different from the examination of domestic animals. The enormous amount of knowledge of different fields of veterinary medicine makes postgradual specialization inevitable. Zoo veterinarians are not radiologists or cardiologists. Unfortunately, there are no simple or complicated exam types in ultrasonography, just experienced or non-experienced sonographers. The best (and probable cheapest) solution is to hire specialists for these special exams in places where these veterinary specialists are available all year around. Even the ultrasound specialist may be faced with questions that are difficult to answer from the available literature sources: Is there a gallbladder in Spring Hares? How should look a normal kidney in a seal? Is it physiologic to see echogenic material in kangaroo's urinary bladder? Fortunately, in the Age of Internet, even these special questions may be answered at once in the future. The author would like to press here the importance of sharing the experience with other colleagues. Publishing the normal ultrasound anatomy of wild animals may be just as important as to write about interesting case studies or diseases of these exotic patients.

Az ultrahangvizsgálat, az állatorvoslás többi területéhez hasonlóan, mára az állatkerti állatok korszerű állat-egészségügyi ellátásának is nélkülözhetetlen részévé vált. A vizsgálat technikája, metodikája lényegében nem különbözik egy nem állatkertben tartott állat vizsgálatától. A következőkben így csupán az ultrahangvizsgálat állatkerti alkalmazásának néhány speciális szempontjára fogok kitérni.

Készülék, vizsgálófejek

Amennyiben valamennyi felmerülő kérdést egy készülékkel akarunk megoldani, úgy mindenképpen hordozható készüléket kell használjunk. Fontos, hogy a készülék jó minőségű akkumulátorral is el legyen látva, így egy kifutó bármely részén, illetve vadaskertben is vizsgálhatunk. A vizsgálatok merevlemezre történő elmenthetősége és utólagos mérési, kiértékelési lehetősége nagyban lerövidítheti a vizsgálati (és rögzítési, altatási) időt. Ráadásul ezek az elmentett vizsgálatok így későbbi összehasonlításokra vagy konzultációkra is alkalmasak lesznek. Figyelembe véve a vizsgálandó állatok és a vizsgálatok irányának nagy változékonyságát, készülékenként legalább három különféle transzducerre lehet szükségünk. Így mindenképpen szükséges egy kis kontakt felszínű convex vizsgálófej az 5-8 MHz körüli tartományban a néhány dekagrammostól a közepes méretű állatok vizsgálatához, egy nagyobb méretű és alacsonyabb frekvenciájú (2-5 MHz) convex fej a nagyobb méretű egyedek transcutan vizsgálatához, továbbá egy hosszú vizsgálókábellel ellátott, lineáris transrectalis vizsgálófej (5-10 MHz) a végbélen keresztül történő vizsgálatokhoz. A vadaskertben, állatkertben tartott állatok fajaitól és a vizsgálatok céljától függően ezek mellett még más vizsgálófejekre is szükség lehet (pl. 10 MHz feletti microconvex fej egészen kisméretű állatokhoz, phased array fej kardiológiához stb.).

A lehetséges igények előzetes végiggondolásával azonban gyakran jó kompromisszumos megoldásokkal lehet csökkenteni a szükséges vizsgálófejek számát (széles frekvencia sávú transzducerek választása, egy vizsgálófej többféle felhasználása, pl. transrectalis fej ínvizsgálatra is használható, mikroconvex fej alkalmas kardiológiai vizsgálatok végzésére is stb.)

A vizsgáló

Az állatorvosi ismeretek rohamos bővülésével mára elkerülhetlenné vált a specializáció. Egyetlen állatkerti állatorvostól sem várható el az ultrahang-diagnosztikában olyan járatosság, mint amit egy radiológus specialistától megkövetelünk. Ráadásul időnként (bizonyos állatfajoknál) gyakran más szakterületek (pl. kardiológia) speciális tudására is szükség lehet. Feltehetően az ilyen specialisták alkalmankénti igénybe vétele a legjobb (esetleg legolcsóbb) megoldás ott, ahol egész évben elérhető specialisták dolgoznak egy állatkert közelében. Sajnos az ultrahang-vizsgálatban nincsenek egyszerűen vagy bonyolultan vizsgálható szervek és elváltozások, csak gyakorlatlan és gyakorlott vizsgálók. Azonban még egy ultrahangra specializálódott szakember is szembesülhet olyan kérdésekkel, melyekre gyakran nehéz a fellelhető szakirodalomban megfelelő választ kapni, pl. van-e epehólyagja egy ugrónyúlnak, milyen veséje van egy egészséges fókának, fiziológiás-e az echodús üledék egy kenguru húgyhólyagjában? Szerencsére az Internet korában az adatok gyors és mindenki számára hozzáférhető közzététele nyomán a jövőben már ilyen speciális kérdésekre is viszonylag gyorsan választ kaphatunk. Ezúton is szeretnék minden ultrahang-vizsgálatot végző állatkerti orvost biztatni arra, hogy ne csak a kóros elváltozásokat és eseteket publikálja, hanem egyes fajok egészséges egyedeinek ultrahang-anatómiájáról is ossza meg ismereteit kollegáival.

CT ÉS MR VIZSGÁLATOK LEHETŐSÉGEI A VADÁLLATORVOSLÁSBAN

Garamvölgyi Rita – Petrási Zsolt – Petneházy Örs – Hevesi Ákos – Lőrincz Borbála –
Bogner Péter – Repa Imre

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet
ritus11@yahoo.com

CT AND MRI EXAMINATION TECHNIQUES IN EXOTIC ANIMALS

The aim of our study was to adapt the human CT and MRI imaging methods for use in the routine examination of some exotic species. A methodical and morphological study was performed on bats, Egyptian fruit bat and skulls of rhino's. A diagnostical investigation was designed on the newborn rhinoceros and an otter.

The alteration of the body composition of red-eared sliders and European pond turtles was followed by CT imaging.

Bevezetés

Ahogy az orvostudományban, úgy az állatorvoslás területén is alapvető törekvés az, hogy az élő szervezetek felépítését és működését in vivo módon minél pontosabban lehessen vizsgálni. A különböző képalkotó eljárások segítségével a normális anatómiai és funkcionális viszonyok ábrázolásán túl lehetséges a különböző kóros folyamatok okozta szervei és működésbeli elváltozások nyomon követése. Míg az ultrahang széles körben elterjedt és hozzáférhető diagnosztikai eszköz, addig a CT és különösképpen az MR vizsgálatokra viszonylag ritkán kerül sor, jóllehet a különböző szervrendszerek patológiás folyamatairól adott in vivo képi információ előrelépést hozna a további terápiás teendők meghatározásában.

A Kaposvári Egyetem Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében Magyarországon egyedülálló módon lehetőség van a modern képalkotó eljárásoknak az állattenyésztésben, állatorvosi diagnosztikában és számos más tudományterületen (kőzetvizsgálatok, növénytani kutatások, MR spektroszkópia stb.) való alkalmazására.

Az Intézet és a Fővárosi Állat- és Növénykert között régóta fennálló kiváló szakmai kapcsolatoknak köszönhetően, nemcsak háziállatok, hanem vad- és egzotikus fajok vizsgálatát is elvégeztük. Ezek részben morfológiai, metodikai tanulmányok, részben betegségek, elváltozások diagnosztizálásának felállítására érdekében elvégzett vizsgálatok voltak. Számos háziállatfaj vizsgálatára már kidolgozásra kerültek Intézetünkben vizsgálati protokollok, melyekkel ezen fajok gyorsan, rutinszerűen vizsgálhatók narkotizált állapotban.

Mivel a különböző vadállatfajok testmérete, testfelépítése gyakran eltér a háziállatokétól, ezért külön kihívást jelentett a megfelelő képalkotási beállításoknak ezen fajokhoz történő adaptációja.

Morfológiai tanulmányokat végeztünk korai denevér (*Nyctalus noctula*) és nílusi repülőkutya (*Rousettus aegyptiacus*) fajokon, valamint szélesszájú- (*Ceratotherium simum*) és keskenyszájú orrszarvú (*Diceros bicornis*) koponyákon.

Diagnosztikus céllal vizsgáltunk egy vidrát (*Lutra lutra*), illetve a 2005-ben halva született orrszarvú bébit.

A vörösfülű ékszerteknősök (*Trachemys scripta elegans*) és mocsári teknősök (*Emys orbicularis*) téli álmra való felkészüléskori, illetve az alatti testösszetétel-változását CT képalkotással követtük nyomon.

Jó minőségű képanyag elkészítéséhez teljes mozdulatlanlás szükséges. Ez a morfológiai, metodikai vizsgálatoknál cadaverek, illetve koponyacsontok vizsgálatával megoldható volt. Élő állatok esetében anesztéziában történtek a vizsgálatok, melyet az Állatkert szakemberei biztosítottak.

CT és MR képalkotás

A hagyományos röntgenfelvétel készítés hiányossága, az ún. rétegfelvételezési technikával oldható meg. A computer tomográfia röntgensugárzás alkalmazásán alapuló, digitális-számítógépes adatfeldolgozású, keresztmetszeti vizsgálómódszer. Fő alkalmazási területei: ideggyógyászat, hasüregi és mellkasi vizsgálatok.

A computer tomográfok "hagyományos" röntgenképet is tudnak készíteni, topogramot, ami analóg a röntgenkészülékek által készített felvételekkel. Hagyományos röntgenkészülékekkel egy adott pozícióban csak egy síkról készíthetnek felvételt, újabb felvételek készítéséhez más pozícionálás szükséges. A CT-k nagy előnye, hogy keresztmetszeti felvételek, tomogramok készítésére alkalmasak, és különösen jól ábrázolják a csontrendszer apróbb elváltozásait is. Ezek készülhetnek tetszőleges szeletvastagsággal, amelyek bármely síkban rekonstruálhatók és előállíthatók, és – pl. csont esetében – a megjelenített kép a lágyszövetek (izom, zsigerek stb.) nélkül rekonstruálja a vizsgált objektumot.

Vizsgálatainkat egy Siemens Somatom Plus 4, illetve egy Siemens Somatom Emotion 6 CT berendezéssel végeztük. A felvételezés során először tájékozódó jellegű kétdimenziós kép (topogram), majd a keresztmetszeti felvételek (tomogram) készültek el. Ennek során a következő jellemző beállítási értékeket használtuk: felvételenkénti sugárdózis 70-150 mAs, szeletvastagság 2-5 mm, lépésköz 2-10 mm, zoom faktor 1,2-1,5.

Az MR vizsgálatok során ionizáló sugárzás felhasználása nélkül, a vizsgálandó régióról tetszőleges síkban, kiváló felbontású képeket nyerünk. Az MR képalkotó eljárással kapott képeken a lágyszövetek jóval markánsabban, egymástól és más szövetektől teljesen elkülönülten láthatóak, mint ugyanarról a régióról ultrahanggal vagy CT-vel készített felvételek esetén. Ez a diagnosztikai eljárás tehát elsősorban a lágyszövetek, a folyadékterek és olyan szöveti struktúrák vizsgálatára alkalmas, amelyek között kifejezett jelintenzitásbeli (a víz- vagy zsírtartalom közti különbségből adódóan) eltérés van. Az MR kép információtartalma rendkívül komplex, a mérési módszertől függően a különböző struktúrák kontrasztja más és más lehet, ugyanakkor definiálható néhány lényeges paraméter, mely az anatómiai és patológiás képletek megjelenését befolyásolja.

Az MR vizsgálatokat Siemens Magnetom Vision Plus (1,5 T), valamint GE Open MR (0,4 T) berendezéssel végeztük. Minden vizsgálat egy háromsíkú lokalizációval kezdődött, amely során pontosan meghatároztuk a vizsgálandó területet. A vizsgálati látóteret (FoV=Field of View) az állatok méretétől függően határoztuk meg. A vizsgálandó testtájékoknak megfelelően, illetve kisméretű állatok vizsgálatához lokális tekerceket használtunk (koponya, gerinc és végtag-tekercek). A szeletvastagság 0,1-0,5 cm volt. T1, T2 súlyozott spin echo szekvenciákat alkalmaztunk sagittalis, transversalis és coronalis síkban.

Táblázat Az MR és a CT képalkotás összehasonlítása

MRI	CT
A lágyrész struktúrák változásainak pontos vizsgálata	A csontrendszer elváltozásainak pontos megítélése
Tetszőleges síkban végezhető vizsgálat	Egy síkban végezhető vizsgálat
Sokféle mérési módszer – más-más struktúra emelhető ki	Postprocessálás
A szervezetet nem éri sugárterhelés	Röntgensugarak alkalmazása a képalkotásban
Nehezebben hozzáférhető	Könnyebben elérhető, olcsóbb vizsgálat

HÜLLŐK RÖNTGENDIAGNOSZTIKÁJA

Géczy Csaba

Graf Doktor Állatorvosi Rendelője

sbcasaba@hotmail.com

RADIODIAGNOSTICS IN REPTILES

Sick reptiles show similar clinical signs even with different diseases. It is often necessary to use some diagnostic imaging methods. Amongst these, radiology is one of the most important and most straightforward one. During the demonstration the author presents the most common illnesses and their radiologic findings. One must remember that the results can only be evaluated together with the clinical signs.

A hüllők betegségeik során igen szegényes és egymáshoz hasonló klinikai tüneteket mutatnak. A pontos diagnózis érdekében sokszor kiegészítő vizsgálatokra van szükség. Ezek között az egyik leglényegesebb és legcélravezetőbb a röntgenfelvétel készítése. Előnyei között említhető a viszonylag gyors és egyszerű kivitelezhetőség. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy mint minden állatfaj esetében, itt is csak kiegészítő módszerről van szó, értékelni csak a klinikai tünetekkel együtt szabad.

Használható felvétel készítése sokszor csak bódított állapotban lehetséges. További fontos szempont, hogy veszélyes állatok esetében a kellő óvintézkedések betartása elengedhetetlen. Egy megfelelő röntgenkép elkészítéséhez a következő táblázat nyújt segítséget.

Táblázat Gyakrabban használt felvételi módszerek

Csoport	Ajánlott sugárirány	Megjegyzés
Kígyók	DV, LL	Kiegyenesítve, több részletben javasolt Lehetőség szerint ne közvetlenül etetés után végezzük a vizsgálatot
Teknősök	DV, LL (általános, tájékoztató jellegű vizsgálat)	Amennyiben lehetséges, a végtagok a páncéltól kinyújtva legyenek
	CC, LL (tüdőgyulladás gyanúja esetén)	CC, LL felvételnél a vízszintes sugárirány előnyösebb
„Gyíkok”	DV, LL	Legnehezebb a bemozdulásmentes rögzítésük, sokszor szedáció szükséges

Megj. 1.: „Gyíkok” = az összes többi hüllő a kígyók és a teknősök kivételével
Megj. 2.: DV = Dorsoventralis, LL = Laterolateralis, CC = Craniocaudalis

Fontos megjegyezni, hogy az előbb felsoroltak nem kizárólagos érvényűek, adott esetben ezektől eltérő megoldások is szükségesek lehetnek.

A hüllők bőre rendkívül vastag, erős röntgenárnyékot ad (radiodenz), így gyakran a kész röntgenkép a vártnál kevésbé részletgazdag. Következésképpen eredményes átvilágításukhoz a hagyományos állatorvoslásban megszokottakhoz képest magasabb értékek szükségesek. Általánosságban elmondható, hogy a kisebb-közepes méretű hüllők esetében 40-

70 kV csőfeszültség elegendő, 6-20 mAs-al párosítva, de a pontos értékek erősen készülékfüggők. Nagyobb fajok vizsgálatokor akár 100 kV-ra is szükség lehet.

Az egyes szervek megbetegedései közül, az előadás során, a napi gyakorlatban leggyakrabban előforduló betegségek és azok röntgenképei kerülnek ismertetésre. A teljesség igénye nélkül ezek a következők:

Csontvázrendszer

- traumás sérülések (törések, ficamok)
- kalcium anyagcsere-forgalmi zavarok (osteodystrophia fibrosa)

Emésztőrendszer

- idegentestek
- obstipatio
- ileus

Szaporodási szervrendszer

- tojásretenció
- perzisztáló tüszők

Légzőrendszer

- tüdőgyulladás

Egyéb

- daganat
- köszvény

EGZOTIKUS- ÉS VADMADARAK RÖNTGENDIAGNOSZTIKÁJA

Molnár Viktor¹ – Beregi Attila² – Sós Endre¹ – Liptovszky Mátyás¹

¹Fővárosi Állat- és Növénykert

²SzIE-ÁOTK, Belgyógyászati Tanszék és Klinika
vmolnar@zoobudapest.com

RADIODIAGNOSTICS IN EXOTIC AND WILD BIRD SPECIES

Radiodiagnosztika a kiegészítő technika leggyakrabban használt módszere a madarak vizsgálatában. Általában nincs szükség semmilyen nyugtatóra és/vagy általános érzéstelenítésre. Az alábbi összefoglalóban a röntgenfelvételek elvégzésének technikájáról, a madarak radioanatómiájáról és a leggyakoribb radiológiai jelekről van szó.

A madarak vizsgálata során az eltérő anatómiai és élettani adottságokból eredő korlátozott fizikális vizsgálati lehetőség, valamint az egyes betegségek tüneteinek elhanyagolhatósága vagy azok hasonlósága kihangsúlyozzák a klinikai kiegészítő módszerek jelentőségét, melyek közül a röntgenfelvételek – mint leggyakrabban használt módszer – olyan információ-többletet nyújthat, ami lehetővé teszi az oki diagnózis meghatározását és az adekvát terápia kiválasztását is.

A madaranatómia sajátosságaiból származó radiológiai előny, hogy a légzsákok jelenléte miatt kontrasztosan képződnek le a belső szervek a felvételen („negatív kontraszt”). A madártestet teljesen befedő tollazat, valamint a nem különösebben elkülönülő árnyékteltségű belső szervek és a szervek közötti csekély zsírtartalom miatt a madarak radiológiai értékelése nem mindig egyszerű. A kavicsokat tartalmazó izmos gyomortól eltekintve alig találunk orientációs pontot. Gondot okoz a magas légzési frekvencia is; mivel a felvétel elkészítése nem időzíthető a belégzés fázisára, így az értékelés során a be-, illetve kilégzés során exponált felvétel más és más viszonyokat mutathat a belső szervek, elsősorban a légzsákok tekintetében.

Rögzítés

A madarak rögzítése tekintetében alapszempont, hogy a felvétel elkészítésének ideje a páciensek stresszérzékenysége, törékeny testalkata miatt minél rövidebb legyen, így az állatoknak a szállítóketrecből, kalitkából való kifogását megelőzően valamennyi technikai előkészületet el kell végezni. Túlzottan izgatott, nyugtalan egyedek esetében általános anaesthesia szükséges.

Rutinvizsgálatokhoz, belső megbetegedések gyanúja esetén egyrészt ventro-dorsalis (VD), másrészt latero-lateralis (LL) felvételt készítünk.

A VD felvételhez az állatot a hátával a kazettára kell fektetni, fejét az állkapocsízületnél fixen kell tartani, szárnyait enyhén oldalra, a lábait hátra és enyhén kifelé kell húzni. A jól elkészített röntgenképen a mellcsont taraja (crista sterni) épp a hátcsigolyák tövisnyúlványával (processus spinosus) kerül fedésbe.

A LL felvétel elkészítése során a madarakat konvencionálisan jobb oldalfekvésbe helyezük, a szárnyakat a hát fölött összefogjuk. A jól elkészített felvétel ismerve az egymással fedésben levő kétoldali váll- és csípőízület. Súlyos légzőszervi problémákkal küzdő madarak esetében – ha lehetséges – el kell tekinteni a LL sugárirányból végzett felvételtől, mert a szárnyak a test fölé való feszítése spontán légzésmegálláshoz vezethet.

Megfelelő védőöltözet (ólomkesztyű, ólomkötény), továbbá a doziméter használata kötelező. A röntgenfelvételek készítése során az altatás mellőzése érdekében a manuális fixálást részesítjük előnyben.

Az egzotikus madarak röntgenanatómiája

A VD felvételen a légcső a gerincoszloptól jobbra a syrinxig követhető. A syrinx a mellcsont tarajával van fedésben. A tüdő a szívárnyék két oldalán finom hálóként tűnik elő, benne kis, körszerű képletekként figyelhetők meg jó röntgenképen a kisebb-nagyobb erek, illetve parabronchusok átmetszetei. A szimmetrikus helyeződésű légzsákok határai normál képen nem különíthetők el. A szív cranialis, illetve a máj, valamint a bélkacsok caudalis helyeződésű árnyéka homokórához hasonlít. A máj cranialis szélé élesen elhatárolódik a légzsákoktól, kontúrja hátrafelé a bélkacsok árnyékába olvad bele. A vese cranialis pólusát csak ritkán lehet elkülöníteni. Az emésztő szervrendszer elemei közül az izmos gyomor gyakran kavicsokkal telt, ettől jobbra a duodenum ismerhető fel könnyen. Natív röntgenképen a bél további szakaszai egészséges madár esetében csak diffúz foltként figyelhetők meg, elkülönítésük nem lehetséges.

A LL felvételen a légcső lefutása jobban nyomon követhető, elágazásánál a sokat és hangosan beszélő, rikoltozó papagájok esetében igen fejlett syrinx-izomzat különíthető el. Felnőtt récefélék – elsősorban hím – egyedeiben ezen a területen csontnak megfelelő radiodenzitású képlet, a bulla ossea syringis figyelhető meg. Az esetenként megfigyelhető bronchusok a lyukacsosnak tűnő tüdő állományába vezetnek. A légzsákok radioopaque árnyékot képeznek. Jól elkészített felvétel esetében a légzsákok árnyékának fedésében néha a mirigyes gyomor is felismerhető. Kontrasztanyag alkalmazása nélkül a begy és a nyelőcső általában nem különíthető el. Az oesophagus a trachea fölött helyeződik, majd a mirigyes gyomorba szájadzik. A bélkacsok differenciálása LL felvételen sem lehetséges. A szív és a hozzátérő erek törzseinek árnyéka jól elkülönül. A szív és az izmos gyomor között fekvő máj elmosódott határú. A máj és az izmos gyomor szögletében elhelyezkedő lép felismerése csak nagy nagyítás mellett lehetséges. A vese egésze éles határú. A here, a petefészek, illetve a petevezető részletei a tüdő és a vese között esetenként megfigyelhetőek, ennek ellenére radiológiai módszerrel az ivarok elkülönítése csak ritkán lehetséges.

Indikációk

A röntgenfelvételek leggyakoribb indikációit az egyes szervrendszerek szerint csoportosítva az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

Táblázat Röntgenfelvételek készítésének indikációi

Szervrendszer	Radiológiai indikációk
Csontrendszer	<ul style="list-style-type: none"> - traumák, törések, ficamok - műtétek helyességének ellenőrzése, gyógyulási folyamatok nyomonkövetése - angolkór, felnőttkori csontlágylás - ízületgyulladás - csontdaganatok, deformált csontok - idegentest (sörét, lövedék vadmadaraknál)

Emésztő szervrendszer	<ul style="list-style-type: none"> - nyelőcső eltömődése - begy tágulata, gyulladása - mirigyes gyomor eltömődése, tágulata - izmos gyomor sorvadása, kavicshiány - nehézfémmergezés, idegentest - belek gázos felfúvódása, bélgyulladás - bélelzáródás - máj megnagyobbodása, májzsugor, májdaganat
Légző szervrendszer	<ul style="list-style-type: none"> - felső légutak szűkülete - tüdő- és légzsákmycosis (elsősorban aspergillosis) - tüdőgyulladás - légzsákgyulladás
Húgy- és nemi szervrendszer	<ul style="list-style-type: none"> - vesetumor, -magnagyobbodás, -gyulladás - köszvény - petefészek- és heredaganat, petefészek-cysta - tojás peritonitis, konkrementum, anomáliák - tojásvisszatartás
Keringési rendszer	<ul style="list-style-type: none"> - aorta sclerosisa - szívtágulat
Egyéb	<ul style="list-style-type: none"> - hasvízkór - hasfali sérv - hashártyagyulladás - lépmagnagyobbodás

ÁLLATKERTI- ÉS EGZOTIKUS EMLŐSÖK RÖNTGENDIAGNOSZTIKÁJA

Szőke István

Szegedi Vadaspark
szoke.i@tiszanet.hu

RADIOLOGY OF ZOO AND EXOTIC MAMMALS

Based on case-studies the presentation demonstrates the phases and problems of radiological examination performed within zoo environment. It includes the methods and indications of the examination of different-sized mammals.

A radiológiai alapelvek az egzotikus állatok esetében is megegyeznek a háziállatok és az ember röntgenvizsgálatánál alkalmazott technikával. A végtagok, koponya, gerincoszlop, has- és mellüreg leképzéséhez kétirányú felvétel szükséges. Leegyszerűsítve: a csontvázról készült felvételek alacsonyabb kV és magasabb mAs értékkel, míg a testüregek, főleg a mellüreg röntgenvizsgálata alacsony expozíciós idővel történik. A rövid expozíciós idő azért szükséges, mert a mellüri szervek mozgása miatt a felvétel életlen lesz. Ezért célszerű a ki- vagy a belégzés végén exponálni.

Az egészen kis testű emlősök esetében is célszerű a két irányból készített felvétel. Rögzítésük a röntgen kazettán bódított állapotban, a végtagjaikra helyezett ragasztószalaggal megoldható. Kistrágcslók röntgenvizsgálatához esetenként használható módszer, amikor az állatot átlátszó (pl. plexi) csőbe bújtatjuk, és így helyezzük a kazettára.

Közepes – kutya, macska – méretű állatkerti állatok is többnyire rendelői környezetben vizsgálhatók. Szállításuk bódított állapotban nem okoz problémát. A felvétel alatti fektetésük is ugyanúgy történik, mint a hasonló méretű háziállatok esetében.

Nagyobb testű állatok radiológiai vizsgálatára legtöbbször a végtagok sérülései, bakteriális vagy aszeptikus gyulladással megbetegedései miatt kerül sor. A testüregek a nagy rétegvastagság miatt nem vizsgálhatóak. Többnyire a tartási helyükön és szinte kizárólag altatott állapotban kivitelezhető. Ilyenkor mobil, nagyfrekvenciás röntgenkészülék használata szükséges. A nagy területen elhelyezkedő szafariparkokban nem tudjuk meghatározni az immobilizált állat összerogyásának helyét, ezért nagyon hasznos a mobil, digitális röntgenkészülék, amelybe lézerpointer is be lett építve. A lézeres irányfény nappali világosságnál is láthatóvá teszi a röntgensugár-nyaláb középpontját. A feladat technikailag nem mindig könnyen megoldható: közeli áramforrás szükséges, vagy a bódított állatot kell szállítóponyván áramforrás közelébe vinni. A kifutó talajának egyenetlenségei is nehezíthetik a röntgenállvány stabil felállítását és az állatorvos munkáját.

Mivel nem egy sugárzástól jól szigetelt röntgenhelyiségben dolgozunk, hanem a szabadban készítünk röntgenfelvételeket, a kazettát tartó segédkezők sugárvédelmére fokozottan ügyelni kell. Ólomkötény, kesztyű, pajzsmirigyvédő, esetleg mobil ólomfal feltétlenül kell a szórt sugárzás kivédésére, valamint csak a feltétlenül szükséges személyek tartózkodhatnak a vizsgálat közvetlen közelében.

Az előadás összefoglalja az állatkerti állatok radiológiai vizsgálatának alapjait, és néhány eset bemutatásával illusztrálja a nehézségeit és érdekességeit.

SZCINTIGRÁFIÁS ÉS FÚZIÓS (SPECT/CT) KÉPALKOTÓ ELJÁRÁSOK AZ EGZOTIKUS ÁLLATOK BETEGSÉGEINEK DIAGNOSZTIKÁJÁBAN

Balogh Lajos¹ – Andócs Gábor¹ – Máthé Domokos¹ – Polyák András¹ – Király Réka¹ –
Thuróczy Julianna² – Oppe Nikoletta² – Jánoki Győző¹

¹Országos "Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet

²SzIE-ÁOTK, Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika

lbalogh@hp.osski.hu

SCINTIGRAPHY AND FUSION IMAGING (SPECT/CT) IN THE DIAGNOSIS OF EXOTIC ANIMAL DISEASES

The novel nanoSPECT/CT diagnostic imaging modality has been available at our institute for a few months. In this paper we presented our early data on around 100 laboratory animals while we learned the use of whole-body CT modality, examined the normal biodistribution of conventional ^{99m}Tc-labelled radiopharmaceuticals and showed some induced tumor images. We concluded that the high-resolution, sensitive modality is available for CT, scintigraphic and fusion (SPECT/CT) imaging of small-sized exotic clinical patients as well. The main goal of this present lecture is to inform veterinary clinicians about the possibility of sending referral patients and paralelly to provide information for future collaborating scientific partners.

A képalkotó diagnosztikai eljárások (endoszkópia, ultrahang, röntgen, CT, MRI, szcintigráfia, SPECT, PET) évtizedek óta szolgálják a humán egészségügy és némileg korlátozottabb mértékben az állategészségügy több területét. Ezen képalkotókat már évek óta nem egymással versengő, hanem egymást kiegészítő, társ-eljárásoknak szokás nevezni. A változás a megnevezésben egyben azt is jelenti, hogy nem egyiket a másik rovására vagy helyettesítésére, hanem sokkal inkább egymás mellett, az egymást kiegészítő információk elérésének reményében szokás ezeket használni. Az endoszkópia, ultrahang, röntgen, CT és MRI eljárásokat a nyerhető információ jellege miatt szokás morfológiai képalkotóknak is nevezni – míg a szcintigráfia, SPECT, PET képalkotó eljárásokat funkcionális képalkotásnak. A kezelést tervező orvos, illetve állatorvos a morfológiai és funkcionális adatokat tartalmazó képeket együttesen értékelve végezheti a diagnosztikai munkát.

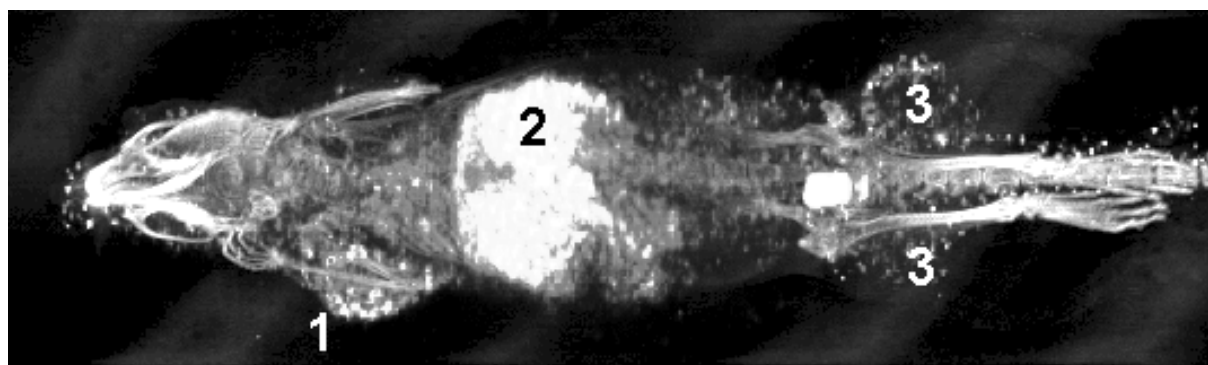
A társ-képalkotók egyetlen, összetett műszerben történő összevonása a képalkotás ugrásszerű fejlődését hozta a diagnosztika területén. Egy vizsgálattal, egyidőben, méretarányos, morfológiai és funkcionális adatokat egyaránt tartalmazó információt nyerhetünk a betegek vizsgálatával. Ráadásul felvételek nem csak egymás mellett, hanem "egymásra hívva" egy képkezelő programmal (fúziós vagy hibrid képek) is megjeleníthetők. A legelterjedtebb ilyen ún. fúziós (vagy hibrid) képeket szolgáltató humán diagnosztika készülékek a CT vagy MRI és a PET házasságából született PET/CT, illetve PET/MRI valamint a CT és szcintigráfia (SPECT) frigyéből alakuló SPECT/CT. A humán diagnosztikai készülékek modelljeinek tekinthető, a laborállatok vizsgálatára alkalmas készülékek elsősorban a gyógyszergyártó cégek laboratóriumaiban segítik a kutatási munkát.

Intézetünkben a tavalyi év őszétől működik egy laborállatok és kisméretű egzotikus társállatok vizsgálatára alkalmas készülék (NanoSPECT/CT, Mediso). A készülék természetesen csak CT, illetve csak szcintigráfias (SPECT) felvételek készítésére is alkalmas, de a fúziós SPECT/CT megjelenítésre is képes. A készülék spirális üzemmódban egésztest-felvételeket is készít. A vizsgálható méretkorlátokat a 65 mm-es CT gantry belső átmérője és a 30 cm-es testhosszat befogadó vizsgálóállvány adja. A méretkorlátokból adódóan a vizsgálható állatfajok a kistrágyás egér (egér, Nude egér, ugróegér-fajok, aranyhörcsög, tengerimalac), kisméretű madarak (hullámos papagáj, kanárik, gerlek, közepes méretű

papagájok), valamint a kisebb kételtűek és hüllők (szalamandra, békafajok, ékszer- és görög teknősök fiatal egyedei, kígyók) lehetnek. A CT felbontása 1 mm alatti, a szcintigráfias (SPECT) képalkotásé 1 mm.

A rendelkezésre álló néhány hónapos időszakban mintegy 100 vizsgálatot végeztünk elsősorban egér és patkány állatfajokon. A kísérleti állatoknak intravénásan injektáltuk a legfontosabb konvencionális ^{99m}Tc -mal jelezhető radiofarmakonokat (^{99m}Tc -pertechnétát, ^{99m}Tc MDP, ^{99m}Tc MIBI, ^{99m}Tc HM-PAO, ^{99m}Tc HSA, ^{99m}Tc -kolloidok, ^{99m}Tc -IgG-k), valamint néhány ^{177}Lu , illetve ^{186}Re -jelzett ligandumot, majd a készüléken egésztest CT és SPECT vizsgálatokat végeztünk. A nevezett radiofarmakonokat egészséges állatoknak injektálva elvégeztük a normál eloszlás vizsgálatokat. A CT, NM és fúziós képek rekonstrukciója után a radiofarmakonok lokalizációjának vizuális leírását és néhány szerv (pl. vese, máj, szív, pajzsmirigy) esetében az injektált radiofarmakon felvételének kvantitatív meghatározását végeztük el.

Az alábbi ábrán egy tumorokat és gyulladást hordozó egér fúziós (SPECT/CT) képe látható.



1. indukált gyulladás a bal karcsont tájékán
2. máj
3. indukált tumor

A néhány hónapos tanulási időszak elteltével érzéseink szerint készen állunk a referált páciensek fogadására és vizsgálatára. A klinikus kollégák igényei alapján klasszikus egésztest CT és fúziós képalkotáson alapuló vizsgálatokat tervezünk elsősorban végezni, pl. daganatos, gyulladást és degeneratív betegségek lokalizálása céljából. Előadásunk másik fő célja, hogy a kutatási területeken dolgozó kollégákat inspirálva kollaboráló partnereket találjunk.

HÜLLŐK ENDOSZKÓPOS VIZSGÁLATA

Liptovszky Mátyás – Molnár Viktor – Sós Endre

Fővárosi Állat- és Növénykert
liptovszky@zoobudapest.com

BASIC ENDOSCOPY OF REPTILES

Endoscopic examination of reptile species is a routine procedure in most of the specialized practices. Though the costs and knowledge needed can be higher than in the case of other diagnostic methods, direct visualisation of organs and the possibility of microbiological or histological sampling have great advances. Most of the reptile patients' diseases can be diagnosed with difficulties, so diagnostic methods as X-ray, ultrasonography or endoscopy is often needed. Basic endoscopic examination can be carried out with some simple tools, such as a light source, light cable and a rigid endoscope. The routine needed in these cases can be obtained by everyone, with some interest and knowledge of reptile anatomy. After some time, more advanced technics such as biopsy can also be used. This lecture will present basic equipment and technic of endoscopy of different reptile species.

Bevezetés

Jelen előadásunk célja, hogy a hazai gyakorló állatorvosoknak nyújtson rövid áttekintést a hüllők endoszkópiájáról, és az alapvető technikák elsajátítását lehetővé tegye. Nem gondoljuk, hogy előadásunk a hüllők endoszkópos vizsgálatának minden aspektusát érinteni tudja, sem azt, hogy ezen előadás meghallgatása után a hallgató azonnal endoszkópos szakrendelés indítását célozza meg, de reméljük, hogy sikerül felkelteni az érdeklődést e nagyszerű kiegészítő diagnosztikai eljárás iránt.

A fentieknek megfelelően az előadás vázlatosan áttekinti a szükséges technikai ismereteket, majd rövid általános bevezető után rendszertani csoportonként ismertetjük az endoszkópos vizsgálatok lehetőségeit, buktatóit, alapfogásait. Rövid összefoglalónk elsősorban a rigid endoszkópok nyújtotta lehetőségekre szorítkozik, a flexibilis endoszkópia területét csak érinti.

Technikai feltételek

Az egzotikus állatoknál alkalmazott endoszkópos felszerelések nagyban hasonlítanak vagy megegyeznek a humán vagy általános állatorvosi gyakorlatban használt felszerelésekhez. Figyelembe kell vennünk azonban a vizsgálni kívánt páciensek méretét is, ami jelentősen korlátozhatja az alkalmazni kívánt endoszkóp méreteit. Tekintve, hogy a kutya-, macska-, lópraxisban alkalmazott felszerelésekről, azok alkalmazásáról és felhasználásáról számos helyen olvashatunk, így itt csak azokra a specialitásokra térünk ki, amelyek az egzotikus állatok, különösen a hüllők endoszkópiája során jelentőséggel bírnak.

Az egzotikus állatokon végzett vizsgálatok esetében legtöbbször az állatok kis mérete korlátozza a diagnosztikai lehetőségeinket. A gyakran vizsgált hüllők mérete miatt elsősorban a rigid endoszkópok alkalmazása merülhet fel, ezek közül is a kis átmérőjű (1,9-2,7 mm), modern, Hopkins-rendszerű optikák alkalmazhatóak jól. Általános szabályként el kell fogadni, hogy a nagyobb átmérőjű optika mindig jobb képet ad egy kisebbnél, és ez különösen igaz a száloptikás flexibilis endoszkópokra.

Az alapfelszerelés részét az optikán kívül egy fényforrás és a fényforrást az optikával összekötő fénykábel adja. A fényforrás teljesítménye kistestű állatoknál ritkán limitáló tényező, de ha fotó- vagy videodokumentáció készítése is célunk, akkor nagyobb teljesítményre is szükségünk lehet. Ha módunk van rá, alkalmazzuk a hidegfényű, xenon

izzóval ellátott fényforrásokat, mert ezek valóság-hű színvilágot teremtenek, ami az elváltozások megítélésénél lényeges szempont lehet.

Amennyiben biopsziák vételét is szeretnénk megtenni, a fenti felszerelésünket ki kell egészíteni egy munkacsatornával ellátott hüvellyel (sheath) és egy vagy több manipulátorral. Egy olló és egy biopsziás fogó lehetővé teszi a legtöbb helyzetben a mintavételt. Természetesen számtalan fajta manipulátor áll rendelkezésünkre, melyeket elsősorban a terápia során lehet jól kihasználni, de ezek áttekintése túlmutat ezen előadás keretein.

Hüllők esetében gyakran van szükség továbbá a testüreg levegővel vagy más gázzal való feltöltésére a jobb vizualizáció elősegítése miatt. Erre speciális insufflatorok állnak rendelkezésünkre, melyek nagyban megkönnyítik a munkát azáltal, hogy az előre beállított nyomásértéket folyamatosan és automatikusan fenntartják. Ugyancsak hasznos segítség lehet az endoszkópos vizsgálat végzése közben fotó- vagy videodokumentáció készítése; erre speciális célgépek, illetve közönséges analóg vagy digitális fényképezőgépek is alkalmazhatóak.

Említést kell tennünk a flexibilis endoszkópokról is, de ezek használata a hüllők diagnosztikájában egy nagyon szűk területet fed le. Elsősorban nagytestű hüllők, illetve közepes testű vagy nagyobb kígyók diagnosztikájában lehetnek hasznos segítségünkre. A legtöbb – állatorvoslásban használt – flexibilis endoszkóp humán célokra készült, így legyünk figyelemmel az anatómiai, elsősorban méretbeli különbségekre. A flexibilis endoszkópok nagy része munkacsatornával ellátott, mely segíti a diagnosztikai és terápiás munkát.

Az endoszkópos vizsgálatok alapjai

Az endoszkópos vizsgálatok előnyei és hátrányai

Az endoszkópos vizsgálatok, már csak a kivitelezésükhöz szükséges felszerelés miatt is, jelenleg még nem tartoznak hazánkban a rutin diagnosztikai eljárások közé a legtöbb praxisban. Az endoszkópia főbb előnyeit és hátrányait hüllők esetében az alábbi táblázatban foglaltuk össze. Meg kell jegyezni, hogy bár egyes esetekben az endoszkópos vizsgálat lehet szinte az egyetlen esély bizonyos megbetegedések pontos tisztázására (pl. vesebetegségek differenciáldiagnosztikája), ugyanakkor a vizsgálatok elvégzéséhez megfelelő technikai feltételek mellett bizonyos rutin megszerzése is szükséges. Az alapszintű endoszkópos technikák elsajátítása azonban semmiképpen nem tekinthető ma már elérhetetlennek hazánkban sem, érdemes tehát azokkal jobban is megismerkedni.

Táblázat Az endoszkópia előnyei és hátrányai hüllőkben

Előnyök	Hátrányok
Közvetlen vizuális vizsgálat lehetséges	Speciális ismereteket igényel (anatómia, technika stb.)
Bizonyos módszereknél (pl. diagnosztikai coeliotomia) kevésbé invazív	Altatás általában szükséges
Mintavétel könnyű	Drága
Terápiás szerepe is lehet	Felszerelés igényes
Egyes esetekben szinte az egyetlen diagnosztikai segítség	Nagyon kistestű állatoknál korlátokba ütközhetünk

Az endoszkópia szerepe a hüllők diagnosztikájában

A hüllők általában a nehezen vizsgálható állatok közé tartoznak. Az olyan diagnosztikai lehetőségek, mint a tapintás, hallgatóság, kopogtatás meglehetősen korlátozott jelentőséggel bírnak esetükben. Mindez jelentősen „felértékeli” a kiegészítő vizsgálati módszereket. Az endoszkópia ezen belül azzal az előnnyel jár, hogy bizonyos nehezen vizsgálható szervek (pl. máj, vese) közvetlen megtekintését teszi lehetővé, sőt, szükség esetén azonnal mikrobiológiai vagy szövettani mintavételre is lehetőségünk nyílik, mely kiemelkedő fontosságú lehet például a vese megbetegedései esetében.

Ugyancsak egyedülálló az endoszkópia abban is, hogy nem csak a diagnosztika, hanem a terápia területén is segítségünkre lehet. Jelen előadás keretét messze meghaladja azon eljárások ismertetése, melyek ma már endoszkópos technikával elvégezhetőek – nagyban csökkentve ezáltal a műtét kockázatait. Érdemes azonban megemlíteni, hogy a fejlett endoszkópos technikák ma már „könnyedén” lehetővé teszik olyan gyakori problémák megoldását is, mint a tojásretenció, ivartalanítás vagy az idegentestek eltávolítása.

Endoszkópos vizsgálati lehetőségek hüllőkben

A hüllőkön végzett endoszkópos vizsgálatokat három fő csoportra oszthatjuk.

Elsőként a légzőszervek vizsgálatát kell megemlíteni. Ez a nem invazív vizsgálati mód lehetőséget ad a légcső, a tüdők és a légzsákok elváltozásainak diagnosztikájára. Ne feledkezzünk meg azokról az anatómiai különbségekről, amelyek a hüllőket jellemzik, így a légcsőporcok zártságáról (nagyon fontos az endoszkóp mérete!), a tüdő kevésbé szepáltságáról.

Ugyancsak könnyen kivitelezhető és nem invazív eljárás a tápcsatorna endoszkópos vizsgálata. Elsősorban a száj-garatüreg, a nyelöcső és a gyomor, kigyók esetében esetleg a vékonybél elülső szakaszai vizsgálhatóak ilyen módon. Ugyancsak lehetőségünk van a cloaca vizsgálatára is.

A leggyakoribb indikáció hüllőkben a zsigeri szervek diagnosztikai vizsgálata, melynél jól alkalmazható a coelioscopia. Ennek során ugyan invazív módon, a testüreg megnyitása árán juthatunk diagnózishoz, azonban az így nyert adatok sokkal informatívabbak lehetnek, mint más diagnosztikai eljárással szerettek. Különösen jelentős lehet a máj és vese elváltozásainak vizsgálata, illetve az így nyert biopsziás minták szövettani szerkezetének elemzése. Egyes gyíkfajokban, ahol a szexuális dimorfizmus nem jellemző, az ivarhatározás is az indikációk között szerepelhet. Ugyancsak fontos lehet az endoszkópos vizsgálat az ivarszervek működésének vizsgálatában.

Faji sajátosságok

A hüllők anatómiai sajátosságai néhány speciális ismeret meglétét feltételezik az endoszkópos vizsgálatot végző állatorvostól. Az alábbiakban nagyon röviden ismertetjük a fontosabb fajcsoportok vizsgálatának specialitásait azzal, hogy az endoszkópia általános és itt részletesen nem ismertetett szabályait ezekben az esetekben is tartsuk be. A légutak, illetve az emésztőcső endoszkópos vizsgálatának technikája a legtöbb fajnál nem különbözik, így itt csak a coelioscopia-ra térünk ki.

Teknősök

Diagnosztikai szempontból a teknősök jelentik a legnagyobb kihívást a hüllők közül, így az endoszkópos vizsgálatokra is talán ezekben a fajokban van leggyakrabban szükség. A teknősök endoszkópos vizsgálatánál az endoszkóp bevezetésének pontja legtöbbször a prefemoralis terület. Ezen a részen viszonylag vékony izomrétegen áthatolva jutunk a

testüregbe. Az insufflatio szükséges lehet, de megkísérelhetjük a vizsgálatot a testüreg előzetes „felfújása” nélkül is. Az említett bemeneti pontból a legtöbb zsigeri szerv elérhető, áttekinthető.

Gyíkok

A gyíkok esetében a bemeneti pont hasonlít a teknősökére, az utolsó bordától caudalisan, a combhajlatban hatoljunk be. Az insufflatio mindenképpen megkönnyíti a munkánkat. Ügyeljünk arra, hogy a bemeneti pont területén normális kondíciójú állatokban a zsírtestek találhatóak, melyek egyrésztől megnehezítik vagy lehetetlenné teszik a tájékozódást, másrészt célszerű őket megkímélni, hogy megelőzzük az esetleges nekrozist.

A bemeneti pontból cranialis irányba haladva áttekinthetjük az emésztőcső nagy részét, a gyomorral és a májjal, illetve a tüdőt és a szívet. Ugyan a gyíkoknak sincs rekeszizmus, így a mell- és hasüreg nem különül el egymástól, de egyes fajokban hosszanti vagy haránt sővényeket találhatunk. A vesék felkeresése érdekében a bemeneti ponttól caudalisan fekvő területeket is át kell tekinteni, ehhez az endoszkópot az ellentétes irányba fordítsuk. A vesék a medence magasságában keresendők.

Kígyók

A kígyók viszonylag kedvezőtlen anatómiával rendelkeznek a rigid endoszkópos vizsgálatokhoz. Elongált szerveik nehezebben áttekinthetőek, és a teljes testüreg vizsgálatához számos bemeneti pontra lehet szükség. A legcélszerűbb, ha a vizsgált szerv elhelyezkedésének megfelelően, az anatómiai viszonyok ismeretében választjuk meg a bemeneti pontot, és az adott szervet célzottan vizsgáljuk. A bemeneti pont megválasztásánál legyünk figyelemmel a bordákra, érdemes a hasi oldalon, a haspikkelyek és az első pikkelysor határán bevezetni az endoszkópot.

A kígyók esetében viszonylag nagyobb jelentőséggel bír a flexibilis endoszkópia az emésztő- és légzőszervrendszer vizsgálatában.

MADARAK ENDOSZKÓPOS VIZSGÁLATA

Sós Endre¹ – Molnár Viktor¹ – Beregi Attila² – Mezősi László^{1,3} – Liptovszky Mátyás¹

¹Fővárosi Állat-és Növénykert

²SzIE-ÁOTK, Belgyógyászati Tanszék és Klinika

³Szimba Állatorvosi Rendelő

drsos@zoobudapest.com

ENDOSCOPY IN BIRDS

The endoscopy in birds has a history of about 30 years. The birds are ideal objects of endoscopy since the unique anatomy (air sac system) allows a splendid visualisation and they are relatively less susceptible to septic conditions following the intervention in the coelomic cavity. The authors describe the main entry points and outline the indications and contraindications of endoscopic examinations.

A madarak endoszkópos vizsgálata már közel 30 éves múltra tekint vissza, mégis napjainkban is csak leginkább az ivarmeghatározás kapcsán alkalmazzuk. Ezzel szemben az endoszkóp diagnosztikai és terápiás eszközként való felhasználásának lehetőségei szinte korlátlanok.

A madarak az endoszkópos vizsgálat szempontjából rendkívül „ideális” csoportot alkotnak. A légzsákrendszer nem csupán az inszuffláció megelőzését teszi lehetővé, hanem a legtöbb szerv esetében a vizualizáció is teljesen egyértelmű. Szintén komoly előnyként említhető, hogy a madarak coeloma-ürege viszonylag ellenálló a bakteriális fertőzésekkel szemben, így a beavatkozást követő szeptikus szövődményekkel alig találkozunk. Nem szabad azonban arról sem elfeledkezni, hogy a madár „kaptafát” nem lehet ráhúzni arra a közel 10 000 fajra, ami ebbe az osztályba esik. Az anatómiai adottságok és ezen belül is a testméret alapvetően meghatározzák a felhasználható eszközöket, de rendkívül lényeges szempont az is, hogy melyik szervet, szervrendszert szándékozzuk megvizsgálni.

Az eszközök vonatkozásában elsősorban a merev (rigid) endoszkópok kerülnek alkalmazásra a napi gyakorlatban, de egyes fajok vagy szervek esetében a hajlékony (flexibilis) eszközök felhasználásának is komoly létjogosultsága lehet (pl. futómadaraknál az emésztőcső proximalis szakaszának diagnosztikai és terápiás beavatkozásainál). Fontos részlet az optika átmérője, hossza, illetve látószöge is.

Lényeges szempont, hogy az endoszkópos vizsgálatok nagy része, ún. szemiinvaszív eljárásnak számít, ezért a beteget ehhez megfelelően kell előkészíteni. A kisebb méretű (300 gramm alatti) madarak esetében koplaltatásra nincs szükség, a nagyobb méretű állatok esetében azonban a testmérettől és a vizsgálni kívánt szervtől függően 2-6 órás táplálék-megvonásra van szükség. A különösen nagy méretű fajoknál vagy a futómadarak gyomránál vizsgálatokor akár 24-36 órás koplaltatás is fontos lehet, főleg akkor, ha például idegentest meglétének diagnosztizálása vagy annak esetleges eltávolítása a cél.

A vizsgálatokhoz az isofluran anesztézia javasolt, ez a gyakorlatban minden fajnál beválk. Nagyobb testű madaraknál azonban lényeges elem lehet a premedikáció, amelyre a ketamin, tiletamin, diazepam, zolazepam, midazolam, propofol hatóanyagokat használjuk a leggyakrabban.

A madarak légzsákrendszere bizonyos faji eltéréseket ugyan mutat, de ezek az endoszkópos vizsgálat technikai kivitelezése szempontjából nem igazán jelentősek. A legtöbb fajban páros elülső- és hátulsó mellkasi, illetve hasi légzsákokat és páratlan nyaki légzsákot találunk. A hullámos papagáj páros nyaki légzsákokkal rendelkezik. Enélkül az anatómiai „segítség” nélkül a vizsgálat során sokkal gyakrabban találkozunk a lencséhez tapadó

szervrészekkel és általában rossz tájékozódási lehetőségekkel. A valóság azonban az, hogy a megfelelő anatómiai ismeretek segítségével remek vizsgálati lehetőségekre nyílik alkalmunk. A légzsákok közül egyes fajokban a hátulsó mellkasi, míg másokban a hasi a teriméjében a legnagyobb. Az áttekintő vizsgálatok kiindulópontja általában a hátulsó mellkasi légzsák. Ebből a légzsákból az elülső mellkasi-, illetve a hasi légzsákok is elérhetők.

Az endoszkópos vizsgálat indikációit és kontraindikációit a táblázat tartalmazza.

Táblázat Az endoszkópos vizsgálat indikációi és kontraindikációi

Indikációk	Kontraindikációk
Belgyógyászati kivizsgálás része (vérvizsgálat eredménye eltérést mutat, röntgenológiai elváltozás, akut vagy krónikus hasmenés, PU/PD)	Súlyos fokú nehezített légzés
Orrfolyás, enyhe-közepes fokú dyspnoe	Vérzékenység
Bizonyos szervek célzott vizsgálata, a klinikai tünetek vagy laboreredmények függvényében (vizualizálás, biopsziavétel, mikrobiológiai mintavétel)	Nagyfokú elhízás
Ivarszervi probléma gyanúja	Ascites
Ivarmeghatározás	

Az összeállítás megmutatja, hogy abszolút kontraindikáció alig van, a relatív ellenjavallatoknál főleg az altatási/sebészeti megfontolások jönnek szóba. Nehezítheti a vizsgálatot a nagy zsírdepók jelenléte, illetve ascites gyanúja esetén a ventralis megközelítés javasolt, mivel féltő, hogy a lateralis oldalról való behatolásakor a légzsákrendszerbe szivárgó váladék (a légzsák falának sérülése esetén) a madár fulladását okozza.

A vizsgálat kivitelezésének technikája

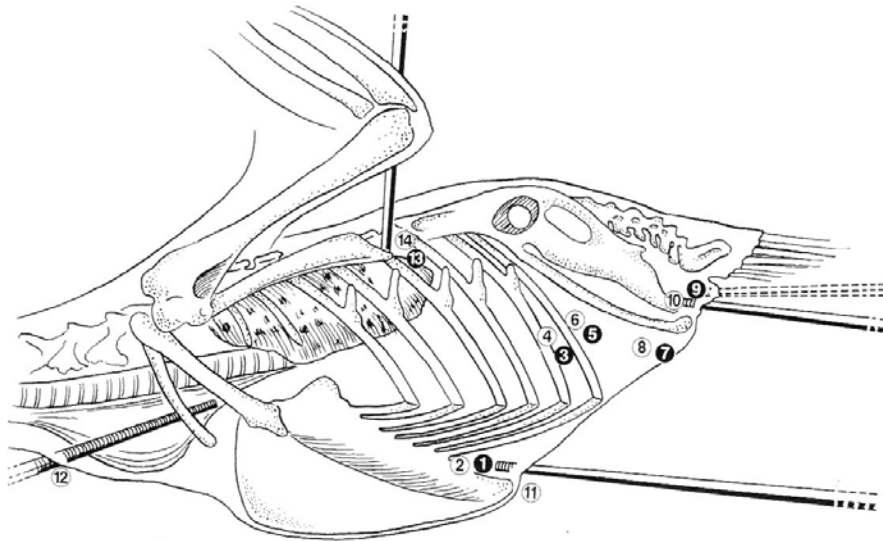
Standard vizsgálatok esetén a madarakat jobb oldali oldalfekvésbe hozzuk, és a terület műtéti előkészítése után az utolsó borda mögött, illetve a musculus flexor cruris medialis alatt hatolunk be. A szárny felfelé való nyújtásával és a láb előre- vagy hátrahúzásával ujjbeggyel jól tapintható az a terület, ahol egy bőrmetszés után egy trokár vagy olló segítségével a hátulsó légzsák üregébe jutunk (a tájékozódást a következő pontok segítik: a combizomzat lefutásának cranialis széle, az utolsó borda, illetve az os pubis). Ez a bemélyedésként érzékelhető terület a legtöbb fajnál jól felkereshető, és az endoszkópos ivarmeghatározásnál is jó használható.

A légzsák falának átlátszósága, illetve a légzsák üregének tartalma már számos betegségre ad(hat) utalást. A normális esetben átlátszó falú, savóshártya alkotta struktúra gyulladás esetén homályos lesz, illetve a felületén vérzés, granulóma-képződés jelei figyelhetők meg. A légzsák üregének vizsgálatakor figyelemmel kell lennünk az aspegillosis, mycobacteriosis vagy *Serratospiculum*-férgesség jelenlétére. Elváltozás észlelésekor megfelelő munkacsatornával rendelkező eszköznél diagnosztikai (mintavételezés) és terápiás (eltávolítás) lehetőségek is szóba jönnek.

Ebből a nézetből cranialisan a tüdő hátulsó-lateralis felszíne is jól vizsgálható. Az endoszkóp hasi légzsákba való vezetésével a mirigyes- és zúzógyomor vizualizálható. Kitágulás az MWD (neuropathiás mirigyes-gyomor tágulat) vagy Megabacterium (*Macrorhabdus ornithogaster*) fertőzés esetén figyelhető meg, és lehetőség nyílik pl. biopsziavételre (MWD) is.

Szintén kivitelezhető a máj, vese, lép, vékonybelek, mellékvese és gonádok vizsgálata is, sőt adott esetben biopsziavétel is elvégezhető.

Parlagi galambokon (*Columba livia domestica*) 14 bemeneteli pont került leírásra attól függően, hogy mely szervek, szervrendszerek vizsgálata az elsődleges a coeloma-üregben (ábra). Fontos megjegyezni, hogy egy bemeneteli pontból az endoszkóp végének finom mozgásával több szerv is vizualizálható.



Ábra A 14 endoszkópos bemeneteli pont madarakban; a tele körök a jobb, az üres körök a bal oldalt jelölik.

(Forrás: Taylor, M. [1994]: Endoscopic examination and biopsy techniques. In: Ritchie, B. W., Harrison, G. J., Harrison, L. R. [eds]: Avian Medicine: Principles and Application. Wingers, Lake Worth, FL)

Napjainkban az endoszkópos ivarmeghatározás még mindig a leggyakoribb indikációként szerepel a madarak endoszkópos vizsgálata során. A madárfajok többségénél csak a bal oldali petefészek, illetve petevezető fejlődik ki, ezért ez a standard bemeneti oldal. A szaporodási időszaktól és madár korától függően esetlegesen gondot okozhat a juvenilis petefészek, illetve here elbírálása, de a diagnózis általában egyértelmű. Az elbírálásnál mindig a triáoszt kell keresni, amely a gonádból, a mellékveséből, illetve a vese cranialis pólusából áll. A juvenilis petefészek vessző alakú, alakja lapos, felülete finoman granularis szerkezetű, esetleg az agygyrusokra emlékeztető behúzódnások vannak rajta. A szerv érésekor egyre kifejezettebb lesz a szőlőfürt-szerű szerkezet, a behúzódnások eltűnnek, a lapos alak elvész.

Az éretlen here alakja hosszúkas, két pólusa általában jól látható, térben a magassága kiterjedtebb, és gyakran mindkét oldali gonád érzékelhető. Egyes fajokban – így például a kakadukban – a gonádok pigmentáltak.

Az endoszkóp jól felhasználható diagnosztikai eszköz az oropharynx, trachea, kloáka vizsgálatához is. A szájüreg vizsgálata általában bódítás nélkül is kivitelezhető, de itt a műszerek védelmére (főleg az erős csőrű fajoknál) különös figyelmet kell fordítani. A gége és légcső az epiglottis hiánya miatt jól vizsgálható, és általában syrinx-ig jól lekövethető, de ez alól egyes fajok (például a darvak) kivételt képeznek a trachea hurkos lefutása miatt.

Minden endoszkópos vizsgálat „halála” a vérzés, ami nem csak a láthatóságot rontja, hanem a páciens életére is kihatással lehet. Ha a beavatkozás közben vérzést kapunk, akkor általában meg kell szakítanunk az endoszkópizálást a lencse megtisztítása érdekében, illetve a vérzés helyének pontos lokalizálására, és adott esetben annak elállítására. A vérzés megelőzésére pontos anatómiai ismeretekkel kell rendelkezni, jól kell megválasztani a bemeneteli pontokat, illetve finoman kell kezelni az eszközöket.

HOW TO PREVENT EMERGING INFECTIOUS DISEASES TO HIT YOUR ZOO-COLLECTION?

Kaandorp, Jacques

Safaripark Beekse Bergen
j.kaandorp@beeksebergen.nl

Emerging infectious diseases that can hit your zoo are numerous. West Nile Virus, Usutu Virus, Classical Swine Fever, Malignant Catarrhal Fever, Foot and Mouth Disease, African Swine Fever, SARS, Blue Tongue, Avian Influenza are among the diseases in vogue the last few years. They are modern, but a lot more infectious diseases can threaten zoo collections such as tuberculosis or any sort of zoonosis. These last ones are in fact also important to your zookeepers and yourself.

To prevent emerging diseases not only requires day to day prevention schemes, but also involvement in politics, networking, and above all an absolute control and knowledge what zoo animal disease prevention is about.

Legislation dealing with emerging diseases is changing all the time and should be known by zoo veterinarians. The Transmissible Diseases Handbook from the IDWG (Infectious Diseases Working Group) under the flag of EAZWV (European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians) is a tool to proactively be involved in the making of new legislation or to derogate existing legislation.

On the premises of a zoo itself it is important to have protocols ready in case an emerging infectious disease hits your zoo. Traffic of persons (including general public) and vehicles within the institution should be controlled, strict hygiene must be taken into account. In general biosecurity measurements should not be invented at the time these catastrophes occur. Written guidelines are very useful and should be considered as absolutely needed.

REPTILE PATHOLOGY

Robert, Nadia

Centre for Fish and Wildlife Health, Vetsuisse Faculty Berne, Switzerland
nadia.robert@itpa.unibe.ch

1. Non-infectious diseases

1.1. Gout

- The principal end products of nitrogen metabolism excreted in the urine are **ammonia, urea and uric acid**. The percentage of these three products varies depending on the reptile species
- **Uricotelic species**: uric acid is the major excretory end product of nitrogen metabolism in the Crocodylia, Squamata (Ophidia and Sauria), Rhynchocephalia and terrestrial testudines

Table Approximate percentage of total urinary nitrogen in the form of ammonia, urea and uric acid in reptiles (from W.H. Dantzler: Renal function. In: Biology of the Reptilia, vol. 5. Academic Press, 1976)

	Ammonia	Urea	Uric acid
Testudines terrestrial	5	10-20	50-60
aquatic	20-25	20-25	5
semi-aquatic	6-15	40-60	5
Crocodylia	25	0-5	70
Squamata	?	0-8	90-98
Rhynchocephalia	3-4	10-28	65-80

- Uric acid formed from **nucleic acid** (purines = adenine and guanine) and **amino acid** (proteins) metabolism
- Uric acid has a **low solubility in water** and contribute little to the osmotic pressure of the urine and can be excreted with little water.
- Uric acid is secreted mainly by **renal tubules** (only a small proportion is filtered by the glomerules), mainly as mono-basic urates associated primarily with sodium or potassium. The reptilian kidney secretes mucoid substances (glycoprotein / mucopolysaccharides preventing clogging of the collecting ducts and ureters with urate precipitates.
- Forms of gout: **renal / visceral / articular**
- **Primary gout**: due to overload of the animal's ability to process protein precursors of uric acid and other nitrogenous metabolic byproducts
 - Excess protein catabolism: nitrogen from unused amino acids is converted either into ammonia or uric acid
 - Excess degradation of purines (adenine and guanine) which are converted to uric acid via xanthine oxydase

- **Secondary gout:** any condition which reduces the renal perfusion through dehydration, hemoconcentration, renal damage, obstructive processes
 - Renal failure: nephritis, tubular damage (aminoglycosides, sulfonamides, mycotoxines), low temperature (decreased metabolism)
 - Urolithiasis (obstructive)
 - Hyperuricemia due to dehydration (hemoconcentration)
 - Hypovitaminosis A: squamous metaplasia in urinary collecting ducts
- Consequences of **hyperuricemia:** crystallization of uric acid / urates in various tissues (kidney, liver, pericardial sac, any soft tissue) and synovial fluid
- Histology: **Tophus** (pl. Tophi) = uric acid crystals (radial fibrillar structures) surrounded by heterophilic inflammatory cells (acute stages) and/or macrophages with formation of multinucleated giant cells (subacute / chronic stages)

1.2. Metabolic bone disease (MBD)

- Mostly in herbivorous reptiles
- MBD encompasses a variety of pathologic lesions that develop as result of dietary deficiency of **calcium, phosphorus, vitamin D**, improper ratio of dietary calcium to phosphorus, lack of **UV-B-light** (290-315 nm wavelength), primary and secondary **hyperparathyroidism** (P-excess)
- Ideally diet should have a **calcium:phosphorus ratio of 1:1 to 2:1**
- Meat, visceral organs and many fruits and vegetables contain low calcium and high phosphorus
- **Fibrous osteodystrophy:** excessive osteoclastic bone resorption and fibrosis. Usually due to dietary low calcium / excess phosphorus or chronic renal failure (secondary alimentary or renal hyperparathyroidism)
- **Rickets:** inadequate mineralization of the organic matrix of growing bone, particularly involving the physis. Typical of calcium and/or vitamin D deficiency in growing animals
- **Osteomalacia:** mineral loss of a previously mineralized tissue. Similar to rickets but term applied in adult animals.
- **Osteoporosis:** loss of bone mass (mineral and matrix)
- **MBD in iguana**
 - Mostly fibrous osteodystrophy due to excess of phosphorus and lack of calcium and UV-B light (alimentary hyperparathyroidism)
 - Clinical signs: decline of motility, lack of truncal lifting, swelling of limbs
 - Gross findings: soft mandibula and maxilla; diaphyseal thickening of long bones; pathologic fractures
 - Histology: thin diaphyseal cortical bone which is replaced by perpendicularly arranged woven bone with chondroid metaplasia (reactive periosteal osteocartilaginous proliferation). Endosteal and periosteal myxoid fibrosis. Osteoclastic bone resorption. Thin or irregular bone trabeculae. Intertrabecular spaces contain various amounts of fibrous tissue
 - Osteoclasts lack receptors for parathyroid hormone and are activated via activation of osteoblasts
- In **chelonians** the majority of the skeleton is incorporated into the shell which is often the first affected bone structure in MBD.
 - Ventral deviation of the posterior carapace
 - Osteopenia in shell; fibrous tissue not prominent.

- “Hypoplastic osteoporosis” in juvenile tortoises: possibly caused by primary renal (eg. *Hexamita* spp.) or intestinal (eg. *Cryptosporidium* spp., *Balantidium* spp.) diseases

1.3. Calcinosis / Hypervitaminosis D

- Metastatic mineralization common in captive herbivorous reptiles with little exposure to natural light
- Etiopathogenesis unclear; historically related to high level of vitamin D3 and calcium in captive rations. Recent investigations seem to indicate that hypervitaminosis D3 is an unlikely cause of metastatic mineralization. Chronic dehydration might be an important factor
- Often concurrent with renal diseases (especially in iguana)
- Common sites of calcifications are BM of renal glomeruli and tubules, hepatic cords, lamina propria and vascular walls within stomach, alveolar capillary walls, internal elastic laminae of muscular arteries

1.4. Hypovitaminosis A

- Common in captive young aquatic turtles fed on skeletal muscle meat and poor-quality vegetables
- Clinical signs: anorexia, eyelids swollen and closed, aural abscesses
- Histology: squamous metaplasia and hyperkeratosis in ophthalmic glands and duct system with concomitant decrease in normal secretory activity followed by conjunctivitis and palpebral edema. Metaplasia also in Eustachian tubes and middle ear, and in excretory ducts of the pancreas and kidney.
- Compromised epithelial barrier → secondary bacterial infections

1.5. Hypervitaminosis A

- Iatrogenic in chelonians
- Gross lesions: extensive skin sloughing and blister formation on legs and neck. Skin sloughs, exposing the underlying layers to bacterial infections
- Histology: separation between stratum corneum and stratum germinativum, hydropic swelling of the subcorneal keratinocytes, subcorneal acantholysis, intercellular oedema (spongiosis), acanthosis, parakeratosis

1.6. Reproductive disorders

- **Preovulatory dystocia:** follicular stasis (ova are resorbed or inspissated, or may be ruptured)
- **Postovulatory dystocia**
 - Obstructive disorders: inflammation of the cloaca or reproductive tract, urolith / coprolith, miss-shaped eggs, dead fetuses (oviparous species), unfertile eggs, tumors, kidney swelling (gout/nephritis) or other impingement of pelvic canal
 - Non-obstructive: poor physical condition, malnutrition, obesity, metabolic (hypocalcemia)
 - “environmental”: low temperature, stress (overcrowding), lack of suitable, nesting sites
- Egg (yolk) coelomitis

1.7. Dysecdysis

- **Ecdysis:** healthy reptiles periodically renew their epidermis by shedding or molting all or part of their keratinized skin or plates, including the eyes in snakes (lens caps). Ecdysis is influenced by endogenous hormonal control and environmental conditions such as ambient temperature
- The frequency of molting in reptiles varies markedly with species, age, growth characteristics, endocrine balance, and environmental conditions
- Snake shed their skin in one piece (tube-like sheet) beginning around the lips. Several days before shedding a snake becomes anorectic and its eyes assume a light blue coloration
- Most lizards molt in a more piecemeal fashion producing large sheets of detached skin
- Many lizards and some snakes will ingest the shed skin (keratophagy)
- **Dysecdysis:** impaired shedding of the old epidermal covering (including retained eye caps in snakes)
- Causes of dysecdysis:
 - mostly to husbandry and management problems: handling, improper temperature / humidity, lack of suitably abrasive substrates
 - systemic diseases, poor body condition
 - malnutrition / dehydration
 - endocrine (particularly thyroid)
 - injuries, thermal burns
 - ectoparasites
- Retained skin, especially retained caps, provides a habitat in which bacterial and fungal organisms can flourish

1.8. Tumors

- Lymphoid neoplasia
- Cutaneous SCC
- Fibrosarcoma / Myxosarcoma
- Cholangioma / Cholangiocarcinoma
- Pancreatic adenocarcinoma
- Renal Neoplasia
- Melanoma / chromatophoroma / iridophoroma
- Nerve sheath tumor

1.9. "Environmental" problems

- Temperature / humidity / hygiene
- Thermal burns: heating pad / lamp
- Trauma
- Rodent bite
- Rostral abrasion
- Nutrition: overfeeding, forced feeding, malnutrition, dehydration
- Lack of suitably abrasive substrate for rubbing
- Chemical and vegetable intoxication
 - Aminoglycosides / sulfonamides
 - Ivermectin in chelonians
 - Antifreeze (propylene glycol)
 - Toxic plants (yew, cyclamen, holly, rhododendron, tulip, etc.)
- Ingestion of foreign bodies and terrarium substrate

2. Infectious diseases

2.1. Herpesvirus

- Herpesvirus infection in **Tortoises**:
 - *Testudo hermanni*, *T. graeca*, others
 - Transmission most likely via nose to nose contact
 - Diagnostic: histology, PCR, ELISA, EM
 - Pathology: erosive-ulcerative glossitis, stomatitis (diphtheritic plaques). Also possible necrotic lesions in digestive tract, respiratory tract, liver, pancreas, kidney, brain
 - Histology: ballooning / hydropic degeneration of the epithelial cells with typical intranuclear inclusion body, erosions / ulcerations, associated with heterophilic and lymphoplasmacytic inflammatory infiltration
 - DD: **Iridovirus** in Mediterranean tortoises (Intracytoplasmic inclusion bodies)
- Herpesvirus in **Terrapins**:
- Herpesvirus in **Sea turtles**:
 - “Grey patch disease”. Tracheitis. Fibropapillomatosis
 - Sporadic in different species
 - Pathology: tracheitis, necrotizing hepatitis / nephritis / pancreatitis. Ballooning degeneration of epithelial cells with INIB. Papillary proliferation of the epidermis on fibrovascular stalks, occasionally INIB in epidermal cells.
- Herpesvirus in **lizards**:
 - Sporadic in different species (chuckwalla, plated lizards, monitors, water dragon...)
 - Pathology: stomatitis, necrotizing hepatitis / tubulonephritis with INIB. Epidermal papilloma in green lizards.

2.2. Ophidian Paramyxovirus (OPMV)

- Mostly in viperid snakes (rattle snakes, vipers); but also described in elapids, boids, colubrids
- Pathology: acute pneumonia with hyperaemia, edema, and often secondary bacterial purulent infection
- Histology: broncho-interstitial pneumonia with proliferation of pneumocytes type II. Occasionally intracytoplasmic inclusion bodies and syncytial cell formation. Interstitial edema and mostly lymphoplasmacytic infiltration. Necrotizing hepatitis and pancreatitis have also been described.
- Encephalitis characterized by gliosis, perivascular cuffing and neuronal necrosis / malacia has been described in pythons and rattle snakes.

2.3. Adenovirus

- Sporadic cases described in different groups of reptiles
- Nile crocodiles: necrotizing hepatitis and enteritis with INIB
- Bearded dragon: necrotizing hepatitis with INIB
- Snakes: necrotizing hepatitis and enteritis (associated with Dependovirus and Enterovirus)
- Chameleon: oesophagitis, enteritis

2.4. Bacterial infections

- Mostly related to husbandry problems
- ***Salmonella* spp. – *Salmonella arizonae***
 - Many different species of *Salmonella* have been reported
 - Reptiles are often chronic carriers (esp. iguanas and terrapins)
 - Zoonosis!!
 - Pathological are often secondary and include enteritis, sepsis, granuloma in different organs (oophoritis!!), arthritis
 - Osteomyelitis in snakes (chronic spinal osteoarthritis)
- ***Chlamydia* spp.**
 - *Chlamydiophyla abortus*, *Cp. caviae*, *Cp. felis*, *Cp. pneumoniae*, *Chlamydia*-like organisms
 - Hosts: turtles, chameleons, snakes, iguanas, crocodiles
 - Transmission route unknown
 - Pathology: histiocytic granuloma, myocardial necrosis, septicemia
 - Diagnosis: histology, IHC, PCR
- ***Mycobacteria* spp.**
 - *Mycobacterium chelonae*, *marinum*, *fortuitum*
 - Common in reptiles, usually sporadic cases
 - Potential zoonosis!!
 - Chronic wasting or acute diseases
 - Pathology: multiple granuloma in organs or skin/subcutis
 - Histology: granuloma composed of epithelioid cells and multinucleated giant cells with various number of acid-fast bacilli
- **Ulcerative stomatitis** (“mouth rot”)
 - Mostly in snakes, occasionally in chelonians and lizards
 - Related to poor husbandry, stress, mouth lesions
 - Opportunistic bacteria, mostly Gram neg (*Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Klebsiella*, *Proteus*, *E. coli*)
 - May progress to osteomyelitis, pneumonia, systemic infections
- **Bacterial shell disease in chelonians** (“shell rot”)
 - Mostly in water turtles
 - Multifactorial disease, predisposing factors like trauma, poor husbandry
 - *Beneckea chinitivorax* / *Citrobacter freundii*
 - May be related to septicemia (SCUD = septicemic cutaneous ulcerative disease)
- **“Blister disease”**
 - mostly in snakes (“snake pox”)
 - related to poor husbandry, moist environment
 - often associated to mites (*Ophionyssus natricis*)
 - Vesicular dermatitis with secondary bacterial infection
- ***Dermatophilus* spp.**
 - *Dermatophilus congolense* / *D. cheloniae*
 - Describes in several lizard species, in a boa and in chelonians
 - Pathology: cutaneous crusty lesions
 - Histology: dermatitis with hyper- and parakeratosis associated with branching filamentous organisms within the crust
- ***Mycoplasma* spp.**
 - *Mycoplasma agassizii* / *M. testudineum*
 - URTD: upper respiratory tract disease
 - Desert / Gopher tortoise (*G. agassizii* / *G. polyphemus*), South USA (wild tortoises!)

- Also present in Europe, significance unknown (probably often related to Herpesvirus)
- Diagnosis: serology, histology, EM, culture, PCR
- Pathology: non-suppurative exudative rhinitis / conjunctivitis / tracheitis / pneumonia; atrophy of the nasal glandular epithelium
- *Mycoplasma* spp. in captive American alligators (*A. mississippiensis*): interstitial pneumonia, fibrinous pericarditis, septic arthritis
- **Miscellaneous**
 - Opportunistic bacteria
 - Multifactorial diseases often related to poor husbandry
 - Infections in various organ systems (respiratory, alimentary, liver, kidney, ovary, systemic)
 - *Pasteurella testudinitis*, *Morganella morganii*, *E. coli*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Serratia marcescens*

2.5. Mycotic infections

- mostly dermatomycosis (dermatophytosis uncommon); may become systemic
- mostly opportunistic fungi
(*Aspergillus*, *Paecylomyces*, *Fusarium*, *Candida*, *Trichosporon*)
- *Fusarium semitectum*: necrotizing scute disease in tortoise
- CAVN: *Chrysosporium nanomorph* of *Nannizziopsis vriesii*: has been demonstrated to be a primary dermatitis agent in bearded dragons and chameleons

2.6 Protozoans

- ***Entamoeba invadens***
 - Snakes, lizards, tortoises. Terrapins as reservoir!!
 - Ingestion of cysts ⇒ invasive trophozoites
 - Pathology: ulcerative, fibrinous, hemorrhagic colitis, also enteritis, gastritis
 - Spreading hematogenously or ascending infections
- ***Hexamita* spp.**
 - Tortoises. Terrapins as reservoir!!
 - Transmission oral / cloacal
 - Pathology: ascending tubulonephritis, pancreatitis, cholangitis
- ***Cryptosporidium* spp.**
 - Snakes:
 - Regurgitation, weight loss, mid-body swelling
 - Hypertrophic gastritis (proliferation of neck cells), hypersecretion
 - Life cycle unknown; possibly contamination via rodents??
 - Lizards:
 - Atrophic gastritis and hypertrophic enteritis (“going light syndrome” in leopard geckos)
- Other protozoans
 - Enteric flagellates (*Monocercomonas* spp.): enteritis in snakes
 - Intranuclear coccidiosis in tortoises
 - Haemogregarines: blood parasites in all reptile species, usually non-pathogenic or related to mild anemia
 - Microsporidia: obligate intracellular organisms in epithelial cell, muscle cells and macrophages. Sporadic snakes, lizards and chelonians
 - Myxozoa: sporadic in turtles. Intracellular stages in renal tubular epithelial cells. Indirect life cycle (IH are invertebrates)

2.7. Nematodes

- *Ascaris spp.*: needs often an IH (frog, rodent). Possibly larval migration causing granulomas in the organs.
- *Oxyuris spp.*: pinworms. Mostly in chelonians, also lizards. In caecum and rectum, often in large numbers. Possibly commensales.
- *Rhabdias spp.*: lungworms of snakes. Mostly subclinical infestation but pneumonia possible if massive infestation / secondary bacterial infection. Life cycle in the lungs, excretion of embryonated eggs. Infection oral or percutan (3rd stage larvae)
- *Kalicephalus spp.*: hookworm. Gastrointestinal worm in snakes (strongyloid). Mostly subclinical infestation. Life cycle direct, excretion of embryonated eggs.
- *Filaria spp.*: microfilaria in blood. Mostly subclinical. Usually in wild caught animals. Blood sucking insects or ticks as intermediate hosts

2.8. Cestodes

- Intermediate hosts are invertebrates, fish, amphibians, reptiles
- Reptiles can be intermediate or final hosts
- Parasite in the intestines or cysts in the organs or subcutis
- Mostly seen in wild caught animals

2.9. Trematodes

- Reptiles as intermediate or final hosts
- Parasites of various organ systems (urinary tract, mouth, nose, cardiovascular)

2.10. Pentastomids

- Primitive arthropods living as internal parasites
- Reptiles as final hosts (lungs)
- Mostly asymptomatic

3. Inclusion Body Disease of Boid snakes (IBD)

- Etiology unknown, maybe viral (Retrovirus / Reovirus??)
- Boa, anaconda, python (boid snakes)
- Long term carrier, without clinical signs
- Unspecific symptoms have been related to IBD, but direct causality not established with certainty: anorexia, regurgitation, diarrhea, respiratory and neurologic diseases
- Histology: intracytoplasmic eosinophilic inclusion bodies (epithelial cells, blood cells, neurons, glial cells, lymphocytes)
- Encephalitis in boa and python?
- Clinical diagnosis possibly with blood smear (presence of IBD in lymphocytes)

General references

1. Fowler M.E. 1986. Zoo and Wildlife Medicine. 2nd ed., Saunders Co.
2. Fowler M.E. 1999. Zoo and Wild Animal Medicine, Current Therapy. 4th ed., W.B. Saunders Company
3. Fowler M.E. 2003. Zoo and Wild Animal Medicine, Current Therapy. 5th ed., W.B. Saunders Company
4. Frye F. 1991. Biomedical and Surgical Aspects of Captive Reptile Husbandry. 2 vol. TFH Publications, Inc.
5. Mader D. 2006. Reptile Medicine and Surgery. W.B. Saunders.

6. Marcus L.C. 1981. Veterinary biology and medicine of captive amphibians and reptiles. Lea and Febiger, Philadelphia.
7. Ippen R. Schröser H.D. and Elze K. 1975. Handbuch der Zootierkrankheiten. Band 1: Reptilien. Akademie Verlag
8. Beynon P.H., Cooper J.E. and Lawton M.P.C. 1994. Manual of Reptiles. Blackwell Publishing.
9. Meredith A. and Redrobe S. 2001. BSAVA Manual of Exotic Pets. 4th ed. British Small Animal Veterinary Association
10. McArthur S., Wilkinson R. and Meyer J. 2003. Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles. Blackwell Publishing.
11. Ross R. and Marzec G. 1990. The Reproductive Husbandry of Pythons and Boas. Institute of Herpetological Research.
12. Jacobson E.R. and Huntington T. 2002. Biology, Husbandry and Medicine of the Green Iguana. Krieger Publishing Company.
13. Huchzermeyer F.W. 2003. Crocodiles: biology, husbandry and diseases. CAB International.
14. Ackermann L.J. 1998. The Biology, Husbandry and Health Care of Reptiles. 3vol. TFH Publications, Inc.
15. Frye F.L. and Williams D.L. 1995. Self-Assessment Color Review of Reptiles and Amphibians. Blackwell Publishing.
16. Journal of Herpetological Medicine and Surgery

ÚJONNAN FELBUKKANÓ EMBERI VÍRUSFERTŐZÉSEK

Berencsi György– Kapusinszky Beatrix – Ferenczi Emőke

Országos Epidemiológiai Központ, Virologiai Főosztály

berencsigy@oek.antsz.hu

EMERGING HUMAN VIRAL INFECTIONS

Viruses are autonomous extrachromosomal or episomal elements and are unable to multiply outside unicellular or multicellular organisms. Their evolution is strictly dependant on the evolution of their host organisms.

Emerging viruses may have following sources:

1. Mixtures of segmented genomes of influenza A or Rotaviruses gain new antigenic properties from each other, and the total population of (human) hosts are rendered susceptible to the new „reassortant”.
2. Virus infections of animals are transmitted to human beings and human to human transmission is also possible (HIV/AIDS virus, Ebola virus, Lassa virus, Krimean-Congo haemorrhagic fever virus, SARS, HENDRA and NIPAH viruses, monkeypox virus, herpesvirus B of monkeys etc.)
3. Arthropodes, transmitters of vector borne viruses, invade new geographical regions and spread the virus in new, naive populations (West Nile virus and bunyaviruses)
4. Earlier unknown viruses will be discovered time to time (new human Coronaviruses, Bocavirus, hepatitis G virus and TT virus etc.)
5. Several diseases have been or will be eliminated from the human population by vaccination. The reintroduction of such agents (smallpox, measles, wild poliomyelitis, rubeola) into populations free of the illnesses for several years may result in re-emerging infections, too.

The epidemiological safety can only be sustained on the long run, if goverments provide sufficient financial support for institutions which are prepared for the recognition and prevention of emerging diseases absent from the geographical region concerned.

A vírusok autonóm extrakromoszómális vagy epizómális elemek, ezért képtelenek egysejtű vagy soksejtű gazdaszervezeteken kívül szaporodni. Törzsfajlásuk is szigorúan kötött gazdaszervezeteik evolúciójához.

Az újonnan megjelenő vírusfertőzések forrásai a következők lehetnek:

1. A szegmentált genommal rendelkező influenza A vagy Rotavírusok olykor azonos sejtben szaporodnak, és kicserélik nukleinsav darabjaikat. Ezáltal új antigéntulajdonságokra tesznek szert, amely iránt (reasszortáns iránt) a természetes gazdák (emberek) teljes populációja fogékony.
2. Állatok vírusfertőzései is átkerülhetnek emberre, majd adaptálódhatnak emberről-emberre történő terjedéshez (HIV/AIDS vírus, Ebola vírus, Lassa vírus, Krími-Kongói vérzések láz, SARS, HENDRA és NIPAH vírusok, majomhimlő és a majmok herpes B vírusa stb.).
3. Ízeltlábúak, a vektor által közvetített vírusok átvivői, olykor behatolnak új földrajzi területekre, és átviszik a hordozott vírusokat is a fogékony lakosságra (Nyugat-nílusi láz, bunyavírusok).
4. Időről időre korábban ismeretlen vírusokat fedeznek fel a szakemberek (ilyenek az új emberi Coronavírusok, a Bocavirus, a hepatitis G vírus és a TT vírus stb.).
5. Az emberiséget már több járványos vírusbetegségtől mentesítették vagy fogják mentesíteni a közeljövőben főleg védőoltások alkalmazásával. Ilyenek a valódi himlő, a kanyaró, a rózsahimlő, a vad gyermekbénulás vírus. Újonnan felbukkanó betegségnek számít az is, ha korábban mentes lakosság közé visszahurcolják valamelyik korábban felszámolt kórokozót.

A járványügyi biztonságot csak akkor lehet hosszú távon fenntartani, ha az állami költségvetés biztosítja azoknak az intézeteknek és laboratóriumoknak a működését, amelyek képesek a földrajzi régióban nem honos kórokozók felismerésére és felszámolására is.

LABORATÓRIUMI DIAGNOSZTIKAI LEHETŐSÉGEK ÁLLATKERTI- ÉS KEDVTELESBŐL TARTOTT ÁLLATOKNÁL

Balogh Nándor

IDEXX-VetMedLab Magyarország Kft.
n.balogh@vetmedlab.com

POSSIBILITIES IN DIAGNOSTICS IN ZOO AND EXOTIC PET ANIMALS

The presentation briefly summarizes the possibilities for obtaining different diagnostic samples from zoo and exotic pet animals including blood, microbiological and cyto/histological samples. Techniques of sample preparation will also be discussed. Aspects of interpretation to be covered include usefulness of reference intervals, individual reference values and different points of result interpretation at certain species including birds, ferrets, rabbits and camels. Some species specific tests of interest will also be shortly presented.

Az előadás röviden összefoglalja az állatkerti és egzotikus állatok esetében alkalmazható mintavételi technikákat. Kitér a különböző minták előkészítésének egyes lényegesebb aspektusaira, valamint tárgyalja a leletek értékelésének néhány főbb aspektusát különös tekintettel a referencia intervallumok és egyedi referencia értékek használatának előnyeire és korlátaira.

Mintavételi eljárások

Vérvétel

Általában: testtömeg kb. 1%-nak megfelelő vér vehető egy alkalommal.

Főbb vérvételi lehetőségek

- **Madarak**
testmérettől függően: v. jugularis, v. ulnaris cutanea, v. metatarsalis medialis (szív punkció, dorsalis occipitalis sinus, karomvágás)
- véralvadástgátlók:
vérkép: EDTA (egyres madár- és hullófajokban heparin),
biokémia: heparin,
glükóz: NaF
- ha limitált volumen várható: csak heparin
- **Emlősők**
testmérettől függően: v. jugularis, v. cephalica antibrachii, v. saphena, v. femoralis, v. thoracica, v. auricularis

Kenetkészítés a mintavétel után azonnal ajánlott.

Citológia

Minden állatfajban elvégezhető, indikációtól függően. Folyadékokat EDTA-ban, egyebeket levegőn szárított kenet formájában célszerű küldeni. Csontvelő aspirációhoz speciális tű szükséges (Jamshidi vagy Illinois-típusú). Vákuum nélküli mintavételi technika esetén kevésbé kell heamodilutio-ra számítani.

Mikrobiológia

Lehetőleg transzport táptalajba célszerű venni a mintákat. Egyes baktériumok tenyésztése (pl. *Mycobacterium*-ok) nehézkes lehet – inkább direkt kimutatás, festés vagy PCR vezet célra.

PCR-rel történő kórokozó kimutatáshoz száraz steril tampon vagy EDTA-s testfolyadék/vér a megfelelő minta.

Hematológiai vizsgálatok

Minden állatfajban elvégezhető, leginformatívabbnak a kenetek – gyakorlott vizsgáló által történő – értékelése tekinthető. Az abszolút sejtszámok értékelését nehezítheti a referencia értékek korlátozott elérhetősége és interpolálhatósága. A minőségi értékelés kiterjed a becsült vörös- és fehérvérsejtszámra, valamint a sejtek morfológiai értékelésére.

Vörösvérsejtek esetén: anisocytosis, polychromasia, hypochromasia, megaloblastos elváltozások

Fehérvérsejtek esetén: differenciálás (fiatal és idős neutrophilok, lymphocyták, eosinophilok, (basophilok) monocyták). Toxikus elváltozások. A nem emlős fajokból származó vérkenetek értékelése külön felkészültséget igényel a magvas vörösvérsejtek és thrombocyták, illetve heterophil granulocyták jelenléte miatt.

Egyes esetekben indokolt lehet a csontvelő vizsgálata is (perzisztens non-regeneratív anaemia és/vagy thrombocytopaenia, neutropaenia vagy ezek ellenkezője egyéb kórok nélkül).

Biokémiai vizsgálatok

Metodikailag valamennyi állatfajban elvégezhetőek a hagyományos biokémiai vizsgálatok, fajonként eltérő azonban az informatív vizsgálatok köre.

Referencia értékek: használatuk során az alábbiakról érdemes tájékozódni: hány, milyen körülmények között tartott állaton, milyen módszerrel készültek. Alternatív és sokkal érzékenyebb eljárás lehet az adott egyedekből egészséges állapotukban vérminták levétele, majd esetleges megbetegedés esetén az ezzel történő összehasonlítás.

Összfehérje, albumin, szérum fehérje elektroforézis – minden fajban jól hasznosítható májfunkció, hidráltási státusz, gyulladásos folyamatok jelzői

Glükóz – madarakban fiziológiásan magas, tevéfélékben monogastricus limit közelében, görényben insulinoma miatt hypoglycaemia gyakori, ez utóbbi esetben kritikus lehet a mérés megbízhatósága.

Trigliceridek, koleszterin – lipid-metabolizmus, epeutak állapotának, endocrinopathia-k fennállásának jelzői lehetnek.

Májparaméterek

ALT, AST, ALKP, GGT változó használhatóságú, madarakban bilirubin helyett biliverdin a fő hem-lebontási termék (nem mérhető). GLDH, epesavak jó specificitással bírnak.

Vesefunkció

Madarokban karbamid inkább a hidráltási státusz jelzője, kreatinin használhatósága kérdéses. Fő indikátor: húgysav, de specificitása és szenzitivitása nem kielégítő.

Elektrolitok

Nátrium, kálium, klorid – minden fajban szorosan regulált, eltéréseik a víz- és elektrolitháztartás különböző zavaraira utalnak.

Kalcium: madarakban különös jelentőségű, szabályozása az emlősökétől némileg eltér

Foszfor: kalcium metabolizmussal és vesefunkcióval mutat kapcsolatot a legtöbb állatfajban.

Izomenzimek

Kreatin-kináz (CK) tekinthető specifikusnak valamennyi állatfajban. AST és LDH csak ennek ismeretében értékelhető.

Fertőző betegségek vizsgálatára alkalmazható vizsgálatok

Macskafélék: FIP, FIV, FeLV – szerológia és PCR, másodlagos elváltozások vizsgálata

Vadászgörény: Aleuti-betegség szerológia

Madarak, egyéb állatok: *Chlamydia*-fajok szerológia és PCR

Madarak: toll és csőr-betegség, polyomavírus PCR

Nyúl: *Encephalitozoon cuniculi* – szerológia

PCR alkalmazható madarakban ivarmeghatározásra, illetve egyedi azonosításra, géntérképezésre.

HÜLLŐK HEMATOLÓGIAI ÉS BIKÉMIAI VIZSGÁLATA

Sátorhelyi Tamás

Ófalu Állatorvosi Rendelő
satorhelyi@t-online.hu

HEMATOLOGY AND BLOOD CHEMISTRY OF REPTILES

Blood chemistry is of great value in the routine diagnostics of reptiles. There is a general lack of normal reference values in many species, not even mentioning the differences amongst species, individuals and seasons. We can make our diagnosis by the anamnesis, clinical examination and the results of other diagnostic methods. Some practical examples are shown in the presentation in order to highlight the importance of major parameters.

Az állatkertekben és magánterráriumokban tartott hüllők száma folyamatosan növekszik, ezért a hüllőpáciensek egyre gyakoribbak az állatorvosi rendelőkben. A hüllők által mutatott tünetek sokszor szegényesek, az állatok anatómiája és kis testmérete megnehezíti a betegvizsgálatot. Ezért nagyon fontosak a különböző kiegészítő vizsgálatok, így a vér hematológiai és biokémiai vizsgálata ahhoz, hogy biztos diagnózishoz jussunk.

A vérminták gyűjtésekor figyelemmel kell lenni az állatok gyakran kis testtömegére és a relatív kis vérmennyiségükre. Általában 1-1,5 ml vért vehetünk testtömegkilogrammonként, de a 2 ml-t ne lépjük át. Ez gyakran korlátozza az elvégezhető vizsgálatok számát.

Kígyókban vérvételre leggyakrabban a ventralis farokvénát használjuk. Irodalmi adatok szerint a szív punkciója veszélytelenül használható erre a célra, ez azonban hazánkban nem terjedt el. Gyíkok esetén a vérvétel helye szintén a ventrális farokvéna. Krokodilok kis példányain a ventralis farokvéna, nagy egyedeken az occipitalis vénás öböl alkalmas vérvételre. Teknősökön a dorsalis farokvéna vagy a subcarapacialis vénás öböl használható. Főleg teknősökön gyakori, hogy a mintát nyirok hígítja. Ezt lehetőleg el kell kerülni, illetve az eredmények értékelésekor figyelembe kell venni.

Hematológiai vizsgálatok

A hüllők testének homeosztázisa sokkal kisebb mértékű, mint az emlősök esetén, a vérsejtek mikrokozmosza sokkal változékonyabb. Ezért a hüllők hematológiai értékei sokkal nagyobb ingadozásokat mutatnak az állandó testhőmérsékletű állatokénál. Az állat faja, neme, kora, tápláltsága, szaporodási állapota, az évszakok hatása igen nagy befolyással van az értékekre.

Az eltérő sejtméretek miatt a laboratóriumok automatái nem adhatnak eredményeket, a vérsejtszámok megállapításánál csak manuális módszerek alkalmazhatók. A vérkenetek értékelése hozzáértő személyzetet igényel, hogy az egyes sejtípusokat megfelelően el tudják különböztetni.

A hüllők vérének hematokritja 0,2-0,4 l/l közötti, az ennél alacsonyabb értékek anaemiára utalnak. A magas vörösvérsejtek száma csoportonként eltérő. Gyíkokban, ahol a vörösvérsejtek a legkisebb méretűek, 1-1,5 T/l, kígyókban 0,7-1,5 T/l, teknősökben, ahol a legnagyobb méretűek 0,3-0,5 T/l. A fehérvérsejtek száma természetes körülmények között is nagy változatosságot mutat, számuk általában 2-20 G/l közötti. A granulocyták basophil, eosinophil és heterophil granulocytákra oszthatók, ez utóbbiak a leggyakoribbak a vérkenetekben (40%), és a legnagyobb szezonaritást mutatják. Granulocyták mellett lymphocyták és monocyták tartoznak a fehérvérsejtekhez. A hüllők trombocytái magas sejtek.

Kóroki hatásokra a hüllők hematológiai változásai az emlősökhöz hasonlóak, értékelésüket megnehezíti, hogy a megfelelő normálértékek legtöbbször hiányoznak.

A vérkenetek készítése hüllők parazitológiai vizsgálatokor a vérparaziták gyakori előfordulása miatt is fontos.

Biokémiai vizsgálatok

A vér biokémiai vizsgálatának nagy gyakorlati jelentősége van a mindennapi gyakorlatban. A megfelelő normálértékek hiánya itt is jelentős probléma, nem beszélve a már említett faji, egyedi és szezonális eltérésekről. Érdeemes pácienseink vizsgálatokor az általunk igénybe vett labor mérési eredményeiből adatbázist létrehozni, és az irodalmi adatok figyelembevételével saját határértékeket létrehozni.

A leggyakoribb mért paraméterek: AST, ALT, húgysav, kalcium, foszfor, összfehérje, albumin, glükóz, LDH, nátrium, kálium, klorid.

Az előadásban gyakorlati példákon keresztül mutatom be a biokémiai vizsgálatok fontosságát az egyik legfontosabb elváltozás, a metabolikus csontbetegség diagnózisában, és a bántalom takarmányozási és renális eredetű formájának elkülönítésében. A vese és a máj betegségeinek diagnózisában is kulcsszerepe van a vér vizsgálatának.

Összefoglalásul elmondhatom, hogy a vér hematológiai és főként biokémiai vizsgálata a hüllők esetében kiemelkedően fontos kiegészítő vizsgálati módszer. A kórelőzmény, a klinikai vizsgálat és a többi kiegészítő vizsgálati módszer eredményeit összevetve juthatunk a legpontosabb diagnózishoz.

VIZES RENDSZEREK DIAGNOSZTIKÁJA

Vincze Zoltán

Fővárosi Állat- és Növénykert
zoodr@freemail.hu

DIAGNOSTICS IN LIVE WATER SYSTEMS

The live water systems are maybe the most beautiful and the most complicated live exhibitions in private and public collections, too. Because a watery exhibition in zoos and public aquaria means large water volume and usually more tanks or aquaria connected to a common water treating and filtering unit, they can be called a complete system meaning special water treatment, maintenance, feeding, animal welfare control and vet treatments. We have to count with the whole system by these work phases involving the complete ecosystem (animals, filter units and the water itself).

A vizes bemutatók (tavak, látványmedencék, édesvízi és tengeri akváriumok) a magánházak és nyilvános bemutatók, állatkertek talán legszebb, de mindenképpen a legösszetettebb élő bemutatóit jelentik. Mivel általában az állatkertekben ez nagy víztömeget, illetve közös szűrő és vízkezelési rendszeren működő több összekapcsolt medencét jelent, az ilyen, valóban rendszernek nevezhető nagyobb egységek vízkezelése, karbantartása, az állatok takarmányozása, egészségügyi kontrollja és kezelése speciális munkafolyamatokat jelent, amelynél a beavatkozás az egész rendszert érinti, így a munkafázisok elvégzésénél a teljes ökológiai rendszerrel (élőlényekkel, szűrőegységekkel és a vízzel magával) számolni kell.

BAKTERIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK EGZOTIKUS- ÉS ÁLLATKERTI ÁLLATOK BETEGSÉGEINEK DIAGNOSZTIKÁJÁBAN

Lajos Zoltán

Duo-Bakt Állatorvosi Mikrobiológiai Laboratórium
lajosz@vnet.hu

BACTERIOLOGICAL EXAMINATIONS IN THE INFECTIOUS DISEASES OF PETS AND EXOTIC ANIMALS

In the lecture the clinical microbiology is presented by a few cases. This version of microbiology is very useful for diagnostic process of exotic animals. The clinical microbiology is a new approach. Its principle – Have to think to possible pathogenic germ! – is important aid in the bacteriological diagnostic methods of exotic animals. Firstly, we often meet with contamination or colonisation in the culture of exotic animals' samples, on the other hand the correct taking of samples is difficult problem in many cases. So the knowledge of possible pathogenic bacteria is the first grateful support for the start of antimicrobial therapy.

A XXI. században a mikrobiológia fejlődésében a molekuláris biológiáé a főszerep. Sok fertőző betegség (*Mycobacterium*-ok, *Neisseria*-k, több vírusos betegség stb.) diagnosztikájában döntő a kórokozó genom-szakaszának kimutatása; igen fontos a különböző szerológiai módszerek (Lyme-betegség, parvovírus-fertőzések, egyes parazitózisok diagnosztikája stb.) helyes alkalmazása. Ezek szakszerű indikálása sokszor lényeges a gyors és megalapozott terápiás döntések meghozatalában.

Ez az előadás azonban nem ezekről beszél, mivel az egzotikus állatok betegségeinek diagnosztikájában sokkal fontosabb a konvencionális bakteriológiai munkáról szólni. Ennek helyes kivitelezése és egy viszonylag újabb keletű fogalom, a klinikai mikrobiológia eszköztárának alkalmazása alapvető munkánkban. Ha alkalmazzuk, később helyesen tudjuk használni a XXI. század említett vívmányait.

Az állatorvoslásban mindenhol fontos lenne a klinikai mikrobiológia elvei szerint dolgozni, de különös jelentősége van mindennek az egzotikus- és állatkerti állatok betegségeinek kórismézésében. Itt ugyanis a humán medicina, a kisállatpraxis és a haszonállatpraxis sajátos keverékével találkozunk.

A klinikai mikrobiológia a klinikum oldaláról megközelítve felsorolja a lehetséges kórokozókat az adott kórképben, bemutatja a szükséges diagnosztikai eljárásokat, és vázolja helyes kórisme megállapítása előtt bevezetendő antimikrobás terápiás lépéseket a lehetséges kórokozók ismeretében. Tehát: kórokozóban gondolkodik és folyamatosan konzultál az ezt igénylő klinikussal: tanácsot ad a helyes mintavételi eljárásokról, és a mikrobiológiai lelet interpretációját mindenképpen elvégzi. Ez azért rendkívül fontos, mert tárgyalt témánkban különösen gyakran fordulnak elő kontamináló-kolonizáló baktériumok (például bélsár szennyeződés, rothasztó folyamatok hulladék esetén), ugyanakkor e praxis jellege miatt gyakran nem tudunk a humán medicinához vagy a kisállatpraxisához hasonló invazív vizsgálatokat kivitelezni.

Sajnos a kiszolgáló mikrobiológiai laboratóriumok jelentős része nem alkalmazza az elengedhetetlenül szükséges humán klinikai mikrobiológiai ismereteket, eszközöket, módszereket, illetve szakképzett állatorvos mikrobiológust. Ha van is mikrobiológus, az „egzotikus-praxis” nagyon speciális, igen nehezen tanulható (kevés a jó szakirodalom és a szakember), legalábbis Magyarországon. Ráadásul a gyakorlatban lehet igazán megtanulni...

A klinikusnak hiányzik a megfelelő gyakorlati képzettsége a klinikai mikrobiológiához. Ez azt jelenti, hogy nem képes „Kórokozóban gondolkodni!”; mivel hallgató korában soha nem tanították számára. Nem is igazán ismeri, hogyan kell egy laboratóriummal együttműködni, így nem tanulhatja meg a visszacsatolásokból a vizsgálat helyes indikálását, a helyes mintavételezést. A klinikai mikrobiológia tárgyalja az adott kórokozó szokásos antibiotikum-érzékenységét is. A magyar állatorvos itt is csak a hajdan volt egyetemi tanulmányaira hagyatkozhat, amely nem erről szól...

Így találkozik tehát a magyar klinikai mikrobiológia igen kevésbé „bevezetett” helyzete az igen nehezen tanulható/művelhető „egzotikus” állatorvosi mikrobiológiával.

Mi lehet a megoldás?

A megoldás magában a klinikai mikrobiológiában rejlik: a folyamatos konzultáció segítségével az „egzotikus” specialista és a mikrobiológus megtanul csapatmunkát végezni. A klinikus klinikai információkat ad, és felismeri a diagnosztika korlátait és lehetőségeit azzal, hogy rendszeresen és széles körben végeztet mikrobiológiai vizsgálatokat. Nem utolsó sorban tanácsot kér a mintavétellel, az antibiotikum-terápiával és a lelet interpretálásával kapcsolatban. A mikrobiológus folyamatos egyéni továbbképzéssel tanulja a szakterületet, és nem rest azonnal tanácsot kérni a klinikustól vagy más specialistától, ha szükséges. A kérdés leggyakrabban az, hogy „Lehet-e a kitenyésztett mikroba okozója a leírt kórképnek?”

A szerző természetesen minderről nem tud 15 percben beszélni. Az itt leírtak inkább elméleti alapvetésnek tekinthetők. Igyekszik azonban bemutatni a témában tapasztalatait, benyomásait, amelyeket három, az „egzotikus” praxisban nagy gyakorlatot szerzett ellátóhellyel való napi munkakapcsolatában szerzett.

HAGYOMÁNYOS ÉS MODERN MYCOBACTERIOLÓGIAI DIAGNOSZTIKAI MÓDSZEREK

Somoskövi Ákos

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pulmonológiai Klinika
akossomos@yahoo.com

CONVENTIONAL AND NOVEL DIAGNOSTIC METHODS IN MYCOBACTERIOLOGY

The modern mycobacteriology laboratory plays a critical role in the laboratory diagnosis of tuberculosis. These services must be accelerated and expanded not only in response to the changes in patient populations, but also to fulfill the need for shorter turnaround times that result in savings of limited health-care resources.

Mycobacteriológia

A klinikai mycobacteriológia alapvető szerepet játszik a tuberkulózis és a nem tuberkulózist okozó *Mycobacterium*-ok (NTM) okozta fertőzések és megbetegedések elleni hatékony védekezésben, hiszen a definitív klinikai diagnózis felállításához nélkülözhetetlen feltétel a kórokozó baktérium izolálása és identifikálása. A mycobacteriológiai vizsgálatok a kezelés hatásosságának monitorozásához is elengedhetetlen információkat szolgáltatnak, részben a kórokozó kimutathatóságával, részben az izolálást követő rezisztenciavizsgálatok eredményeivel.

A vizsgálati anyag klinikai szignifikanciája

Bár az elmúlt évek során a mycobacteriológia és ezen keresztül a pulmonológia számos új módszerrel gyarapodott a *M. tuberculosis* és a NTM diagnosztikáját illetően, továbbra sincs olyan vizsgálati módszer, amely kizárólag önmagában alkalmazva elegendő lenne a klinikus számára elfogadható, biztos diagnózis felállításához. Ehhez a jelenleg rendelkezésre álló technikák megfelelően összehangolt együttes alkalmazására van szükség. Annak eldöntésére, hogy egy adott beteg (és nem klinikai minta) esetében, mely vizsgálatok elvégzése szükséges és előrevetítő, a laboratórium és a klinikus (pulmonológus vagy infektológus) szoros együttműködésére van szükség.

A minőségi vizsgálat minőségi mintát igényel

A tuberkulózis és az egyéb mycobacteriális fertőzések megbízható, pontos és főleg gyors mikrobiológiai diagnosztikájának alapja a megfelelő mennyiségű, minőségű és kellő számú minta továbbítása a laboratórium számára. Az inadekvát mintavételből fakadó problémákat a legmodernebb molekuláris biológiai módszerek sem képesek kiküszöbölni. A betegek baktériumürítése szakaszos lehet, így elsősorban a köpet esetében, de minden olyan minta esetében, ahol erre lehetőség van minimum három egymást követő napon történjék mintavétel.

Mikroszkópia

A mikroszkópia a mycobacteriológiai vizsgálatok legolcsóbb, legegyszerűbben kivitelezhető és leggyorsabb módszere. A mikroszkópia legnagyobb hátránya, hogy nem kellően érzékeny és a negatív eredmény kiadásához minimum 100-300 látótér áttekintése szükséges, ami

meglehetősen munkaigényes. A mikroszkópia érzékenysége az adott betegpopuláción belül a kiterjedt tuberkulózisban szenvedő betegek hányadától, a vizsgált minta típusától, a mintagyűjtés minőségétől, a *Mycobacterium*-ok mintán belüli számától, az alkalmazott dekontaminálási és centrifugálási módszertől függően 50-75%. Míg a pozitív mikroszkópos eredmény a tuberkulózis preszumptív diagnózisa mellett szól, addig a negatív eredmény, az alacsony érzékenységi mutató miatt, nem zárja ki a tuberkulózis lehetőségét. Legalább 10.000 *Mycobacterium* milliliterenkénti jelenléte szükséges ahhoz, hogy egy kenet teljes átvizsgálását követően legalább néhány saválló pálcát megfigyelhessünk. Nem szabad elfeledkeznünk azonban arról a tényről sem, hogy a mikroszkópia nem képes különbséget tenni élő és élettelen *Mycobacterium* között. Így egy megfelelően kezelt és ellenőrzött beteg esetében a mikroszkópos negatívvá válást követő esetleges pozitivitás nem feltétlenül a klinikai romlás jele. Ugyancsak fontos szem előtt tartani azt a tényt is, hogy a mikroszkópia nem tud különbséget tenni a *M. tuberculosis* complex és NTM-ok között. Azaz a kenet pozitivitás atípusos *Mycobacterium* jelenlétének eredménye is lehet, amely nem biztos, hogy klinikai fontossággal bír.

Ennek a problémának a kiküszöbölésére nemrégiben egy új, fluoreszcein in situ hibridizáción (FISH) alapuló molekuláris biológiai módszer került kidolgozásra. A módszer két fluoreszcein jelölt, a 16SrRNA-re specifikus DNS próbát alkalmaz, amelyek segítségével a klinikai mintából közvetlenül, vagy pozitív, még identifikálatlan tenyészetből készített kenetek tárgylemezén történik a mycobacteriumok kimutatása.

Direkt nukleinsav amplifikációs módszerek:

A direkt nukleinsav amplifikációs módszereknek (DNAM) a mycobacteriológiában való alkalmazása a lassan tenyészthető *M. tuberculosis* és a bizonyos speciális tenyésztési feltételeket igénylő, ezért nehezen izolálható NTM-ok direkt (közvetlenül a klinikai mintából) kimutatásának gyors, 24 órán belüli lehetőségét teremtette meg. A DNAM elméletileg akár egyetlen *Mycobacterium* DNS-tartalmát is képesek egy enzimatis reakció segítségével, néhány órán belül több milliószorosára, azaz immár kimutatható mennyiségűvé sokszorozni. A jelenleg rutinszerűen alkalmazott kereskedelmi tesztek, mint amilyen az AmpliCor PCR teszt (Roche Molecular Systems, Branchburg, NJ), a transzkripció mediált amplifikáción alapuló Amplified Mycobacterium Tuberculosis Direct Test (AMTD; Gen-Probe Inc., San Diego, CA), és a száláthelyező amplifikáción alapuló BDProbeTec (Becton-Dickinson Diagnostic Systems, Sparks, MD) technológiái alapvetően a *M. tuberculosis* complex légúti mintákból való kimutatását célozzák.

Ezeknek a teszteknek a *M. tuberculosis* kimutathatóságát vizsgáló klinikai felmérései azt mutatták, hogy mikroszkóposan pozitív légúti minták esetében a DNAM érzékenysége lényegében 100%-os, míg azonban a csak tenyésztéssel pozitív (a mikroszkóposan negatív) légúti minták esetében az érzékenység 60-80% között mozog a betegpopulációtól függően. Ez azt jelzi, hogy bár a negatív DNAM lelet az esetek döntő többségében kizárja a tuberkulózis lehetőségét, amennyiben azonban a negatív lelet ellentmond a klinikai képnek, mindenképpen ismétlés javasolt egy másik mintából. A DNAM legfontosabb előnye, hogy 6-8 órán belül elvégezhetőek, és az eredmények még a mintafeldolgozás napján visszajelezhetőek.

Tenyésztés

A mycobacteriológiai vizsgálatok következő lépése a dekontaminált minta tenyésztése, amely továbbra is nélkülözhetetlen a következő okok miatt: 1. a tenyésztés érzékenysége nagyságrendekkel nagyobb, mint a mikroszkópiáé, 2. a *M. tuberculosis* complexen belüli differenciáláshoz, a különböző NTM azonosításához, a molekuláris epidemiológiai vizsgálatok elvégzéséhez (DNS ujjlenyomat vizsgálat) kellő nagyságú biomasszára van

szükség, amelyet a tenyésztés biztosít, 3. a rezisztencia vizsgálatok elvégzéséhez szükséges élő kórokozót ugyancsak a tenyésztés biztosít. A *Mycobacterium*-ok izolálására használt talán legismertebb táptalaj a tojás alapú, szilárd Löwenstein-Jensen (LJ) táptalaj. Az agar alapú táptalajok, mint amilyen a Middlebrook 7H10 vagy 7H11 agar, a LJ táptalajhoz képest némileg gyorsabb tenyésztési idő és a transzparenciájuk folytán egyszerűbb kolónia morfológia vizsgálat lehetősége miatt kedveltek. Mindazonáltal, ezeken a hagyományos szilárd táptalajokon a TBC telepei ritkán jelennek meg korábban, mint 6-8 hét. Az izolálást követő identifikálás, majd rezisztencia-meghatározás további 3-6 héttel növelheti ezt az amúgy is tetemes tenyésztési időt. Mindemellett vizsgálatok azt is igazolták, hogy csak szilárd táptalajon tenyésztve a klinikailag egyértelműen tuberkulózisként diagnosztizált esetek mintegy 20-30%-ban nem sikerült a *M. tuberculosis* izolálása. Ez az adat világosan jelzi, hogy a szilárd táptalajon való tenyésztés érzékenysége, bár lényegesen jobb, mint a mikroszkópiáé, mégsem haladja meg a 70-80%-ot.

A Center for Disease Control and Prevention jelenlegi ajánlása az, hogy a TBC izolálása, identifikálása, valamint az ezt követő rezisztencia-vizsgálatok lehetőleg a mintavétel időpontjától számított 2-3 (izolálás, identifikálás), illetve 2-5 (rezisztencia meghatározás) héten belül történjenek meg. Ahhoz, hogy ez az ajánlás a gyakorlatban is megvalósítható legyen, nélkülözhetetlen az újabb, folyékony táptalaj alapú rendszerek rutinszerű alkalmazása. Folyékony táptalajon tenyésztve, a tenyésztési idő a minta *Mycobacterium* tartalmától függően 1-3 hétre rövidíthető. Emellett a folyékony táptalajok szenzitivitása 90% feletti. Hátrányuk, hogy jóval hajlamosabbak a befertőződésre. Önmagában sem a szilárd, sem a folyékony táptalaj érzékenysége nem éri el a 100%-ot, azaz mindkét táptalajtípus esetében előfordulhatnak olyan törzsek, amelyek vagy csak az egyik, vagy csak a másik táptalajtípuson képesek növekedni. Ez az oka, hogy jelenleg a nemzetközi ajánlásoknak megfelelően a *Mycobacterium*-ok izolálása szilárd és folyékony táptalaj kombinációján kell, hogy alapuljon a kórokozó minél gyorsabb és érzékenyebb detektálása, valamint a rezisztenciavizsgálatok minél gyorsabb elvégezhetősége érdekében. Amennyiben növekedés nem észlelhető az inokulált szilárd vagy folyékony táptalajokon, úgy negatív tenyésztési eredmény 8, illetve 6 hetes inkubálást követően adható ki.

Identifikálás

Az különböző *Mycobacterium* fajok identifikálásának hagyományos útját a különböző hőmérsékleti szinteken mutatott növekedési sajátságok, a telepmorfológia és pigmenttermelés vizsgálata, valamint különböző enzimaktivitás vagy növekedésgátlás kimutatását célzó biokémiai reakciók elvégzése jelenti. A hagyományos identifikálási módszerek szerepe világszerte igen jelentősen visszaszorulóban van, helyettük a gyorsabb és pontosabb molekuláris biológiai módszerek (nukleinsav-hibridizáció, DNS-szekvenálás stb.) kerültek alkalmazásra.

A *M. tuberculosis* genotipizálása, molekuláris epidemiológiai vizsgálmódszerek

Bár a laboratóriumi módszerek alapvető szerepet játszanak a tuberculosis elleni küzdelemben, alig egy évtizeddel ezelőttig az egyedüli epidemiológiai vizsgálatra alkalmas módszer a rezisztenciaprofilok vizsgálata és a fág-tipizálás volt. Mindkét módszer megbízhatósága és alkalmazhatósága meglehetősen limitált. Az utóbbi években azonban a DNS ujjlenyomat vizsgálat és a PCR alapú spoligotyping bevezetésével a MTB nagy pontosságú tipizálása lehetségessé vált. Jelenleg a molekuláris epidemiológia arany standard módszere a DNS ujjlenyomat vizsgálata. A vizsgálat során restriction fragment length polymorphism (RFLP) mintaképeket állítanak elő a IS6110 mycobacteriális mobil genetikai elemet használva. Az IS6110 egy olyan természetesen előforduló transzpozábilis genetikai elem, amely csak a *M.*

tuberculosis-ban mutatható ki. Minden egyes *M. tuberculosis* törzs különböző kópiaszámban tartalmazza az egyébként identikus IS6110 transzpozabilis elemeket, kivéve néhány ázsiai törzset, amelyek nem tartalmazzák az IS6110-et. Az IS6110 kópiaszáma és a PvuIII enzimemésztést követően nyert restriktációs fragmentumok molekuláris mérete olyan módon variálódik, hogy két nem rokon *M. tuberculosis* törzs egymástól eltérő mintázatot mutat a jelölt IS6110 próbával való hibridizációt követően, amely egyedi genetikai ujjlenyomatokként kezelhetők.

A DNS ujjlenyomat vizsgálatot sikeresen alkalmazták különböző járványok vizsgálatára, a tuberkulózis aktív transzmisszióját befolyásoló rizikótényezők vizsgálatára (pl. antituberkulotikum rezisztencia), a konvencionális módszerekkel azonosíthatatlan kontaktok kiszűrésére és ezáltal a fertőzési lánc felderítésére, különböző veszélyeztetett szubpopulációkon belül a tuberkulózis transzmissziójának vizsgálatára és a laboratóriumi kereszt fertőzések okozta téves diagnózisok kiszűrésére.

Rezisztencia-meghatározás

Az eddigi genetikai vizsgálatok szerint a *M. tuberculosis* antituberkulotikumokkal szembeni rezisztenciájának kialakulásában vagy a gyógyszer támadáspontját kódoló génekben, vagy a gyógyszer aktiválásáért felelős enzimeket kódoló génekben kialakuló spontán pontmutációk a felelősek. A rezisztenciával kapcsolatos pontmutációk, deléciók és inzerciók az összes elsővonalbeli szernél (isoniacid [INH], rifampicin [RMP], pyrazinamid [PZA], ethambutol [EMB] és streptomycin [SM]) és már néhány másodvonalbeli újabb szernél (ethionamid, fluorokinolonok, makrolidek, nitroimidazopirin) is felismerésre kerültek. Mindezek alapján nagy valószínűséggel kizárható egy olyan egyedüli gén jelenléte, amelynek mutációi önmagukban vezetnének a polirezisztens (rezisztencia legalább két antituberkulotikummal szemben), illetve a multidrog rezisztens (rezisztencia legalább INH-val és RMP-el szemben; MDR) fenotípus kialakulásához. Ezzel szemben úgy tűnik, hogy a MDR több, egymással párhuzamosan, illetve lépcsőzetesen kialakuló mutációk sorozatának az eredménye a különböző génszakaszokon. Rezisztencia leggyakrabban a nem megfelelő gyógyszeres kombináció és dózis, a beteg együttműködésének hiányos volta következtében a természetes körülmények között is egyébként mindig előforduló, de csak igen kis kópiaszámban jelenlévő mutáns törzsek szelektálásával alakul ki.

A Nemzeti Tuberkulózis Program szabályozásának megfelelően minden újonnan felismerésre került tuberkulózisban szenvedő beteg elsőként izolált tenyészetéből kötelezően rezisztencia-vizsgálatokat kell végezni. Ellenőrző rezisztencia-vizsgálatok végzése akkor szükséges, ha a beteg kontroll tenyésztései a kezelés harmadik hónapja után is pozitivitást mutatna, illetve ha radiológiai romlás vagy reaktiváció jelei észlelhetőek. Rezisztens tuberkulózis veszélye merül fel akkor ha, 1. a beteg ismert rezisztens tuberkulózisban szenvedő beteg kontaktja, 2. a beteg korábban már antituberkulotikus kezelést kapott, 3. a beteg az alkalmazott antituberkulotikus kezelés ellenére progressziót mutat (tenyésztései a három hónapos kezelés után is pozitívak), 4. a beteg olyan országból származik, ahol a rezisztens tuberkulózis gyakorisága magas.

A hagyományos szilárd táptalajon végzett rezisztencia-meghatározás bár pontos, de meglehetősen idő- (további 3 hetes tenyésztés) és munkaigényes. A vizsgálat biomassa igénye miatt gyakran szükség van az identifikált kórokozó LJ vagy egyéb szubkultúrán történő felszaporítására, vagy ha a *M. tuberculosis* NTM-al együtt ún. kevert tenyészet formájában került izolálásra, akkor a tenyészetnek az álrezisztenciához vezető NTM-tól való megtisztítására, ami újabb több hetes idővesztést okozhat. A radiometriás Bactec 460 TB (Becton-Dickinson Diagnostic Instrument Systems, Sparks, Md., USA) rendszer segítségével az öt elsővonalbeli antituberkulotikummal szembeni rezisztencia-vizsgálatok kb. 4-6 nap alatt elvégezhetőek, és a klinikus számára visszajelezhetőek.

A British Medical Research Council 1986-ban az ún. iniciális antituberkulotikum rezisztenciának az antituberkulotikus kezelés hatékonyságára gyakorolt hatását vizsgáló felmérése azt mutatta, hogy szemben a többi antituberkulotikum rezisztenciával, a már kezdetben is RMP rezisztens betegek esetében az alkalmazott kezelés hatékonysága, a betegek gyógyhajlama szignifikánsan rosszabb volt. Ez az eredmény is azt jelzi, hogy a RMP kulcsfontossággal bír a tuberkulózis kezelésében, és a gyógyszerrel szembeni rezisztencia mihamarabbi felismerése vitális a beteg számára. Mindemellett a RMP monorezisztencia ritka, a RMP rezisztencia leggyakrabban polirezisztencia vagy az INH rezisztenciához társulva MDR formájában jelentkezik. Így a RMP rezisztencia gyors kimutatása nemcsak a kezelés optimalizálása szempontjából, hanem a legveszélyeztetettebb MDR betegek gyors azonosítása szempontjából is fontos. Genetikai vizsgálatok azt igazolták, hogy a RMP támadáspontjául szolgáló *Mycobacterium* RNS polimeráz β -alegységét kódoló ún. *rpoB* gén egy rövid 81 bázispárnyi szakaszán a rezisztens esetek több mint 96%-ában mutációk találhatóak. Ezeknek a RMP rezisztenciához társuló mutációknak a kimutatása néhány órán belül elvégezhető az *rpoB* gén jelzett szakaszának DNS szekvenálásával vagy a kereskedelmi forgalomban lévő PCR és szilárd fázisú reverz hibridizáción alapuló Inno-LiPA Rif TB (Innogenetics N.V., Ghent, Belgium) teszt segítségével. Az utóbbi években megbízható molekuláris biológiai diagnosztikai tesztek kerültek kidolgozásra az INH, PZA és EMB rezisztencia gyors kimutatását illetően is, ezek érzékenysége azonban alacsonyabb fokú, mint a RMP rezisztenciára kidolgozott génteszteké.

DNS chip technológia

A DNS chip technológia a mycobacteriológia legígéretesebbnek tartott vizsgálómódszere, amely jelenleg még kutatási fázisban van. A technika alapvetően a nukleinsav amplifikációs módszerek detektálási lépését forradalmasította. Ennek köszönhetően egy szilikon lapocskán egy lépésben elvégezhető lehet a molekuláris identifikálás (akár több különböző génszakaszt is megcélözva, amivel az egyes alternatív gének szolgáltatja eredmények azonnali megerősítése is lehetséges), az antituberkulotikum rezisztenciához társuló egyes specifikus mutációk kimutatása és a molekuláris epidemiológiai jelek detektálása.

ÁLLATKERTI- ÉS VADÁLLATOK PARAZITOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Majoros Gábor

SzIE-ÁOTK, Parazitológiai és Állattani Tanszék
majoros.gabor@aotk.szie.hu

ABOUT THE PARASITOLOGICAL EXAMINATION OF ZOO AND WILD ANIMALS

Contrary to the situation in domesticated animals, the control of parasites of wild animals in zoos or in natural habitats has a lot of difficulties. Not all kind of parasitic infections need treatment and not every parasite can be easily detected in every circumstance. Caged and naive animals, which have never met certain parasitic infections, are more vulnerable not only to fatal parasites but also to the less pathogenic ones. In the natural populations game animals carry a lot of parasites without any symptoms of the infection. Therefore, the parasitological examination of the quarantined individual is important before any animal transport in order to prevent introduction of parasites into the enclosures or new areas. At the same time, it may be worth considering to establish some mild infection level of certain parasites in those animals which will be repatriated into their original natural environment.

Amíg a társállatok és a kedvtelésből tartott társállatok parazitózisait ezek életmódjából és az emberrel való mindennapos kapcsolatukból adódóan megfelelő kontroll alatt tudjuk tartani, az ember közelségét csak eltűrő, de nem domesztikált állatok, így az állatkerti és vadászott vadak élősködői elleni védekezés sok esetben nehézségekbe ütközik. Már a parazitás fertőzöttséghez való viszonyulásunk is más a háziállatok és a vadak esetében: az előbbieket gyógykezelésének szükségessége szinte mindig, minden szempontból indokolt, az utóbbiak fertőzöttsége esetén a beavatkozás lehetőségét és hasznát nagyon körültekintően kell mérlegelni.

Ma már az ökológusok körében általánosan elfogadott az a nézet, hogy az állatok természetes életkörülményei között az élősködők okozta szelekciós hatásra szükség van az erős gazdapopulációk fenntartásához. Más a helyzet az állatkertekben fenntartott mesterséges populációk vagy egyedek esetében, hiszen ott a biológiailag szabályozott ki- és bevándorlás nem lehetséges, tehát a gazdák és potenciális kórokozók egyensúlyáról nekünk kell gondoskodnunk. Ezért a korlátozott területen tartott vadállatok parazitáinak fékentartása állathigiéniái és állatorvosi beavatkozást kíván, de még ebben az esetben is figyelembe kell venni, hogy a nem háziásított gerinceseknek, lehetnek szimbiotikus „parazitái” amelyeket nem szabad elpusztítanunk. A mutualista, a kommenzalista és a parazitikus életmód között olykor nagyon elmosódó a határ, mint például a csillós bélp paraziták vagy a hullók hegyesfarkú férgének esetében.

A fentiek miatt maga a parazitológiai diagnosztika sokkal fontosabb tevékenység az állatkerti és a vadonélő állatok parazitózisainak vizsgálatakor, mint a háziállatoknál, hiszen eredményétől jobban függ a beavatkozás megtörténte és sikere is. A háznál tartott állatedvenceink vagy haszonállataink vizsgálat nélküli, úgynevezett megelőző (preventív) antiparazitikus gyógykezelése olykor még előzetes vizsgálat nélkül is indokolt, sőt bizonyos esetekben szükségszerűen elvárható, ezzel szemben a mindenféle emberi manipulációt és szokatlan vegyi anyagokat erősen megterhelő stresszként elviselő vadak gyógykezelését csak kielégítően megindokolt körülmények között szabad és kell elvégezni. Az állatkerti állatok esetében a parazitológiai vizsgálatnak abban van jelentősége, hogy pontosan meghatározza a gyógykezelendő egyedeket és rendszeres vizsgálat esetén az újrafertőződés ütemét és módját.

Zárt tartási viszonyok között főleg a gazdáról-gazdára közvetlenül terjedő, úgynevezett direkt fertőződésű parazitának van elsődleges fontossága, bár a repülő rovarokkal terjedő kórokozók és a táplálékkal felvehető, indirekt fejlődésű féregparaziták is bejuthatnak akármely állatmenzszériába. A szabad természetben csak a gazda- és parazitafajok area-

viszonyaitól függ az egyes populációk fertőzöttsége, és ott az indirekt módon fejlődő paraziták is éppoly gyakoriak lehetnek, mint a direkt fejlődésűek. A vadállatok parazitái akkor jelentenek problémát számunkra, ha valamely fertőzés elhatalmasodik valamilyen vadpopulációban, vagy egyes vadakat zárt helyen – éppenséggel egy állatkertben – óhajtunk továbbtartani. Ebben az esetben a gazdafaj minden szóbjágható parazitája lehet a vizsgálat és egyben megítélésünk tárgya.

Az állatkerti viszonyok között az élősködők okozta tényleges kártétel nemegyszer igen gyors lefolyású, olykor szinte villámcsapásszerű, meghazudtolva ezzel az élősködőkről való empirikus benyomásunkat. Ennek oka az, hogy ha az izoláltan élő egyedek egyszerre sok parazita inokulumhoz jutnak, korábbi immunológiai „tapasztalatuk” nem lévén, azok legnagyobb részével fertőződnek is. Mivel a parazitákkal való fertőződés inkább invazív típusú mintsem infektív jellegű – tehát annyi parazita lesz a szervezetben ahány bejutott – ezért a szervezetbe először bejutó fertőző anyag *mennyisége* meghatározó a gazda szempontjából. Ez a megállapítás még a szervezetben vagy a testen elszaporodó paraziták (protozoonok és ektoparaziták) esetében is többé-kevésbé helytálló, mert a gazdára jutó paraziták kisszámú fertőző ágens esetén jobban lokalizálódnak és eliminálódnak, mint a vírusok vagy baktériumok esetén. Vagyis a parazitamentes környezet fenntartása az állatkertekben még inkább szükséges követelmény, mint a „csíramentes” környezet, amely utóbbi egyébként gyakorlatilag alig biztosítható. Mindezek miatt az állatkerti állatok vagy környezetük akármilyen jellegű rendszeres parazitológiai vizsgálata feltétlenül javasolható, és az esetek zömében ez technikailag jól meg is valósítható.

A vadak parazitózisainak diagnosztikai vizsgálata sokkal megoldatlanabb, mert ritkán van alkalmunk egyedeket, pláne az eredmény szempontjából releváns egyedeket vizsgálni, különösen élő állapotban. Személyes tapasztalatom és elvi meggyőződés is, hogy hazai vadjaink parazitózisai évtizedekre rejtve maradhatnak a vizsgálódó szemek előtt, és bennük még a jelentősebb paraziták között is akad felfedeznivaló. Az állatkerti állatokkal szemben, a parazitahordozó egyedek nehezen ismerhetők fel, mert éppen a legegészségesebbnek tűnő állatok közül kerülnek ki a legmakacsabb féreg-, ektoparazita- vagy protozoa-hordozók, ugyanakkor a sok élősködő miatt esetleg senyvedő egyedek teteme a bozót sűrűjében vagy predátorok gyomrában semmisül meg, vagy életük végére oly esemény tesz pontot, amelyet nem hozunk összefüggésbe a fertőzöttségükkel, és ezért nem vizsgáljuk azt. Mindezek miatt a vadaskertekbe vagy állatkertekbe kerülő egyedek karanténzás alatti parazitológiai vizsgálata nagyon fontos, és körültekintően kell azt elvégezni.

Külön nehézséget jelent a repatriálandó állatok parazitáihoz való viszonyulás a visszavádítás folyamán. A természetes környezetbe fertőzésmentes, naiv állapotban bekerülő egyedek hamar a paraziták áldozatai lesznek, ha nincsen bennük megfelelő immunitás. A védett állapotot azonban vakcinákkal létrehozni nem mindig lehet, hiszen sok élősködő csak fertőzéses immunitást képes fenntartani a gazdában, vagyis ha kis számban állandóan jelen van. Ezért bármennyire „nemszeretem” élőlények is az ember számára a „rusnya férgek” vagy a „bűdös poloskák”, a természetszerű közegükben megőrzött gazdaszervezetek számára ennél többet jelentenek.

A körültekintően végzett antiparazitikus beavatkozás, amely nem veszélyezteti az állatok épségét, illetve az emberek számára sem jelent veszélyt, például a vadhús elfogyasztása során, gondos mérlegelést igénylő munka. Előadásomban konkrét fertőzési esetek és eseti megoldások ismertetésével kívánom szemléletessé tenni a fennebb elmondottakat, és megvilágítani a manapság még sokszor negligált parazitológiai diagnosztika szerepét.

ÁLLATKERTI ÁLLATOK VIROLÓGIÁJA

Benkő Mária

Magyar Tudományos Akadémia Állatorvos-tudományi Kutatóintézete
benko@vmri.hu

VIROLOGY OF ZOO ANIMALS

The conquest of PCR in modern biology, together with the easy access to DNA sequencing, has revolutionized microbiological, and especially virological diagnostics. Apparently, representatives of most major virus families, earlier detected in humans, domestic animals and poultry, can also be encountered in the wildlife and in zoo animals. Classical virological methods, such as virus isolation and serology, have become cumbersome, and are often not feasible because of lack of appropriate permissive cell cultures or antigen panels. The rapidly increasing genetic information about many different serotypes from the same virus family allows the design of highly sensitive consensus primers for the detection of every possible member of a given virus family or genus. As a consequence, latent or persistent virus infections can also be recognized. It seems that in most of the cases, viruses are well adapted to, and rather harmless in, their original hosts. Severe diseases, clinical signs or fatalities are most often the result of a recent host switch. PCR examination for certain viruses might be advisable in connection with translocation, transport or mixing of animals. Similarly, the screening of feedstuff, especially for birds or lower vertebrates, can also be useful to avoid unwanted and unnecessary virus load.

A modern diagnosztikai módszerek tökéletesedésének köszönhetően napjainkra számos olyan vírusfertőzés is detektálható, amelynek kimutatására a klasszikus virológiai eljárások (vírusizolálás, illetve szerológiai próbák) valószínűleg nem lennének képesek. Ez vonatkozik legelsősorban is az ősbíró gerinces fajok (hüllők, kétéltűek, halak), valamint egzotikus állatok vírusaira, mert ezek izolálása gyakran megghiúsul megfelelő, permisszív, homológ szövettenyésztés hiányában. Az egyre határozottabban kirajzolódó kép szerint az emberekben és háziállatokban eddig megtalált főbb vírusfélések képviselői az egyéb gerinces fajok legtöbbszörében is előfordulhatnak. A halaktól az emlősökig terjedő, széles gazdaspektrummal rendelkező víruscsaládok (pl. Adeno-, Herpes-, Paramyxo-, Pox-, Reoviridae) kimutatására a vírus nukleinsavát detektáló, rendkívül érzékeny PCR eljárásokat dolgoztak ki. A pozitív PCR mintákból felszorzódott DNS fragmentumok mára rutinszerűen végezhető szekvenálása igen gyors eredményt biztosít egy-egy feltételezett vírus jelenlétének megerősítésére vagy kizárására. Meghatározható továbbá, hogy a detektált vírushoz hasonló vagy közel azonos vírust mások találtak-e már, vagy a szekvencia alapján új vírusfajról, illetve típusról van-e szó. A kimutatott vírusok megbetegedésekben, illetve elhullásokban játszott oktatási szerepének tisztázása már fokozottabb körtekintést igényel.

A perzisztens vagy látens fertőzés kialakítására, illetve fenntartására képes vírusok gyakran endémiásan fordulnak elő, és a régóta fertőzött állományokban rendszerint nem okoznak heveny vagy szembeötlő klinikai tüneteket. Betegség vagy elhullás jelentkezhet viszont eltérő epizootológiai háttérrel rendelkező populációk vagy azok egyedeinek keveredésekor. Tehát az állatkerti állatok vírusos betegségeinek megelőzésében is a legjelentősebb szerepet a helyes állatmozgatási, tartási, takarmányozási gyakorlat játssza. Ugyanakkor tisztában kell lennünk a vadon élő állatok, főként a madarak, rágcsálók, illetve ízeltlábúak esetleges szerepével is, különösen az utóbbi időben felbukkanással fenyegető járványos betegségek állatkerti megjelenésével kapcsolatban.

Laboratóriumunkban elsősorban adenovírusok molekuláris genetikájával, biodiverzitásával és rendszerezésével foglalkozunk. Ennek során jellemeztünk halból, kétéltűből és hüllőből izolált adenovírusokat. Megállapítottuk, hogy ezek mindegyike külön nemzetséget képvisel, és genomszerveződés tekintetében (is) jelentősen eltér az emberben és háziállatokban található mastadenovírusoktól, illetve a baromfi ún. aviadenovírusaitól.

Kiderítettük viszont, hogy két, közismerten patogén madár adenovírus, nevezetesen a pulykák vérzéses bélgyulladásának vírusa, valamint az EDS vírus egyértelműen a béka-, illetve hulló-adenovírusokkal áll szoros rokonságban. Ez utóbbi csoportba még néhány különleges, szarvasmarhában és egyéb kérődzőkben talált adenovírus is besorolható. Jelenlegi hipotézisünk szerint a főbb gerinces osztályokkal évmilliók óta együtt fejlődnek adenovírusaik, melyek a csaknem tökéletes adaptáció következtében megbetegedést nem vagy csak kivételesen okoznak. Gazdaváltás bekövetkeztekor azonban jelentős morbiditás és letalitás tapasztalható.

A gazdaváltás következményének tulajdonítható kórokozó-képesség változásra, nevezetesen fokozódásra, lehet számítani más vírusok esetében is. Egy régebbi példa erre Richman és mtsai (1999) közleménye elefántok herpeszvírusos fertőzöttségéről észak-amerikai állatkertekben. Az összesen tíz, elhullott ázsiai és afrikai elefántban kórszöveti és elektronmikroszkópos vizsgálattal herpeszvírusnak tűnő részecskéket találtak a szív, vese és nyelv endothelialis sejtjeiben. A PCR segítségével kinyert DNS szakasz szekvenciája alapján megállapították, hogy két közeli rokon, de mégis eltérő herpeszvírus van jelen az ázsiai, illetve az afrikai elefántokban. Ugyanakkor, a máskülönben egészséges afrikai elefántok (*Loxodonta africana*) herpeszes bőrlézióiban a PCR és szekvenálás alapján az elpusztult ázsiai elefántokban (*Elephas maximus*) talált vírussal azonos herpeszvírust lehetett találni. Feltételezték, hogy a fordított eset is fennállt, azaz az afrikai elefántok elhullását az ázsiai elefántokban csak bőrkiütést okozó herpeszvírus idézte elő.

Kelet-Angliában fogságban nevelt vörös mókusokat (*Sciurus vulgaris*) helyeztek ki több erdőszéligbe, de hamarosan elhullott, erős hasmenés jegeit mutató egyedeket találtak. A területen az 1800-as évek derekán Észak-Amerikából betelepített szürke mókusok (*Sciurus carolinensis*) is tömegesen előfordultak, de ezek között nem jelentkezett elhullás. Az őshonos vörös mókusok tömeges elhullásának elsődleges oka a feltehetően a szürke mókusokban lévő poxvírus volt, de kimutattunk egy adenovírust is, amely a vörös mókusokban hasmenést okozva valószínűleg súlyosbította a helyzetet (Sainsbury és mtsai, 2001).

A közelmúltban Thaiföldön 45 állatkerti tigris pusztult el madárinfluenza-vírussal fertőzött baromfi feletetése után (Keawcharoen és mtsai, 2004). Az eset különös érdekessége volt, hogy a macskaféléket korábban az influenzavírusokkal szemben rezisztensnek tartották. Az RNS genommal rendelkező vírusok rendszerint könnyen és gyorsan mutálódnak, és ennek következtében mind antigenitás, mind pathogenitás szempontjából igen változékonyak. Ez vonatkozik a mostanában vadmadár és baromfi populációkban egyaránt grasszáló H5N1 típusú madárinfluenza-vírusra is, amelynek különböző leszármazási vonalai más és más gazdafaj megfertőzésére, illetve megbetegítésére alkalmas tulajdonságokra tesznek szert.

Külön említést érdemelnek az ízeltlábú vektorok által közvetített vírusok. A klímaváltozás következtében a specifikus szúnyogfajok északi térhódítása miatt újabban a nyugat-nílusi láz vírusa és az usutu vírus megjelent Európában és hazánkban is. Hasonló a helyzet a kéknyelv-betegség vírusával, amelynek előfordulását az elmúlt évben már több Európai Unió országban is megfigyelték. Mindhárom vírus állatkerti állatokra is veszélyes lehet.

Usutu és madárinfluenza-vírus szűrés céljából gyűjtött mintákat adenovírusok jelenlétére is vizsgáljuk. A minták egy része elhullott vadmadarokból származik, így nem tartottuk meglepőnek, hogy viszonylag magas arányban (kb. 10%) kimutatható bennük adenovírus. A vizsgálataink szerint a víruscsalád minden tagját kimutatni képes, nagyon érzékeny, két körös (nested) PCR kb. 300 nukleotidnyi termékének bázisrendjét meghatározzuk, és a kapott szekvenciával filogenetikai számítás végzünk (Wellehan és mtsai, 2004). Rendszerint már e rövid szekvencia analízise elég támpontot ad a talált vírus nemzetségbe sorolásához, és ennek alapján genus-specifikus primerek, illetve PCR alkalmazásával folytatjuk a vírus azonosítását.

Összefoglalva, a PCR az egyik leggyorsabb és leghatékonyabb módszer a vírus, pontosabban a vírusnukleinsav jelenlétének kimutatására. A számottevő vírusürítéssel járó

állapotok egyértelműen felismerhetők. Gyanú esetén állati eredetű takarmányok szűrése is indokolt lehet, főleg madarak, halak, kétéltűek etetésére használt állati termékek esetében.

Irodalom

1. Keawcharoen, J., Oraveerakul, K., Kuiken, T., Fouchier, R.A., Amonsin, A., Payungporn, S., Noppornpanth, S., Wattanodorn S., Theambooniers, A., Tantilertcharoen, R., Pattanarangsang, R., Arya, N., Ratanakorn, P., Osterhaus, D.M., Poovorawan, Y. (2004): Avian influenza H5N1 in tigers and leopards. *Emerging Infectious Diseases*, **10**(12): 2189-2191.
2. Richman, L.K., Montali, R.J., Garber, R.L., Kennedy, M.A., Lehnhardt, J., Hildebrandt, T., Schmitt, D., Hardy, D., Alcendor, D.J., Hayward, G.S. (1999): Novel endotheliotropic herpesviruses fatal for Asian and African elephants. *Science*, **283**(5405): 1171-1176.
3. Sainsbury, A.W., Adair, B., Graham, D., Gurnell, J., Cunningham, A.A., Benko, M., Papp, T. (2001): Isolation of a novel adenovirus associated with splenitis, diarrhoea, and mortality in translocated red squirrels, *Sciurus vulgaris*. *Verhandlungsbericht des Erkrankungen der Zootiere*, **40**: 265-270.
4. Wellehan, J.F.X., Johnson, A.J., Harrach, B., Benko, M., Pessier, A.P., Johnson, C.M., Garner, M.M., Childress, A., Jacobson, E.R. (2004): Detection and analysis of six lizard adenoviruses by consensus primer PCR provides further evidence of a reptilian origin for the atadenoviruses. *Journal of Virology*, **78**(23): 13366-13369.

EGZOTIKUS MADARAK DIAGNOSZTIKAI BONCOLÁSA

Gál János

SzIE-ÁOTK, Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék
NyME, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Sopron
gal13@freemail.hu

PATHOLOGIC EXAMINATION OF EXOTIC BIRDS

For identification purposes a photograph should be taken of the corps, and the ring or the microchip number should be read prior to dissecting exotic birds.

The pathologic examination of exotic birds is essentially identical with that of domestic birds. However, some anatomical peculiarities should be taken into consideration. Exotic birds occasionally have an extremely long life span, and thus organs located in bony fissures requires a special technique.

Samples from organs exhibiting a pathology should be preserved in addition to normal-looking ones in 8% formalin for later histological studies.

Összefoglalás

Az egzotikus madarak boncolásánál – azt megelőzően – fontos kiemelni, a tetem azonosításánál a fényképfelvétel készítését vagy a zárt lábgyűrű, esetleg a mikrochip leolvasását.

Az egzotikus madarak kórbonctani vizsgálata lényegében megegyezik a házi madarak vizsgálati technikájával. Itt azonban néhány speciális anatómiai sajátosságot is figyelembe kell vennünk. Az egzotikus madarak sok esetben igen hosszú ideig élhetnek, ami miatt egyes, csontos üregekben levő szervek vizsgálata speciális technikát igényel.

Az egzotikus madarak esetében az elváltozást mutató szervek mellett az egészségesnek látszókból is szükséges 8%-os formaldehid oldatban mintát félretenni a későbbi szövettani vizsgálatok céljából.

Az egzotikus madarak tetemeinek diagnosztikai vizsgálata hasonlóan történik a házi madarak kórbonctani vizsgálatához. A tetemek boncolása előtt a pontos körelőzményi adatok felvétele mellett lényeges az egzotikus madarak azonosítási jegyeinek a feljegyzése. Erre az esetlegesen később felmerülő szavatossági jogviták tisztázása miatt van szükség. Az egzotikus madarak jelölése történhet zárt lábgyűrűvel, amin a kelés évén túlmenően a tenyésztő vagy a tenyészet azonosítói is megtalálhatóak. Másik maradandó jelölési lehetőség a mikrochip beültetés. Ez a boncolás alkalmával azonban csak alkalmas leolvasó segítségével ellenőrizhető.

A boncolás során érdemes a madárról felvételt is készíteni, mely később segítheti a tetem beazonosítását. Különösen akkor van jelentősége a fényképnek, amikor a madár fajtát/alfajtát nem tudtuk teljes bizonyossággal meghatározni.

A boncolás során az egzotikus madarak külső vizsgálatában nincs eltérés a házi szárnyasok esetén ismert eljárástól. A belső vizsgálat menete is lényegében megegyezik a domesztikált madarak boncolási technikájával. Eltérés abban lehet, hogy bizonyos fajok esetében anatómiai sajátosságok nehezítik a boncolás egyes mozzanatait.

Általában a testüreg megnyitását követően a légzsákok jól vizsgálhatóak, normál esetben azok fala igen vékony, áttetsző. A madarakban az ún. thoracalis- és az abdominalis légzsákok vizsgálhatóak rutinszerűen. A többi légzsák csak abban az esetben lelhető fel, ha abban valamilyen kórfolyamat, pl. savós-fibrines gyulladás zajlik.

A madarak boncolásánál a következő lépés a szív eltávolítása, majd az emésztőszervek kivétele, úgy hogy a mirigyes gyomrot a szív bázisa magasságában átvágjuk, és a gyomrokat, a májat, illetve a beleket összefüggésében kiemeljük, majd a colorectumot a kloáka előtt is átvágjuk. Ha papagájkórra van gyanú, akkor az emésztőszervek kivétele előtt a zúzógyomor mellett található lép felszínéről lenyomati készítményt veszünk, amit később Giemsa festés után vizsgálhatunk.

Az egzotikus madarak lépe fajonként eltérő alakú lehet. A ludak, récék lépe közel gömb, míg a gerlék, az énekes madarak, a papagájok stb. lépe hosszant megnyúlt, szivar alakú. Az emésztőszervek vizsgálatánál lényegében nem teszünk különbséget a házi vagy az egzotikus madarak esetében. Itt ki kell emelni azonban a mirigyes gyomor nyálkahártya vizsgálatának a jelentőségét (baromfipestis, madárinfluenza stb.).

A madarak boncolása során a testüreg elülső részéből kiemeljük a tüdőt, majd annak vizsgálatát követően a nemi szerveket tekintjük meg. Itt lényeges kiemelni az ivari aktivitás megítélését, tojóknál a tojásrakási időszakban a tojócső és a képződő tojások vizsgálata is fontos.

A veséket a testüregben tekintjük meg, majd azokból részleteket kiemelve történhet a további vizsgálat. A vesék előtt találjuk meg a világos sárgásbarna mellékveséket.

A madarak endokrin szervei közül a mellékveséken kívül a pajzsmirigy és a mellékpajzsmirigy vizsgálható, melyeket a testüreg bejáratában találjuk meg. A madarak nyirokszervei közül a thymus a nyak két oldalán lelhető fel, mely több lebenyből épül fel.

A száj-garatüregi szervek vizsgálata során meg kell tekinteni a nyelvet, a choana-rést, a gégebejáratot, majd a nyelőcsövet teljes hosszában (a begyig) felnyitva megvizsgáljuk annak nyálkahártyáját.

A begy vizsgálata során célszerű abból tartalmat félretenni további toxikológiai vagy botanikai vizsgálatok céljából. A nyelőcső felnyitását követően a légcsővet is fel kell vágni. A légcső zárt porcgyűrűkből áll, ami miatt sok esetben, főleg nagytermetű, idős madaraknál nehézségbe ütközhet a légcső felnyitása. Fontos kiemelni az éneklőgége vizsgálatát, ahol a felhalmozódó váladék a legtöbb esetben felfedezhető. Ha szövettani vizsgálatra vagy virológiai vizsgálatra kell mintát gyűjteni, akkor innen célszerűbb azt megejteni, mint a felsőbb szakaszok valamelyikéről.

A központi idegrendszer vizsgálata sem mutat lényegi eltérést a házi madaraknál ismert technikától. Itt annyira érdemes odafigyelni, hogy idős egyedekben igen nehéz és balesetveszélyes is a koponyacsontok házi madarak boncteknikájánál ismert eltávolítása. Ebben az esetben javasolt az apró fogazású fűrész használata, melynek segítségével az agy- és az arckoponya hosszanti irányban megfelelhető, és ezt követően az agyvelő már biztonságosan kiemelhető.

Az egzotikus madarak érzékszervei közül a szemgolyó vizsgálatának lehet gyakorlati jelentősége. A szemgolyó boncolását megelőzően javasolható a csarnokvíz részleges leszívása fecskendő segítségével és a helyére 8%-os formaldehid-oldat applikálása. Így a boncolás után is még alkalmas lehet a szemgolyó finomabb morfológiai, kórszövettani vizsgálatra.

Az egzotikus madarak diagnosztikai boncolásához kapcsolódóan fel kell hívni a figyelmet, hogy az elváltozást mutató szervek mellett a makroszkópos vizsgálatok során épnek tűnő szervekből is tegyünk el mintát későbbi kórszövettani vizsgálatok céljából.

Végezetül lényeges felhívni a figyelmet a kórbonctani vizsgálat során a vizsgálot és a segédszemélyzetet fenyegető baleseti helyzetek, esetlegesen fertőzésveszély kivédésére.

Felhasznált irodalom

1. Vetési F., Mészáros J. (1998): A háziállatok diagnosztikai boncolása. Mezőgazda Kiadó, Budapest
2. Gál J., Sós E., Molnár V., Mándoki M. (2006): Egzotikus madarak egészségvédelme. MG Kereskedelmi és Szolgáltató Bt., Szombathely

EGZOTIKUS- ÉS VADÁLLATOK NÉHÁNY JELLEGZETESEBB KÓRKÉPÉNEK KÓRSZÖVETANI DIAGNOSZTIKÁJA – ESETBEMUTATÁSOK

Perge Edina

Mátrix Kórszövettani és Citológiai Szolgáltatás
eperge@vnet.hu

PATHOHISTOLOGICAL CHARACTERISTICS IN THE DIAGNOSIS OF SOME SPECIFIC DISEASES OF THE EXOTIC AND WILD ANIMALS. CASE REPORTS

The characteristics of some specific granulomatous diseases (tuberculosis and pneumomycosis), viral infections, toxoplasmosis and malaria are demonstrated by the help of some representative case. Some interesting tumours (e.g. malign peripheral nerve sheath tumour in a viper, enteric adenocarcinoma in a budgerigar) are also presented in the second part of the lecture.

Granuloma-képződéssel járó kórképek

Gümőkór

1. Rózsásgödény, adult, hím

A vesében, lépben, májban, továbbá a bőrben masszív multiplex granuloma-képződéssel járó kórfolyamat volt látható. A granulomákban nagyszámú apró, pálcá alakú, sav- és alkoholálló baktériumot lehetett kimutatni Ziehl-Neelsen festéssel.

2. Hartlaub turákó

A májban, tüdőben és a csonvelőben voltak fellelhetők a granulomák, melyekben nagyszámú Ziehl-Neelsen-pozitív, apró, pálcika alakú baktérium (*Mycobacterium*) volt megfigyelhető fagocitáltan.

Mycosisok

1. Rózsás flamingó, kifejlett

A bővérű tüdőben kiterjedt, granuloma-képződéssel járó gyulladós sejtes infiltrációt lehetett megfigyelni, melynek centrális, részben elhalt területein nagyszámú PAS-pozitív gombafonal és gombaspóra volt felismerhető: pneumomycosis.

2. Kerecsensólyom, juvenilis

A tüdőben és a vizsgált légzsákban PAS-pozitív gombafonalak körül kialakult diffúz fibrines-elhalásos gyulladást lehetett megfigyelni: légzőszervi mycosis.

Vírusos eredetű betegségek

Vírusfertőzés selyemmajmokban

5 vizsgált selyemmajomból 3-ban találtunk vírusfertőzésre utaló elváltozásokat:

1. Törpe selyemmajom

Heveny intralobularis interstitialis pneumonia, heveny diffúz hepatitis, heveny multiplex gócos interstitialis nephritis, heveny glomerulo-, tubulonephrosis, reaktív lymphadenitis

2. Fehérpamacsos selyemmajom

Heveny intralobularis interstitialis pneumonia, heveny szívizomelfajulás, sokk jelei

3. Közönséges selyemmajom

Heveny intralobularis interstitialis pneumonia

Parazitózisok

Toxoplasmosis wallabyban

11 vizsgált wallabyból 7-ben voltak megfigyelhetők toxoplasmosisra utaló elváltozások, elsősorban félheveny intralobularis interstitialis pneumonia (esetenként focalis necrosisokkal vagy *Toxoplasma*-cysták jelenlétével) és diffúz vagy multiplex gócos, esetleg granuloma-képződéssel járó hepatitis, mindkét szervben eosinophil granulocyták jelenlétével. Ezen elváltozásokon kívül egyes állatokban multiplex gócos interstitialis nephritis, heveny gócos myocarditis vagy a lépben lymphoid depletio jelei is láthatóak voltak.

Malária pingvinben

Pápaszemes pingvin, 10 éves, tojó

Súlyos fokú, félheveny diffúz hepatitis, *Plasmodium*-alakok (első generációs schizonták) jelenlétével, félheveny gócos interstitialis nephritis, heveny tubulonephrosis, heveny septicus lépgyulladás jelei.

Daganatok

1. Malignus perifériás idegtumor miloszi viperában

15 éves, nőstény, testüregi képlet

A kimetszésekben kiterjedt elhalásokat, egyes területeken másodlagos beolvadás jeleit mutató, jellegzetes felépítésű diffúz tumorszövet volt látható, melyben az elvégzett S100 immunreakcióval kifejezett pozitivitás volt kimutatható.

Malignus perifériás idegtumor

2. Osteosarcoma egérmakiban

9 éves, nőstény, állkapocs

A bőr alatti kötőszövetben viszonylag jól körülhatárolt, de kötőszövetes tokkal nem rendelkező, jellegzetes szerkezetet mutató diffúz mesenchymalis tumorszövet volt megfigyelhető.

Osteoblastos osteosarcoma (produktív forma)

3. *Enteralis adenocarcinoma hullámos papagájban*

Hasüreg

A beküldött mintákban kifejezetten infiltratív növekedésű, diffúz mirigyhám-tumort láttunk, melyben az egyik kimetszésben három kisebb-nagyobb granuloma-szerű képlet is felfedezhető volt.

Adenocarcinoma (tubularis forma, feltehetően vastagbél eredetű); melléklet: granuloma-képződéssel járó gyulladás

4. *Chondrosarcoma kerecsensólyomban*

A bőr alatti kötőszövetben terjedelmes, tokját több helyen infiltráló, diffúz mesenchymalis tumor volt megfigyelhető jellegzetes sejtképpel.

Chondrosarcoma (jól differenciált forma)

AZ ELSŐ HAZAI, SERTÉSEKEN VÉGZETT AUTOLOG INTRACORONARIAS ÖSSEJT-TRANSPLANTATIO

Andréka György¹ – Font Gusztáv² – Kótai István³

¹Xantus János Állatkert, Győr

²Belvárosi Állatorvosi Rendelő

³SzIE-ÁOTK, Anatómiai és Szövetani Tanszék
andrekagyorgy@yahoo.com

THE FIRST HUNGARIAN PRECLINICAL TRIAL IN BONE MARROW STEM CELL TRANSPLANTATION AFTER ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION IN PORCINE MODEL

Acute myocardial infarction (AMI) is one of the leading causes of congestive heart failure and cardiovascular mortality in developed countries. The current medical treatment is unable to reverse the progressive scar formation and cell loss. A new therapeutic modality arises: stem cell transplantation. Although the results obtained from preclinical and clinical trials are sometimes contradictory; it has been demonstrated that new cardiomyocytes were formed in the „postmitotic” organ. In this poster the authors report their experiences about the first Hungarian preclinical trial in bone marrow stem cell transplantation after acute myocardial infarction in a porcine model, with especial regard to modelling acute myocardial infarction in pigs in laboratory condition.

We got bone marrow from the crista iliaca. The cell suspension was cleaned and the found stem cells were infected with retro virus painted with green fluorescent protein.

After the AMI four pigs received intracoronary stem cell therapy and five pigs served as control. Stem cell transplantation resulted in a significant increase in ejection fraction in the treated group.

During the post mortem examinations we can find the painted stem cells so we shall see what happened in the transplanted area.

After the successful porcine model the first human stem cell transplantation was done in Hungary in 2005.

Bevezetés

Európában a cardiovascularis betegségek (CVD – cardiovascular disease) tehetők felelőssé a halálokok kb. 50%-áért, és ezen belül is kiemelkedő helyet foglalnak a szívizom-ischemia által okozott kórképek. 2010-ben már a fejlődő országokban is a CVD lesz a vezető halálok, 2025-ben pedig a mortalitás már 25 millió fő/év is lehet.

A klinikai gyakorlatban sem a jelenleg alkalmazott gyógyszeres terápia, sem a különféle kezelési stratégiák nem képesek az irreverzibilisen károsodott myocardiumban és a postinfarctusos hegben új, kontraktilis szövet kialakítására. A szív biológiájának teljesebb megismerése azonban újabb lehetőséget adott a kutatók kezébe. Igazolást nyert, hogy a cardiovascularis szervrendszert érő noxákra a szervezet fiziológiásan is „össejt-terápiával” válaszol; így pl. akut myocardialis infarctusban megemelkedik a vérben a keringő CD34+, azaz hematopoietikus össejtek száma. Az össejtek által indukált myocardium regeneráció tehát élettani folyamat.

Az elmúlt évtizedben észlelt fejlődés első állomásaként állatkísérletes modelleken igazolásra került, hogy az össejt a recipiens szövet típusától függően képes differenciálódni; így pl. a májsejtekből izolált össejtek májba visszajuttatva májsejteké, a szívbe juttatva azonban szívizomsejteké differenciálódtak. Az össejtek kardiológiai felhasználásához azonban egyszerű és könnyen reprodukálható módon kellett létrehozni az ischaemiás myocardium állatkísérletes modelljét, melynek – nemzetközileg – leggyakrabban alkalmazott

modellje a sertés szív ischaemiás károsodása. Az állatkísérletes infarctus modellekben bizonyítottan hatásos őssejtbeültetéseket nem sokkal később már követték a humán vizsgálatok biztató eredményei is, igazolva azok széleskörű hasznát a humán medicinában is.

Acut myocardialis infarctus létrehozása

A coronarographiás vizsgálatot 6-6, egészséges, 4 hónapos, 25-28 kg-os disznón (magyar nagy fehér hússertés) végeztük el.

Intratrachealis narcosisban az arteria femoralist kipreparálva megkatétereztük az állatok ramus interventricularis paraconalis (RIP) coronaria ágát 7Fr-es jobb Judkins (JR4-5) guiding katéterrel. Az ér ábrázolása után 14×3-3.5 mm-es PTCA (Percutan Transluminalis Coronaria Angioplastica) ballont vezettünk fel a RIP proximalis és középső részének határára, és a ballon 90 perces felfújásával nagy kiterjedésű *szívizom infarctust* hoztunk létre. A beavatkozás közben és után szoroson monitoroztunk az állatok életfunkcióit. A szívizom infarctus létrejöttét a kialakult ST-elevatioval, minimum három egymáshoz tartozó elvezetésben az echocardiographiás szegmentális falmozgászavar kialakulásával igazoltuk.

A szívizom infarctus kialakulása után 72 órával, minden állatnál elvégeztük az értékelő vizsgálatokat: EKG, teljes vérlaborvizsgálat, echocardiographiás vizsgálat, valamint kontrasztanyagot és late enchancement MRI vizsgálat a pontos bal kamrai dimenziók, a systolés bal kamrai funkció, a szegmentális falmozgászavar, valamint az infarctusos heg méretének meghatározására.

Az EKG vizsgálatoknál jól látszott az ST-elevatio, MRI-nél az elhalt terület nagysága, kiterjedése, valamint elszórtan a microvascularis obstructio is, a vérlabor-vizsgálatoknál pedig a CK-MB és a CPK emelkedése.

A csontvelő levétele, előkészítése és értékelése

A csontvelő levételét aszeptikus műtéti körülmények között, inhalatios narcosisban végeztük.

Az átlagosan 100 ml csontvelő aspiratioja kb. 10 ml-es frakciókban a hátsó csípőtöviséből (crista iliaca) ún. Yamshidi-tűvel történt. A levett csontvelőt Bone Marrow Kit (Baxter) segítségével tároltuk. A mintavétel után a zsákokhoz tartozó szűrőrendszereken át történik a csontvelő szűrése, mely a stromasejteket és a zsírcseppeket, valamint az esetleges csontszilánkokat fogja fel. A véralvadásgátláshoz ACD-A oldatot használtunk. Minden 100 ml levett csontvelőhöz 10 ml ACD-A oldatot számítunk.

A csontvelő töményítése aszeptikus körülmények között történt.

A csontvelői őssejteket GFP-t (Green Fluorescent Protein-t) expresszáló retrovírussal fertőztük, hogy könnyebb legyen ezen sejtek nyomkövetése a későbbi mikroszkópos vizsgálatok során.

A töményítés befejezésétől számított 3 órán belül a csontvelőt +4°C-os isotherm ládában visszazállítottuk a kísérlet helyszínére .

Az autológ csontvelői őssejt transzplantáció elvégzése

A szívizomsejt infarctust követő ötödik napon a csontvelő transzplantációs csoport megmaradt négy állatán (kísérleti csoport), intratrachealis narcosisban ismételtén megkatétereztük a RIP (Ramus Interventricularis Paraconalis) coronaria ágát a másik oldali arteria femoralis felől. Ezután egy 14×3-3,5mm-es PTCA (Percutan Transluminalis Coronaria Angioplastica) ballont vezetünk a RIP proximalis és középső része határára, amit 3 percre alacsony nyomással (4-6 bar) felfújunk koronaáramlás teljes leállítására, hogy lehetővé tegyük a transzplantált sejtek megtapadását és az endothelen keresztüli migrációját.

Mindezek után megismételtük a coronarographiát, mely akadálytalan áramlási viszonyokat igazolt.

A kontroll vizsgálatok elvégzése

A beavatkozások után a sertések állatorvosi felügyelet alá kerültek, és havonta elvégeztük az echocardiographiás vizsgálatokat. A szívizom-infarctust követő 2. és 4. hónapban laboratóriumi vizsgálat (Na, K, glükóz, CN, kreatinin, koleszterin, LDL- és HDL-koleszterin, triglicerid, bilirubin, ALT, AST, GGT, ALKP, troponin T vagy I, CPK, CK-MB, proBNP, vérkép, We, CRP), echocardiografia és MRI vizsgálat történt.

A kísérlet végén, a 4. hónapban az állatokat extermináltuk, hogy a kórbonctani, valamint kórszövettani vizsgálatokat elvégezhessük.

Eredmények

A kísérletek során azt tapasztaltuk, hogy az infarctusok után csökkentek a systoles bal kamrai funkciók, emelkedtek a végsystolés (LVVes) és a végdiastolés (LVVed) bal kamrai volumenek, és csökkentek a verővolumenek. A jobb kamrai végsystolés és végdiastolés volumenek mérésakor 5-10 ml-rel kisebb értékeket kaptunk, mint a bal kamrában. Az infarctuson átesett állatok bal kamrájának szívizomtömege csökkent. Az őssejt-transzplantáción átesett állatok EF%-értéke (ejekciós frakció) a kontroll-csoporthoz viszonyítva jobban megközelítette a kísérlet elején (0. napon) mértet, ami a károsodott szívizom regenerációjára utal.

MAGYAR, SPANYOL ÉS HOLLAND VAD- ÉS EGZOTIKUS MADARAKBÓL SZÁRMAZÓ MADÁRHIMLŐ VÍRUSOK FILOGENETIKAI ANALÍZISE

Gyuranecz Miklós¹ – Erdélyi Károly² – Höfle, Ursula³ – Dorrestein, Gerry M.⁴ –
Solt Szabolcs⁵ – Blanco, Juan-Manuel⁶ – Dán Ádám²

¹SzIE-ÁOTK (hallgató)

²Országos Állategészségügyi Intézet

³National Institute for Wildlife Research (IREC), Spanyolország

⁴Dutch Research Institute for Birds and Exotic Pets (NOIVBD), Hollandia

⁵Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület

⁶Aquila Foundation, Spanyolország

gy.miki@freemail.hu

PHYLOGENETIC ANALYSIS OF AVIAN POXVIRUS ISOLATES FROM HUNGARIAN, SPANISH AND DUTCH WILD AND EXOTIC BIRDS

We have developed a new PCR system for the detection of avian poxviruses, based on polymerase gene sequences available from GenBank. With this method we have determined nucleotide sequences of fifteen poxvirus isolates originating from wild and exotic bird species, mainly raptors (Booted eagle, Imperial eagle, Goshawk, Common buzzard, Red kite, Red-legged partridge, Peacock). A PCR method used for the amplification of a fragment of the 4b core protein gene was adapted from Adams et al. (2005). Eighteen sequences were obtained with this method from our samples. The analysis of the 4b core protein sequences confirmed the results of Adams et al. (2005) defining 5 distinct clades of avian poxviruses. However, the diversity demonstrated within clade 4 supports the suggestion of Lüschoew et al. (2004) dividing this group further into three distinct subgroups. One of these has been reaffirmed as a distinct falconpox group. Another group could be defined as a raptorpox group. These distinctions were also supported by the results of the analysis of polymerase gene sequences.

Bevezetés

A madárhimlővírus jelentős problémákat okozhat egyes veszélyeztetett madárfajok populációinak megőrzése során. Többek között ezért is szükséges, hogy tisztázzunk néhány kérdést a madárhimlő vírussal kapcsolatban, mint pl. annak elterjedése, gazdaspecifikussága és patogénitása.

Diagnosztika

A tünetek és kórbonctani elváltozások alapján a himlővírus fertőzésnek négy formáját különböztetjük meg; a bőrkiütéses-, a nyálkahártya-kiütéses-, a vegyes- és a heveny vérfertőzéses alakot. A jellegzetes bőr- (szürke színű, kiemelkedő, szemölcszerű képletek) és nyálkahártya-elváltozások (szürkésárga, fibrines álhártyák) általában lehetővé teszik a betegség felismerését. Szájüreg és garat nyálkahártya elváltozások esetén ki kell zárni a *Candida*- és *Trichomonas*-fertőzést, légzőszervi tünetek esetén pedig a himlővírus fertőzést el kell különíteni a fertőző gége- és légcsőgyulladásától, valamint a mycoplasmosistól (Varga és mtsai, 1999). A madárhimlő vírus fertőzés mindennapi diagnosztizálása fénymikroszkópos vizsgálattal történik, amely a jellegzetes cytoplasma-zárványok (Bollinger-féle testek) kimutatásán alapul. A diagnózis megerősíthető a virionok elektronmikroszkópos kimutatásával, a vírus izolálásával embrionált tyúktojás chorioallantois membránján vagy

sejtenyészetten, szerológiai módszerekkel vagy ezek együttes alkalmazásával (Adams és mtsai, 2005; Joshi és Shakya, 1997; Tadese és Reed, 2003; Tripathy, 1993). Napjainkra bizonyítottá vált, hogy a molekuláris biológiai módszerek, mint pl. a polimeráz láncreakció (PCR) alkalmasak a madárhimlő-vírusok kimutatására (Lee és Lee, 1997). Az egyes madárhimlő vírusok egymástól történő elkülönítéséhez, a PCR reakciót követő, RFLP (restriction fragment length polymorphism) analízisre vagy a nukleotidsorrend meghatározására van szükség.

Saját vizsgálatok

A madárhimlő-vírusok DNS-ének kimutatására GenBank-ból elérhető DNS polimeráz gén szekvencián alapuló új PCR módszert alkalmaztunk. Ezzel a rendszerrel sikerült felerősítenünk, majd szekvenálással meghatároznunk tizenöt vad- és egzotikus, főleg ragadozómadárból (törpesas, parlagi sas, héja, vörös kánya, túzok, vöröslábú fogoly, páva) származó madárhimlő vírusának nukleotidszekvenciáját. Egyidejűleg egy másik, Adams és mtsai (2005)-tól származó, a 4b struktúrfehérje génjén alapuló PCR eljárást is alkalmaztunk. Tizenhét szekvenciát sikerült meghatároznunk ezzel a módszerrel. Az alignmentek elkészítéséhez a Clustal V és a Megalign programokat használtuk. Mindkét génszakasz szekvenciáival és a GenBank-ban található homológ himlővírus szekvenciákkal Fitch módszerrel kiegészített távolság mátrix típusú filogenetikai analízist végeztünk (Phylip program csomag).

A 4b struktúrfehérje gén szekvenciák esetében, Adams és mtsai (2005)-hoz hasonlóan öt fő csoport különült el a madárhimlő vírusokon belül. A 4. csoporton belüli eloszlás viszont Lüscho és mtsai (2004)-nak eredményeit támasztják alá, miszerint ez a csoport három különálló alcsoportra tagolódik, melyek közül az egyik különálló sólyomhimlő vírusként, egy további egység pedig ragadozómadár csoportként körvonalazódik. Utóbbihoz hasonló eredményeket kaptunk a DNS polimeráz gén szekvenciák elemzése során is.

Vizsgálataink során azt is sikerült igazolnunk, hogy a polimeráz génen alapuló eljárás mind a madárhimlő vírus PCR-rel történő kimutatására, mind filogenetikai analízisre megfelelő módszer.

Irodalom

1. Adams, C. J., Feldman, S. H., Sleeman, J. M. (2005). Phylogenetic analysis of avian poxviruses among free-ranging birds of Virginia. In: Avian Diseases, 49: 601-605.
2. Joshi, R. K., Shakya, S. (1997). Rapid diagnosis of fowl pox with coagglutination assay. Tropical Animal Health and Production, 29: 147-150.
3. Lee, L. H., Lee, K. H. (1997). Application of the polymerase chain reaction for the diagnosis of fowl poxvirus infection. Journal of Virological Methods, 63: 113-119.
4. Lüscho, D., Hoffmann, T., Hafez, H. M. (2004). Differentiation of avian poxvirus strains on the basis nucleotide sequences of 4b core gene fragment. Avian Diseases, 48: 453-462.
5. Tadese, T., Reed, W. M., (2003). Use of restriction fragment length polymorphism, immunoblotting, and polymerase chain reaction in the differentiation of avian poxviruses. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 15: 141-150.
6. Tripathy, D. N. (1993). Avipox viruses. In: Virus infection of birds. Ed.: McFerran, J. B., McNulty, M. S. Elsevier Science Publishers B. V.: 5-15.
7. Varga, J., Tuboly, S., Mészáros, J. (1999). Baromfihimlő. In: A háziállatok fertőző betegségei, Állatorvosi járványtan II. Ed.: Varga, J. Budapest, Mezőgazda Kiadó, 357-361.

ASPERGILLOSIS MIATTI MADÁRELHULLÁSOK ELEMZÉSE A JERSEY ÁLLATKERT „JEWELS OF THE FOREST” MADÁRHÁZÁBAN

Gyuranecz Miklós¹ – López, Francisco Javier² – Ward, Gary² – Makrai László³

¹SzIE-ÁOTK (hallgató)

²Durrell Wildlife Conservation Trust, UK

³SzIE-ÁOTK, Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék
gy.miki@freemail.hu

ANALYSIS OF AVIAN MORTALITY DUE TO ASPERGILLOSIS AT THE „JEWELS OF THE FOREST” ENCLOSURE OF JERSEY ZOO

Aspergillosis is one of the most important disease caused by moulds in avian species. A new enclosure called „Jewels of the forest” was opened at Jersey Zoo in November, 2004. The number of lethal cases caused by aspergillosis increased in the zoo after opening of the “Jewels”. There was an outbreak during the summer of 2005 and most of the cases were found in this new enclosure.

The following predisposing factors could be in the background of aspergillosis outbreaks in the “Jewels”: enclosure problem (barkchip substrate, intensive vegetation, plastic-glass walls, location of visitors foot path, contaminated nest boxes, microclimate), not ideal species mixture, size of the colonies, species susceptibility and a handicap in bringing up chicks. Reducing these probable predisposing factors would be possible decrease the mortality caused by aspergillosis in the future.

Bevezetés

Az aspergillosis a madarak egyik legfontosabb, fonalas gombák okozta fertőző betegsége. 2004 novemberében új madárház nyílt a Jersey Állatkertben, amely a „Jewels of the forest” nevet kapta. Az állatház megnyitását követően az aspergillosis miatti elhullások halmozódását figyelték meg, amely során 2005 nyarán ugrásszerűen megnőtt ezen betegség következtében elhullott madarak száma az állatkertben, amelyek többsége az újonnan létesített madárházban történt.

Diagnosztika

Az *Aspergillus*-fajok világszerte elterjedtek, így környezetünkben is széles körben előfordulnak. A penészes környezet, nyirkos talaj, rothadó gyümölcs, zöldség, ételmaradék és egyéb bomló szerves anyagok kedvező környezetet teremtenek elszaporodásukhoz. Az *Aspergillus fumigatus* az elsődleges kórokozó vad- és állatkerti madarakban, de az *A. flavus* és az *A. niger* is gyakran megbetegedést okozhat (Bauck, 1994; Friend, 1999). Mivel a megbetegedést előidéző *Aspergillus*-fajok fakultatív patogén kórokozók, ezért a kórkép kialakulásához hajlamosító tényezőkre van szükség (immunszuppresszív hatás, stressz faktor). A kór lefolyása alapján lehet akut, gyorsan az állat elhullásához vezető elváltozás vagy krónikus megbetegedés.

Az aspergillosisban beteg madár bágyadt, és gyakran súlyos fokú és erősödő nehezített légzést mutat. Levegő után kapkod, gyorsan nyitogatja és zárja a csőrét. Szárnyát néha lógatja. A krónikusan fertőzött madarak általában lesoványodottak, és nem tudnak elmenekülni. Ha a kórfolyamat az agyat is érinti, akkor idegrendszeri tünetekben

(mozgáskoordinációs zavarok, a nyak és a fej tekergetése, rendellenes fejtartás) nyilvánul meg. Aspergillosis járványok, köztük a „keltetői tüdőgyulladás”, gyakran hirtelen, a korábban egészséges madarak tömeges elhullásában nyilvánulhat meg. Élő madarakban számos diagnosztikai eljárás áll rendelkezésre a betegség diagnózisának alátámasztása céljából (röntgen, CT, MR, bronchosopia, légsövi tamponminta vétel, cytológia, diagnosztikai műtét, hematológiai és szerológiai vizsgálatok) (Bauck, 1994).

Az aspergillosis heveny formája esetén a madarak jó kondícióban hullanak el. A légzsákok fala általában megvastagodott, de a legtipikusabb bonclelet a sötétvörös, tömött tapintatú tüdő, 1-2 milliméteres sárgásfehér góccal. A légsőben vagy a syrinx tájékán kialakuló gócok is gyakran hirtelen elhullásra vezetnek. A légső bifurkációjánál és a syrinx tájékán megváltoznak a légáramlási viszonyok, lehetővé téve a spórák megtapadását. Másrészt a légút beszűkül ezen a ponton, s így a kenőcsös, sárgásfehér szövettörmelék könnyen eltömíti a járatot (Friend, 1999).

A fertőzés idült formájánál az elváltozások elsősorban a tüdőben, a légzsákokban, a szív izomzatában, a májban és a testúri savóshártyákon jelennek meg, de másutt is előfordulhatnak. Az elváltozások valamennyi helyen hasonló megjelenésűek. A fehértől a krémszínűn át a sárga színűig terjedő elsajtosodott granulómák vagy felrakódások. Ez a massa teljesen kitöltheti a légzsákok üregét. Előfordul, hogy a szövetek és légzsákok felületén zajló gombanövedés következtében a kenyér penészesedésére jellemző bársonyos, kékeszöld vagy szürke gombanövedék jelenik meg (Atasever és Gümüssoy, 2004; Bauck, 1994; Friend, 1999; Kunkle és Rimler, 1996).

Egyéb, kevésbé gyakori elváltozásokat is leírtak már aspergillosis esetén, mint például granulómákat a bőrben, elsajtosodott felrakódásokat a szem felszínén vagy a pislogóhártya alatt (Friend, 1999).

Az elváltozott területről vett mintából első lépésben érdemes lenyomatot készíteni. Ennek során egy gombostűfejnyi darabot vágunk ki a szövetből (granulóma, légzsákdarab) majd egy tárgylemezre helyezük. Egy csepp fiziológiás konyhasóoldatot cseppentünk a mintára, majd fedőlemezrel lefedjük, s hüvelykujjal erősen megnyomjuk, hogy minél jobban szétlapuljon. A készítményben ezután mikroszkóp alatt vizsgálva keressük az *Aspergillus*-fajokra jellemző szeptált, elágazó hyphákat és nem-szeptált, talppal rendelkező, a végén hólyagszerűen kiszélesedő spóratartókat, melyeket sugárszerűen borítanak a spóratokok füzerei (Quinn és mtsai, 1994; Quinn és mtsai, 2002). Egy kacsnyi metilénkéket keverve a fiziológiás konyhasóoldathoz, a gombafonalak még jobban láthatóvá tehetők.

A kórszövetteni vizsgálat során általában egy középső elhalt, gombafonallal átszőtt mag körül macrophagokat, heterophil granulocytákat és idegentest-típusú óriássejteket lehet látni, amelyek gyakran egy kötőszövetes tokkal vannak körülvéve. A metszetek specifikus festésére a PAS-festés és a Grocott-Gömöri-féle ezüstimpregnáció a legmegfelelőbb.

Tenyésztésre klóramfenikol tartalmú Sabouraud agar használható. A tenyésztésre szánt elváltozásból gombostűfejnyi darabokat kell kimetszeni, és a táptalajba nyomni. Az inkubálás aerob körülmények között, 37°C-on, 2-5 napig tart. Valamennyi *Aspergillus*-faj telepének felszíni felülete kezdetben vattaszerű és fehér, de mire eléri az 5 cm-es átmérőt a fajnak megfelelő színűek lesznek. Az *A. fumigatus* kékeszöld, az *A. flavus* sárgászöld, az *A. niger* telepei pedig fekete színt öltenek (Atasever és Gümüssoy, 2004; Quinn és mtsai, 1994; Quinn és mtsai, 2002). A diagnózishoz (pl. *Penicillium*-fajoktól való elkülönítés) a tenyésztést ki kell egészíteni a spóratartók mikroszkópos vizsgálatával, mely során a fent említett jellemzőkre kell figyelemmel lenni.

Saját vizsgálataink

Vizsgálataink során az állatkertben gyűjtött adatok alapján a betegség hátterének (hajlamosító tényezők, időjárás, stressz faktorok, tartástechnológiai hibák, egyedi érzékenység stb.) vizsgálatát tűztük ki célul, azzal a szándékkal, hogy javaslatokat tegyünk arra vonatkozóan, hogy a jövőben hogyan lehetne az ezen megbetegedés okozta elhullások számát csökkenteni.

Az adatok elemzése alapján megállapítást nyert, hogy az általunk vizsgált madárházban az aspergillosis esetek száma jelentősen (8-18×) meghaladja a többi madárházban megfigyelt esetszámot. A „Jewels”-ben tartott tíz madárfaj közül csupán három faj (a *Copsychus malabaricus*, a *Garrulax galbanus* ssp. *simaoensis* és a *Garrulax milnei*) egyedei hullottak el a fertőzés következtében.

A vizsgált állatházban az aspergillosis miatti halmozódott elhullások hátterében a következő tényezők állhattak: a madárház hibás kialakítása (fakéreg aljzat, dús növényzet, plasztik-üveg falak, látogató-ösvények elhelyezkedése, szennyezett fészekodúk, mikroklíma), a nem megfelelő madárfaj összetétel és egyedszám, faji érzékenység, valamint az egyedi fiókanevelési nehézségek. Ezen lehetséges okok figyelembevételével és kiküszöbölésével a jövőben jelentősen csökkenteni lehetne az aspergillosis okozta elhullások számát.

Irodalom

1. Atasever, A., Gümüşsoy, K. S. (2004). Pathological, clinical and mycological findings in experimental aspergillosis infections of starlings. *Journal of Veterinary Medicine A*, 51: 19-22.
2. Bauck, L. (1994). Aspergillosis. In: *Avian medicine: principles and application*. Ed.: Ritchie, B. W., Harrison, G. J., Harrison, L. R., Lake Worth, Florida, Wingers Publishing, Inc. 1000-1004.
3. Friend, M. (1999). Aspergillosis. In: *Field manual of wildlife diseases, General field procedures and diseases of birds*. Ed.: Friend, M., Franson, J. C., Madison, Wisconsin, U.S. Geological Survey: 129-133.
4. Kunkle, R. A., Rimler, R. B. (1996). Pathology of acute aspergillosis in turkeys. *Avian Diseases*, 40: 875-886.
5. Quinn, P. J., Carter, M. E., Markey, B. K., Carter, G. R. (1994). Aspergillus species. *Clinical veterinary microbiology*, Wolfe Publishing: 391-394.
6. Quinn, P. J., Markey, B. K., Carter, M. E., Donnelly, W. J. C., Leonard, F. C., Maguire, D. (2002). Aspergillus species. In: *Veterinary microbiology and microbial disease*, Blackwell Science Ltd. 229-232.

KÜLÖNBÖZŐ VAD- ÉS ÁLLATKERTI EMLŐSÖK ONDÓSEJTJEINEK DIAGNOSZTIKAI FESTÉSE

**Kovács András^{1,2} – Nagy Szabolcs¹ – Kútvölgyi Gabriella^{1,3} –
Behr, Britta⁴ – Hermes, Robert⁴**

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

²Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum

³Kaposvári Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Kar

⁴Leibniz Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin

kovacs_cyto@hotmail.com

DIAGNOSTIC STAINING OF SPERMATOZOA FROM DIFFERENT WILD AND EXOTIC MAMMALS

The trypan blue (TB)-neutral red-Giemsa staining for simultaneous evaluation of sperm membrane and acrosome integrity and morphology has been described for bull, boar and rabbit spermatozoa in 1992 (Kovács and Foote, 1992), and it was reported later that stain-permeable ("dead") sperm tails also could be distinguished (Nagy et al., 1999). This technique has been applied successfully for many other domestic mammals including sheep, goat (Molnár et al., 2001), horse (Kovács et al., 2000), dog, cat and mouse (Somfai et al., 2002). Chicago sky blue (CSB) has been applied replacing TB (Kútvölgyi et al. 2006) resulting in similar live/dead sperm head, but a better tail differentiation. The longer fixation, increased from 2 to 4 minutes, results in clearer differentiation of dead sperm with acceptable background staining. Fixing smears on the day of preparation is advised to avoid pale discoloration of the intact heads. Acrosome staining with Giemsa below 20°C does not work; it is more effective at 25-40°C.

For evaluating membrane integrity based on staining characteristics of the sperm cell subdomains, we generally classify the cells into five practical categories: intact head, tail and acrosome membrane; intact head, tail and damaged or lost acrosome; intact head with damaged tail; damaged head with intact tail; damaged head, tail and acrosome. This viability evaluation also can be done in combination with morphological assessment. Intact sperm with no morphological abnormalities and those with different morphological aberrations (e.g. with midpiece or tail defects) can be identified. Proportion of spermatozoa with intact head and tail plasma membrane, intact acrosome, normal morphology is a practical index of semen quality.

As the reproductive rate in captivity of many endangered species like the different rhinos and elephants is not sufficient for the build-up of a self sustaining population, application of assisted reproduction technologies in these species becomes necessary. The most important precondition for this purpose is a general fertility assessment of not reproducing animals, including the evaluation of their fresh and frozen semen samples.

The authors adapted the staining method for different zoo and wild animals (Nagy et al., 2000, 2001; Presicce et al., 2003; Behr et al., 2007). Pictures of stained spermatozoa of red and fallow-deer, water buffalo, mouflon, different rhino species, Asian elephant, fossa, and hare are shown on the poster. Semen was taken from live donors by artificial vagina (wild, domestic and wild × domestic yaks in China and domestic water buffalos in Italy), by penile stimulation (elephant, Zoo Hannover, Germany), by electroejaculation (rhinos, fossas, hares and mouflons in Germany or in Hungary), or from the cauda epididymis of dead males (several shot red and fallow deer in Hungary, an argali in Mongolia, a northern white and an Indian rhino in Germany). Fresh/diluted or frozen/thawed spermatozoa of rhinos, Asian elephants and fossa, were stained at the Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research, Berlin, Germany.

This staining method showed acceptable repeatability and good agreement with flow cytometric measurements using fluorescein isothiocyanate-conjugated peanut agglutinin/propidium iodide (FITC-PNA/PI) staining of bull spermatozoa (Nagy et al., 2003). The proportion of cells with unstained tails corresponded to both the percentage of motile spermatozoa and the reaction to the hypo-osmotic swelling test (HOST). First results of the modified staining procedure with CSB showed a correlation with standard methods (FITC-PNA/PI-staining, HOS-test and liquid fixation in Hancock-media) also in rhino and elephant semen (Behr et al., 2007).

The results show a successful adaptation of the staining method for the evaluation of viability and acrosome integrity of spermatozoa from different wildlife species and therefore demonstrate a simple and reliable possibility for semen assessment under field conditions.

A bika-, sertés- és nyúlondósejtek membrán- és akroszóma állapotának, valamint morfológiájának egyidejű értékelésére alkalmas tripánké- neutrálvörös-Giemsza festést 1992-ben írták le (Kovács és Foote, 1992), majd később közölték, hogy a festéket beengedő "elhalt" ondósejt-farkak is felismerhetők (Nagy et al., 1999). A festést azóta több háziállaton, köztük juhon, kecskén (Molnár et al., 2001), lovon (Kovács et al., 2000), kutyán, macskán és laboratóriumi egéren (Somfai et al., 2002) is sikerrel alkalmazták.

Kútvolgyi és mtsai (2006) a tripánkéket Chicago sky blue-val helyettesítve hasonló élő/elhalt fej, de jobb farok differenciálást értek el. A kettőről négy percre emelt fixációs idő elfogadható háttérfestés mellett az elhalt sejtek tisztább differenciálását eredményezte. A Giemzával végzett akroszóma-festés 20°C alatt nem végezhető el, 25-40°C-on jóval hatékonyabb.

Az ondósejtek egyes részeinek jellemző festődése alapján általában öt gyakorlatias kategóriát különböztetünk meg: ép fej, farok és akroszóma-membrán; ép fej és farok, sérült vagy hiányzó akroszóma; ép fej, sérült farok; sérült fej, ép farok; sérült fej, farok és akroszóma. Mivel az életképesség vizsgálata mellett a morfológiai értékelés is elvégezhető, az élő, ép sejtek kategóriáján belül további osztályozással megkülönböztethetőek a normál morfológiájú és a különböző alaki eltéréseket (pl. középrész- és farokdeformitások) mutató sejtek. A spermaminőség legegyszerűbb mutatója az ép feji és farki plazma-membránnal, ép akroszómával és normális morfológiával rendelkező ondósejtek aránya.

Mivel számos veszélyeztetett faj, így a különböző orrszarvúak és elefántok szaporodási aránya nem biztosítja a zárt térben tartott populációk tartós kialakítását, ezért ezeknél szükségessé válik az asszisztált reprodukciós technikák alkalmazása. Ehhez alapvetően szükséges a nem szaporodó egyedek általános termékenységi vizsgálata, beleértve a friss és mélyhűtött spermaadagok értékelését.

A szerzők a festést különböző állatkerti és vadállatokon alkalmazták (Nagy et al., 2000, 2001; Presicce et al., 2003; Behr et al., 2007). A poszteren a gím- és a dámszarvas, a házibivaly, a muflon, különböző orrszarvú fajok, az ázsiai elefánt, a fossza és a mezei nyúl ondósejtjeit mutatjuk be.

Az ondósejteket az élő donorokból műhüvellyel (vad, házi és vad × házi keresztezett jakok Kínában, házibivalyok Olaszországban), a pénisz stimulálásával (elefánt a Hannoveri Állatkertben), vagy elektroejakulációval (orszarvúak, fosszák, nyulak és muflonok), az elhaltak esetében a mellékhere farkából (lelőtt gím- és dámszarvasok, argáli, egy-egy északi fehér-, illetve indiai orrszarvú) nyertük. Az orrszarvúak, az elefántok és a fossza, friss, hígított, illetve mélyhűtött/felolvasztott ondósejtjeit a Leibniz Intézetben, Berlinben festették.

A festés jó egyezést mutatott a FITC-PNA/PI festés fluoreszcens értékelésével (Nagy és mtsai, 2003). A festetlen farkú, a mozgó spermiumok aránya és a hipoozmotikus hatásra reagáló ondósejtek aránya megfelelt egymásnak. A Chicago sky blue alkalmazásával végzett módosított festés az első kísérletek szerint a standard módszerekkel (FITC-PNA/PI-festés, HOS-teszt és a Hancock-szerint végzett folyékony fixálás) az orrszarvú és az elefánt spermiumok esetében is korrelációt mutatott (Behr és mtsai, 2007).

Az eredmények szerint a festési módszert sikeresen adaptáltuk a különböző vadállat fajok ondósejtjeinek élő/elhalt és akroszóma értékelésére, mely így terep-körülmények között is az ondóbírálat egyszerű és megbízható lehetőségévé vált.

Irodalom

1. Behr B., Hildebrandt T.B., Kovács A., Rath D., Blotner S., Göritz F., Reid C.E., Hermes R.: A simple staining method to assess sperm viability and complete morphology under field conditions in rhinoceros and elephant: 40th Annual Conference of Physiology and Pathology of Reproduction and 32nd Mutual Conference on Veterinary and Human Reproductive Medicine, Hannover, Germany, accepted (2007).

2. Kovács A., Foote R.H.: Viability and acrosome staining of bull, boar and rabbit spermatozoa. *Biotechnic & Histochemistry* 67:119-124. (1992).
3. Kovács A., Foote R.H., Nagy Sz., Boersma A., Leidl W., Stolla R., Domes U.: Live/dead and acrosome staining of stallion spermatozoa. 14th International Congress on Animal Reproduction, 2-6 July 2000, Stockholm, Sweden, p.82.
4. Kútvölgyi G., Stefler J., Kovács A.: Viability and acrosome staining of stallion spermatozoa by Chicago sky blue and Giemsa. *Biotechnic & Histochemistry* 81:109–117. (2006).
5. Molnár A., Sarlós P., Fáncsi G., Rátky J., Nagy Sz., Kovács A.: A sperm tail defect associated with infertility in a goat - a case report – *Acta Veterinaria Hungarica*, 49:341-348. (2001).
6. Nagy Sz., Házas G., Bali Papp Á., Iváncsics J., Szász F., Szász F. Jr., Kovács A., Foote R.H.: Evaluation of sperm tail membrane integrity by light microscopy. *Theriogenology* 52:1153-1159. (1999).
7. Nagy Sz., Jansen J., Topper E.K.: Validation of a light microscopic analysis of bull sperm quality by flow cytometry. *Reprod. Dom. Anim.* 38:334. (Abstract P3). (2003).
8. Nagy Sz., Kovács A., Zubor T., Zomborszky Z., Tóth J., Horn P.: Evaluation of membrane integrity of frozen/thawed deer spermatozoa: Short communication. *Acta Vet. Hung.* 49:223-227. (2001).
9. Nagy Sz., Qi X., Han J., Kovács A.: Light microscopic investigations of frozen-thawed yak semen – a pilot study. 3rd International Yak Congress. Lhasa, P.R. China, 2000. September 4-9., abstract in *Yak Newsletter* 5:82-83. (2000).
10. Presicce G. A., Révay T., Nagy Sz., Dinnyés A., Kovács A.: Complex staining of water buffalo (*Bubalus bubalis*) spermatozoa. *Bubalus bubalis* 9:55-60. (2003).
11. Somfai T., Bodó Sz., Nagy Sz., Gócza E., Iváncsics J., Kovács A.: Simultaneous evaluation of viability and acrosome integrity of mouse spermatozoa using light microscopy - *Biotechnic and Histochemistry*, 77(3):117-120. (2002).

ARGÁLI SPERMIUMOK MÉLYHŰTÉSE

Kovács András^{1,2} – Tumennasan, Khorholjav³ – Demberel, Shirchingijn⁴ –
Nagy Szabolcs¹ – Kútvölgyi Gabriella^{1,5} – Oláh János² – Jávör András²

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

²Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum

³Mongol Tudományos Akadémia, Biológiai Intézet, Genetikai Osztály, Ulanbátor

⁴Mongol Állami Agrártudományi Egyetem, Ulanbátor

⁵Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

kovacs_cyto@hotmail.com

CRYOPRESERVATION OF ARGALI SPERMATOZOA

Epididymal spermatozoa were collected in Mongolia from a shot Argali (*Ovis ammon ammon*) ram. The cryopreservation was carried out in 0.25 ml plastic straws above liquid nitrogen in a camping cool-box. Frozen-thawed spermatozoa were stained by trypan blue-Giemsa (Kovács and Foote, 1992) and Chicago sky blue-Giemsa (Kútvölgyi et al., 2006) and their membrane integrity status was evaluated according to Nagy et al. (1999). The proportion of live intact spermatozoa was 21.5% proved that cryopreservation of spermatozoa is effective also in this species. The experiments are continued with semen samples of domestic rams for improving the technique. Collection, cryopreservation and storage of more Argali spermatozoa is planned in October 2007 to be used for artificial insemination of domestic sheep.

A mongóliai argáli (*Ovis ammon ammon*) a legnagyobb vadjuh, a kosok testtömege a 200 kg-t is meghaladhatja (a kifejlett muflon kosok 50 kilósak). Az argáli méretének és hidegtűrésének házijuhokba történő bevitelére számos keresztezési kísérletet végeztek, és a hibridek mindkét ivarban termékenyek (Gray, 1954). Magyarországon az elmúlt években muflon × házijuh keresztezéseket végeztünk (Kovács és mtsai, 2005a, b), és az argálit a nagytestű szőrös házijuhok kitenyésztéséhez szeretnénk felhasználni.

2006 októberében megkaptuk egy, a Hangáj-hegységben lelőtt argáli kos heréit és mellékheréit, és azokat Ulanbátorba vittük. Feltűnő volt a herék házijuhokéhoz képest kis mérete és a mellékherék farki részének szőlőszem-szerű duzzanata. A levágott mellékherék farkak egyikét ollóval felaprítottuk, a darabkákat 25 ml BioXcell hígítóban szuszpendáltuk, majd kétrétegű gézen átszűrtük, a másikat bevagdaltuk, tartalmát kimasszíroztuk és hígítottuk. A kinyert 1,0 ml rendkívül koncentrált sejttömeget BioXcell-lel 100×-os mértékben hígítottuk, és azzal 400 db 0,25 ml-s műszalmát töltöttünk meg. A meleg csipesszel lezárt műszalmákat +4°C-os hűtőszekrényben ekvibráltuk. A mélyhűtés három óra eltelte után kezdődött: egyszerre 70-80 műszalmát tettünk egy lukacsos műanyag tálcába, majd ezt a kemping-hűtődobozba öntött folyékony nitrogén szintje fölött 10 cm magasságban belógatva a dobozt lezártuk, 15 perc múlva a műszalmákat a nitrogénbe borítottuk, majd a következő adaggal folytattuk a munkát. A mélyhűtött anyagot konténerbe tettük, és másnap mindkét mellékhere anyagából 2-2 műszalmát felolvasztottunk, azokat PBS-sel ötszörös arányban tovább hígítottuk, majd tripánkékekkel (Kovács és Foote, 1992), illetve Chicago sky blue-val (Kútvölgyi és mtsai, 2006) festettük. A kenetek fixálása, akroszóma-festése, majd az ondósejtek fej-, fark- és akroszóma-membrán állapotának és morfológiájának komplex értékelése (Nagy és mtsai, 1999) már Magyarországon történt. Az élő ép ondósejtek aránya 21,5% volt.

Megállapítottuk, hogy a lelőtt argáli mellékheréjéből kinyert spermiumok krioprezerválhatók. Házijuh kosok anyagaival folytatjuk a terepi körülmények között használható ondósejt kinyerési és mélyhűtési technika fejlesztését. Idén októberben további argáli kosok mellékheréjéből tervezzük a spermiumok kinyerését, mélyhűtését, tárolását, majd felhasználását házijuhok mesterséges termékenyítésére.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Sh. Nergui úrnak, a *Juulchin Tourism Corporation of Mongolia* igazgatójának és munkatársainak az anyag beszerzéséhez nyújtott szíves segítségükért.

Irodalom

1. Gray A. P.: Mammalian Hybrids. C.A.B., England, (1954.)
2. Kovács A., Foote R. H.: Viability and acrosome staining of bull, boar and rabbit spermatozoa. *Biotechn. Histochem.*, (1992.) 67. 119-124.
3. Kovács A., Molnár A., Kukovics S.: Házijuhok termékenyítése muflon spermával. Vadállatok Szaporodásbiológiája, Állatkerti Tenyésztőprogramok. A Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága Éves Konferenciája, Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest, 2005. március 18-20. 60-62. old. (poszter).
4. Kovács A., Molnár A., Kukovics S., Kútvölgyi G.: Mouflon × British Milksheep hybrids. Hair Sheep Workshop, Virginia State University, Petersburg, VA 23806, U.S.A., June 21-23. 2005. p. 27. (poster).
5. Kútvölgyi G., Stefler J., Kovács A.: Viability and acrosome staining of stallion spermatozoa by Chicago sky blue and Giemsa. *Biotechn. Histochem.*, (2006.) 81. 109-117.
6. Nagy Sz., Házás G., Bali Papp Á., Iváncsics J., Szász F., Szász F. Jr., Kovács A., Foote R.H.: Evaluation of sperm tail membrane integrity by light microscopy. *Theriogenology* 52:1153-1159. (1999).

MÉLYHÚTVE TÁROLT GÍMSZARVAS-SPERMIUMOK OBJEKTÍV MINŐSÉGELLENŐRZÉSE SZÁMÍTÓGÉPES MOTILITÁSVIZSGÁLAT SEGÍTSÉGÉVEL – MŰSZERBEÁLLÍTÁSOK

Nagy Szabolcs¹ – Puskás Eszter² – Péntek István³ – Zomborszky Zoltán²

¹Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Sejtbiológiai Kutatócsoport

²Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

³Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Állattenyésztési Igazgatóság
szabolcs.nagy@atk.hu

OBJECTIVE QUALITY CONTROL OF FROZEN-THAWED RED DEER SPERMATOZOA BY COMPUTER-ASSISTED SEMEN ANALYSIS – INSTRUMENT SETTINGS

The aim of the present study was to establish a red deer-specific CASA setting. During the rutting season of 2004, epididymal sperm samples of five red deer (*Cervus elaphus hippelaphus*) stags were collected post mortem and cryopreserved. Species specific Average Path Velocity (VAP, $\mu\text{m/s}$) threshold values of the different categories (nonmotile, slow progressive, fast progressive spermatozoa) were calculated by k-cluster analysis. The VAP threshold values revealed by k-cluster analysis were the following: Nonmotile: $<8 \mu\text{m/s}$; Slow progressive: $>40 \mu\text{m/s}$; Fast progressive: $>90 \mu\text{m/s}$.

A hazánkban előforduló gímszarvas (*Cervus elaphus hippelaphus*) populáció trófeaalakja és minősége sem egységes. A trófeás vadállományaink genetikai anyagának megővését, a genetikai diverzitás megőrzését szorgalmazza többek között az urbanizációs infrastruktúra rohamos fejlődése, amely óhatatlanul csökkenti a vadon élő állatok életterét, az új úthálózatok hozzájárulhatnak egyes populációk egymástól való végleges elszigetelődéséhez. A vadkárók enyhítését célzó erdő- és mezőgazdasági programok (pl. kerítésrendszerek kiépítése) szintén szűkítik az életteret, és egyre inkább megkövetelik nagy vadjaink tudatos létszám csökkentését. A parazitás (pl. amerikai nagy májmétely) és egyéb ragályos betegségek behurcolása is folyamatos veszélyforrást jelenthet a fajra. A vadásztatás során kilőtt kapitális bikák genetikai anyaga megőrizhető a mellékheréből *post mortem* kinyert túlélő ondósejtek mélyhűtve tárolásával (Zomborszky és mtsai, 1999; Nagy és mtsai, 2001). Így lehetőség van a jövő számára a mai genetikai állomány hosszú távú, biztonságos megőrzésére egy hazai szarvas-spermabank létrehozásával.

A mélyhűtött-felolvasztott gímszarvas-spermaminták minőségellenőrzését számítógépes motilitásvizsgáló berendezéssel (CASA) végeztük. Mivel szarvasfajokra vonatkozó műszerbeállítás nem állt rendelkezésünkre, k-klaszteranalízis (Nagy és Péntek, 2005) segítségével határoztuk meg a spermamintákban megtalálható szubpopulációk (immotilis, lokális motilitást mutató, lassú progresszív, illetve gyors progresszív sejtek) jellemző motilitási paramétereit. A fajspecifikus műszerbeállítás kidolgozásához az ún. VAP (Average Path Velocity, $\mu\text{m/s}$) sebességértékek küszöbértékeit kellett megállapítani, a műszer a későbbi mérések során ezen küszöbértékek alapján kategorizálja a spermiumokat.

A vizsgálatban öt, 2004-ben elejtett gímszarvas mélyhűtött spermamintáját használtuk fel. A műszalmákat 38°C -os vízfürdőben 10 másodpercig tartva felolvasztottuk, majd a mélyhűtésnél is alkalmazott BioXcell hígítóval 1:1 arányban hígítottuk, mivel a CASA optimális sejtfelismeréshez kb. 50 millió/ml koncentrációjú mintákat igényel. A hígított mintákból 10 perc, 38°C -os inkubációt követően 5-5 μl -t Cellvision 20 μm mélységű mérőkamrákba töltöttünk, majd 6-6, összesen mintánként 12 mezőt értékeltünk a CASA-val.

A nyers adatsorokat Microsoft Excel-be exportáltuk, majd Statistica for Windows 6.0 adatelemző szoftver segítségével értékeltük.

A K-klaszteranalízis során a CASA által rögzített mennyiségi mutatókat (VSL, VCL, VAP) vettük figyelembe, és négy klasztert képeztünk.

Az alkalmazott varianciaanalízis szerint az egyes klaszterek közötti különbségek szignifikánsak voltak $p < 0,05$ valószínűségi szinten mindhárom sebességi mutató esetében.

Mivel a klaszterek átfedték egymást, a küszöbértékeket úgy határoztuk meg, hogy az adott klaszter felső konfidencia-intervallumának (átlag + 1,96SD) és a következő klaszter alsó konfidencia-intervallumának (átlag – 1,96SD) átlagát vettük, lévén (az 1. klaszter kivételével) a klaszterek megközelítőleg normális eloszlást mutattak.

Ezek alapján az alábbi küszöbértékeket határoztuk meg a fajspecifikus műszerbeállításhoz:

- VAP motilis/immotilis: 8 $\mu\text{m/s}$
- VAP (progresszív): $>40 \mu\text{m/s}$
- VAP (gyors/lassú): $>90 \mu\text{m/s}$

Irodalom

1. Zomborszky Z., Zubor T., Tóth J., Horn P. (1999): Sperm collection from shot red deer stags (*Cervus elaphus*) and the utilisation of sperm frozen and subsequently thawed. Acta Veterinaria Hungarica. 47, 263-270.
2. Nagy Sz., Kovács A., Zubor T., Zomborszky Z., Tóth J., Horn P.(2001): Evaluation of membrane integrity of frozen/thawed deer spermatozoa. Acta Veterinaria Hungarica. 49, 223-227.
3. Nagy Sz., Péntek I. (2005): Motilitásról másképp. Állattenyésztés és Takarmányozás. 54, 198-202.

**A MADÁRINFLUENZA ERŐSEN VIRULENS (H5N1 ALTÍPUSÚ)
TÖRZSÉNEK PATOLÓGIÁJA
BÜTYKÖS HATTYÚBAN (*CYGNUS OLOR*)**

**Pálmai Nimród – Erdélyi Károly – Rigó Dóra – Szeredi Levente – Deim Zoltán –
Molnár Tamás – Bálint Ádám – Márton Lázár – Glávits Róbert**

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal
Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság
palmain@oai.hu

PATHOLOGY OF HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA VIRUS (H5N1) INFECTION IN MUTE SWANS (*CYGNUS OLOR*)

The authors report the results of pathological, virological examinations carried out on 60 mute swans (*Cygnus olor*) which succumbed to a H5N1 highly pathogenic avian influenza virus (HPAI) infection during an outbreak in Hungary in spring 2006. The most frequently observed macroscopic lesions included haemorrhages under the epicardium, in the proventricular mucosa, pancreas and sometimes skeletal muscles; focal necrosis in the pancreas and liver; myocardial degeneration; acute mucous enteritis; congestion of the spleen and lung and the accumulation of sero-mucinous exsudate in the body cavity. Histopathological lesions comprised lymphocytic meningo-encephalomyelitis accompanied by gliosis and occasional perivascular haemorrhages; multifocal myocardial degeneration with lympho-histiocytic infiltration; pancreatitis with focal necrosis; acute desquamative mucous enteritis; lung congestion and oedema; oedema of the tracheal mucosa and in young birds, the atrophy of the bursa of Fabricius as a result of lymphocyte depletion and apoptosis.

A szerzők H5N1 altípusú avian influenzavírus fertőzésben 2006 tavaszán elhullott 60 bütykös hattyú (*Cygnus olor*) kórbonctani és kórszövettani vizsgálatának eredményeiről számolnak be.

A kórbonctani vizsgálat során leggyakrabban vérzéseket találtunk a szív epicardiuma alatt, a mirigyes gyomor nyálkahártyájában, a hasnyálmirigyben és a vázizomzatban; gócos elhalásokat a máj parenchymában és a hasnyálmirigyben. Az előbbieket mellett gyakran észleltük a lép és a tüdő heveny pangásos bővérűségét, esetenként a testüregekben sero-mucinosus exsudatum felhalmozódását, illetve heveny bélhuratot.

Kórszövettani vizsgálattal gliasejt-sarjadzással és esetenként perivascularis vérzéssel járó lymphocytás agyvelő- és agyhártyagyulladás, lympho-histiocytás beszűrődéssel kísért gócos szívizom-elfajulás és -elhalás, körülírt elhalásokkal járó hasnyálmirigy-gyulladás, heveny desquamatív bélhurut, tüdőbővérűség, interstitialis tüdőoedema és a légcső nyálkahártyájának oedemás beivódása, valamint a fiatalabb madarakban a Fabricius-tömlő lymphocytakiürüléssel és apoptosissal járó sorvadása mutatkozott leggyakrabban.

A MADÁRMENTÉS DIAGNOSZTIKÁJA

Sós Endre – Molnár Viktor – Liptovszky Mátyás

Fővárosi Állat-és Növénykert
drsos@zoobudapest.com

DIAGNOSTIC METHODS IN BIRD RESCUE

Diagnostic methods have a crucial role in bird rescue. The clinician has to make quick decisions in order to treat life-threatening situations and according to the findings the fate of the individual is decided in many cases. The main tools are still the physical examination and the x-ray, but in certain cases blood-work, toxicological survey and endoscopy can greatly help us to evaluate the clinical course.

A sérült madarak állatorvosi ellátása során a klinikus gyors döntések meghozatalára kényszerül. Erre egyrészt a sokszor válságos állapotú páciens gyógykezelése szempontjából van szükség, de gyakran nem az életet közvetlenül veszélyeztető helyzettel állunk szemben, hanem a megfelelő diagnózis után a madár sorsa dől el. Nagyon sok mentett madárfaj hosszú távú állatkerti elhelyezése helyhiány vagy a faj különleges tartási igényei miatt nem biztosítható, ezért azokban az esetekben, ahol a repatriáció elképzelhetetlen vagy az állatvédelmi megfontolások a madár életben tartását nem teszik lehetővé, az euthanasia mellett kell döntenünk.

A poszter röviden megemlíti és bemutatja a rendelkezésünkre álló diagnosztikai lehetőségeket.

Fizikális vizsgálat

Bármilyen fejlettek is a műszeres diagnosztikai lehetőségek, a megfelelő alaposággal elvégzett fizikális vizsgálatot semmi sem helyettesítheti.

A mentett madárról már az első pillanatban szerzünk egy összbenyomást, ami alapján általában könnyen eldönthető, hogy sürgősségi esettel van-e dolgunk. Mindenképpen fontos a szállítóeszköz (doboz, láda) vizsgálata is, mert így vér, ürülék, hányadék kerülhet elő, rengeteg hasznos információt szolgáltatva.

Ki kell emelni a neurológiai és szemészeti vizsgálatok fontosságát, mert ezek gyakran utalnak traumás vagy toxikus behatásra.

A traumás sérülések sokszor egyértelműek, ráadásul a madarakon a nyílt törések bizonyos csontok kistörésű rész-fedettsége miatt gyakoriak, de a vállöv sérülései nagyon sokszor az egyszerű fizikális vizsgálat során nem derülnek ki vagy csak gyaníthatók.

Röntgenvizsgálat

A sérült madár röntgenvizsgálata alapvető fontosságú, szinte kötelezően a diagnosztikai protokoll része. Még az egyértelműnek tűnő sérüléseknél is alkalmazzuk, mert az esetleges terápiás tervet csak ennek segítségével tudjuk felállítani, illetve a kép kiértékelése sok egyéb információt adhat (diabóló, sörétszemek jelenléte, máj és vese állapota stb.)

Vállsérülések esetén szinte kizárólagos módszer a scapula, clavícula és coracoideum egységének megítélésére.

Nem szabad arról sem elfeledkezni, hogy gyakran találkozunk sokkos, nehezített légzés tüneteit mutató egyedekkel, ahol az LL felvétel elkészítése kontraindikált.

Laboratóriumi vizsgálatok

A madármentés gyakorlatában leginkább a vérvizsgálatoknak van jelentősége, ezen belül is a húgysav, kreatinin, ALT, AST, GGT, LDH értékek mérése indokolt, főleg a mérgezés-gyanús esetekben.

Toxikológiai vizsgálatoknál fontos a begy- vagy gyomortartalom gyűjtése és az ebből végzett toxinkimutatás.

Egyéb mintákra is szükség lehet, így bélsárgyűjtésre vagy szövettani vizsgálatra is (pl. poxvírus-fertőzés esetén).

Endoszkópos vizsgálat

A mai gyakorlatban az endoszkópia a rutindiagnosztikában még kevésbé terjedt el, inkább olyankor használjuk, ha nem repatriálható fokozottan védett fajról van szó, és az állatkerti párba állításhoz az ivarmeghatározás elengedhetetlen. Meg kell azonban jegyezni, hogy a coeloma-üreg vizsgálata rendkívül hasznos információkkal és további diagnosztikai lehetőségekkel (biopsziavétel, bakteriológiai-, parazitológiai- és mikológiai mintavételezés) szolgálhat.

Ultrahangvizsgálat

A gyakorlatban még az előzőnél is jóval ritkábban használt módszer, a coeloma-üregben meglévő folyadékgyülem esetén, esetleg felszíni struktúrák vagy a szív vizsgálatokor lehet jelentősége. Alkalmazását nagyban korlátozza a légzsákok jelenléte.

VÉRPARAMÉTEREK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA ELŐREHALADOTT VEMHES ÉS 2-3 HÓNAPJA ELLETT GÍMSZARVAS TEHENEK BEN

Varga Tamás¹ – Tegzes Lászlóné² – Brydl Endre²

¹SzIE-ÁOTK (hallgató)

²SzIE-ÁOTK, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék
vargatam1@freemail.hu

COMPARISON OF SOME BLOOD PARAMETERS OF LATE PREGNANT AND LACTATING RED DEER HINDS

The aim of the study was to make a survey concerning the haemoglobin value, the parameters of energy and protein metabolism, as well as macro and trace element supply of red deer hinds being at different physiological stage, kept under farm conditions in Hungary. Blood and pigmented hair samples were taken from 15 late pregnant and among than 15 lactating red deer hinds over 3 years on average on 10th of April and 7th of August. Only slight physical restraint was used during sampling. The deers were fed according to the season of the year and the physiological stage of the animals.

Haemoglobin, glucose, Ca-, iP-, Mg-, Cu- and Zn-concentrations, plasma aspartate aminotransferase activity were similar to the values previously reported by other authors. β -OH butyrate, NEFA, plasma total protein and albumin concentrations were higher, but urea, total carotene concentrations, glutation-peroxidase activity were found lower than in the literature. The concentrations of copper, zinc and manganese in pigmented hair were measured higher than the higher level of the physiological range for dairy cattle, particularly in case of zinc and manganese. Haemoglobin, β -OH butyrate, NEFA, albumin, Zn-concentrations were significantly higher, iP-, Mg-, total carotene concentrations, glutation-peroxidase activity were significantly lower in late pregnant red deer hinds.

A vizsgálat célja volt Magyarországon, telepi körülmények között szabadban tartott, eltérő élettani állapotban lévő gímszarvas tehének hemoglobin értékének, energia- és fehérjeforgalmának, valamint makro- és mikroelem ellátottságának felmérése. Munkám során 3 évnél idősebb, 15 előrehaladottan vemhes, majd szoptató gímszarvas tehen vér-, vérplazma-, illetve festenyzett szőrmintáinak laboratóriumi vizsgálatát végeztük el. A mintavételt az állatokat finoman lefogva, bódítás nélkül hajtottuk végre 2006. április 10-én, és augusztus 7-én. Az állatok takarmányozása az egyes évszakoknak és az élettani állapotnak megfelelően történt.

A hemoglobin és a glükóz értékek megegyeztek az irodalomban közölt adatokkal. Szignifikáns különbséget találtunk hemoglobin esetében a különböző időpontban vett minták eredményei között. A β -OH-vajsav és a szabad zsírsav koncentrációra vonatkozóan mindössze egy gímszarvassal foglalkozó közleményben találtunk számszerű adatokat, amik jóval az általunk mért vérszintek alatt voltak. A felmérésben szereplő energiaforgalmi paraméterek eredményeit a szarvasmarha élettani határértékeivel összehasonlítva a β -OH-butirát tekintetében fizioiogiásnak, míg a szabad zsírsav koncentráció esetében emelkedettnek találtuk. A szignifikánsan magasabb áprilisi eredmények a téli energiahiánnyal állhatnak összefüggésben. Az aszparaginsav-transzamináz aktivitási értéke mindkét vizsgált élettani szakaszban a gímszarvasra jellemző tartományban volt. Az albumin és az összfehérje koncentrációja magasabb, mint az irodalmi adat, ugyanakkor a karbamid annál alacsonyabb volt. Az albumin szignifikánsan alacsonyabb volt a tejelés időszakában, mint az előrehaladott vemhesség idején. A gímszarvas tehének összkarotin szintje a juhra jellemző tartományban volt, a szignifikánsan magasabb nyári értékek valószínűleg a táplálék magasabb karotin

koncentrációjával függnek össze. A kalcium-, a szerves foszfor-, a magnézium-, a réz- és a cink-koncentráció más tanulmányok által közölt élettani tartományban voltak. A szerves foszfor és a magnézium koncentráció szoptatáskor augusztusban, a cink előrehaladott vemhesekben áprilisban mutatott szignifikánsan magasabb értéket. Az utóbbi a tej magas cink koncentrációjával, az előbbieket a vegetáció évszakos változásával magyarázhatóak. A vörösvérsejtek glutation-peroxidáz aktivitását jóval a mások által egészséges állományokban tapasztalt szintek alatt találtuk. Augusztusban, a szoptatási időszakban szignifikánsan magasabb érték volt tapasztalható, mint tavasszal a magas vemhesekben. Tavasszal, a pigmentált szőrminták mangán- és cink-koncentrációi jóval, a réz pedig kismértékben a szarvasmarha élettani határértékei felett voltak.

A vizsgálat eredményei adatokat szolgáltatnak a gímszarvastehenek anyagforgalmi paraméterei élettani határértékeinek megállapításához. Mindazonáltal további kutatásokra van szükség a gímszarvasok vérparamétereinek évszakokkal és különböző élettani állapotokkal összefüggő változásának, valamint a megbetegedésekkel való összefüggésének megismeréséhez.

1. táblázat Magas vemhes és szoptató gímszarvas tehének energiaforgalmi paraméterei, hemoglobin értéke és AST aktivitása

mintavétel ideje	élettani állapot	függvény	Hb mmol/l	Glükóz mmol/l	Acetecet-sav mmol/l	β -OH-butirát mmol/l	NEFA mmol/l	AST U/l
2006.04.10.	magas vemhes	Átlag	9,94	7,68	<0,03	0,64	0,69	66,92
		Szórás	0,59	1,40		0,17	0,18	13,33
2006.08.07.	szoptató	Átlag	8,18	6,77		0,47	0,44	66,00
		Szórás	0,97	0,74		0,12	0,14	17,18
		T-próba	0,000	0,059		0,008	0,001	0,885

2. táblázat Magas vemhes és szoptató gímszarvas tehének fehérje forgalmi paraméterei és a karotin koncentrációja

mintavétel ideje	élettani állapot	függvény	Albumin g/l	Karbamid mmol/l	Össz fehérje g/l	Karotin μ mol/l
2006.04.10.	magas vemhes	Átlag	56,50	7,13	88,08	0,19
		Szórás	3,26	0,81	4,87	0,03
2006.08.07.	szoptató	Átlag	48,67	7,71	90,33	0,46
		Szórás	3,75	1,57	8,14	0,05
		T-próba	0,000	0,266	0,420	0,000

3. táblázat Magas vemhes és szoptató gímszarvas tehének vérének makro- és mikroelem koncentrációja és a glutation-peroxidáz enzim aktivitása

mintavétel ideje	élettani állapot	függvény	Ca mmol/l	Szerves P mmol/l	Mg mmol/l	Cu μ mol/l	Zn μ mol/l	GSH-Px U/gHb
2006.04.10.	magas vemhes	Átlag	2,67	1,78	0,98	12,92	16,00	19,83
		Szórás	0,27	0,31	0,08	3,03	1,65	2,48
2006.08.07.	szoptató	Átlag	2,68	2,34	1,22	12,92	13,58	22,33
		Szórás	0,11	0,31	0,11	2,19	1,78	2,64
		T-próba	0,846	0,000	0,000	1,000	0,002	0,026

4. táblázat Festenyzett szőrminták mikroelem koncentrációi

mintavétel ideje	függvény	Mn µg/g	Cu µg/g	Zn µg/g
2006.04.10.	átlag	52,50	12,50	178,50
	szórás	22,32	2,34	18,28

INDEX

- Andócs Gábor 25
Andréka György 69
Bálint Ádám 84
Balogh Lajos 25
Balogh Nándor 45
Behr, Britta 77
Benkő Mária 60
Beregi Attila 13, 21, 31
Berencsi György 44
Blanco, Juan-Manuel 72
Bogsch Ilma 5
Bogner Péter 17
Brydl Endre 87
Dán Ádám 72
Deim Zoltán 84
Demberel, Shirchingijn 80
Dorrestein, Gerry M. 72
Erdélyi Károly 72, 84
Ferenczi Emőke 44
Font Gusztáv 69
Gál János 63
Garamvölgyi Rita 17
Géczy Csaba 19
Glávits Róbert 84
Gyuranecz Miklós 72, 74
Hermes, Robert 77
Hevesi Ákos 17
Höfle, Ursula 72
Jánoki Győző 25
Jávor András 80
Kaandorp, Jacques 9, 34
Kapusinszky Beatrix 44
Király Réka 25
Kótai István 69
Kovács András 77, 80
Kút völgyi Gabriella 77, 80
Lajos Zoltán 51
Liptovszky Mátyás 21, 27, 31, 85
López, Francisco Javier 74
Lőrincz Borbála 17
Majoros Gábor 58
Makrai László 74
Manczur Ferenc 15
Márton Lázár 84
Máthé Domokos 25
Mezősi László 11, 31
Molnár Tamás 84
Molnár Viktor 11, 21, 27, 31, 85
Nagy Szabolcs 77, 80, 82
Oláh János 80
Oppe Nikoletta 25
Pálmai Nimród 84
Péntek István 82
Perge Edina 66
Petneházy Örs 17
Petrási Zsolt 17
Polyák András 25
Puskás Eszter 82
Repa Imre 17
Rigó Dóra 84
Robert, Nadia 6, 35
Sátorhelyi Tamás 48
Solt Szabolcs 72
Somoskövi Ákos 53
Sós Endre 11, 21, 27, 31, 85
Szeredi Levente 84
Szőke István 24
Tegzes Lászlóné 87
Thuróczy Julianna 25
Tumennasan, Khorholjav 80
Varga Tamás 87
Vincze Zoltán 50
Ward, Gary 74
Zomborszky Zoltán 82