

MTA Doktori Értekezés

Agrártudományok Osztálya

Állatorvostudományi Bizottság

**Egzotikus és vadonélő hullók egyes nem fertőző és fertőző
betegségeinek vizsgálata**

Írta:

Gál János

Budapest

2019

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés	5. oldal
Irodalmi áttekintés	7. oldal
Mechanikai behatásokra kialakuló elváltozások	7. oldal
Regeneráció, reparáció	8. oldal
Magas és alacsony hőmérséklet hatásai	9. oldal
A szervezet anyagellátási hibái miatt kialakult elváltozások	10. oldal
Vérkeringési zavarok	12. oldal
A zsíryanycsere zavarai	12. oldal
A fehérje anyagcsere zavarai	14. oldal
A pigmentképzés és -forgalom zavarai	15. oldal
A hám szarusodási zavarai	15. oldal
Metaplasia	16. oldal
Konkrementumok	16. oldal
Gyulladások	17. oldal
Daganatok	18. oldal
Fejlődési rendellenességek	20. oldal
Vírusok okozta betegségek	22. oldal
Baktériumok okozta betegségek	25. oldal
Gombák okozta betegségek	27. oldal
Paraziták okozta betegségek	28. oldal
Anyag és módszer	31. oldal
Diagnosztikai boncolás	31. oldal
Kórszövettani vizsgálat	33. oldal
Immunhisztokémiai vizsgálat	36. oldal
Elektronmikroszkópos vizsgálat	36. oldal
Vérkenet, cytológia- és baktériumkenet vizsgálata	36. oldal
Baktériumok izolálása	37. oldal
Vírusok genetikai anyagának kimutatása	38. oldal
Vírusok izolálása szövettenyészetben	38. oldal
Parazitológiai vizsgálatok	39. oldal
Eredmények	41. oldal
Hüllők elhullási okai	41. oldal
Nem fertőző eredetű betegségek	44. oldal
Fejlődési rendellenességek	44. oldal
Ileus	46. oldal
Köszvény	46. oldal
Daganatok	48. oldal
Fertőző betegségek	56. oldal
Vírusok okozta kórképek	57. oldal
Himlővírusok okozta dermatitis	57. oldal
Reovírusok okozta megbetegedés	59. oldal
Adeno- és parvovírusok okozta társfertőzés	60. oldal

Adenovírus és Mycoplasma okozta társfertőzés	61. oldal
Baktériumok okozta kórképek	62. oldal
Vérfertőzés	64. oldal
Mycobacteriosis	65. oldal
Tályogok	66. oldal
Stomatitis	66. oldal
Tüdőgyulladás	68. oldal
Teknősök fertőző eredetű páncél elváltozásai	70. oldal
Salmonellosisok	72. oldal
Paraziták okozta megbetegedések	74. oldal
Difteroid bélgyulladás	75. oldal
Cryptosporidiosis	76. oldal
Entamoebiasis	77. oldal
<i>Rhabdias</i> sp. férgesség	78. oldal
Megbeszélés és értékelés	81. oldal
Nem fertőző eredetű betegségek	82. oldal
Fejlődési rendellenességek	82. oldal
Ileus	84. oldal
Köszvény	85. oldal
Daganatok	86. oldal
Fertőző betegségek	89. oldal
Vírusok okozta kórképek	90. oldal
Himlővírusok okozta dermatitis	90. oldal
Reovírusok okozta megbetegedés	91. oldal
Adeno- és parvovírus okozta társfertőzés	92. oldal
Adenovírus és Mycoplasma okozta társfertőzés	92. oldal
Baktériumok okozta kórképek	93. oldal
Vérfertőzés	93. oldal
Mycobacteriosis	94. oldal
Tályogok	95. oldal
Stomatitis	96. oldal
Tüdőgyulladás	96. oldal
Teknősök fertőző eredetű páncél elváltozásai	98. oldal
Salmonellosisok	98. oldal
Paraziták okozta kórképek	99. oldal
Difteroid bélgyulladás	100. oldal
Cryptosporidiosis	101. oldal
Entamoebiasis	101. oldal
<i>Rhabdias</i> sp. férgesség	102. oldal
Új tudományos eredmények	103. oldal
Irodalomjegyzék	105. oldal

Az értekezés témaköréhez köthetően megjelent saját közlemények jegyzéke

121. oldal

Eredeti tudományos közlemények	121. oldal
Szakkönyvek, szakkönyvrészek, egyetemi jegyzetek	126. oldal
Idegennyelvű szakkönyvek, szakkönyvrészek	126. oldal
Magyar nyelvű szakkönyvek, szakkönyvrészek	126. oldal
Egyetemi jegyzetek	126. oldal
Konferenciákon elhangzott előadások, bemutatott posztterek	127. oldal
Nemzetközi konferencián bemutatott anyagok	127. oldal
Magyarországi konferencián bemutatott anyagok	128. oldal

Köszönetnyilvánítás

131. oldal

BEVEZETÉS

Az egzotikus és a vadon élő állatok tartására az igény az emberiség kialakulásával szinte egy időben jelent meg. A ma ismert házi állataink ősei is vadon élő állatként, feltehetően a kezdeti időkben részben kedvencekként jelentek meg elődeink környezetében, portáján. Később ezek gazdasági hasznát felismerve már nem csak kedvtelésből, hanem a túlélést vagy a jobb életet biztosítandó használni is kezdte az ember a mellé szegődött állatok termékeit (hús, tej, prém, szörme stb.) vagy egyes képességeit (házörzés, igavonás stb.). A mai, modern társadalmakban is megvan az állatok tartására az igény, amit a felgyorsuló életmódhoz alkalmazkodóan, de divatot is követve, koronként más-más állatfajok, fajcsoportok elégítenek ki. Így a múlt század elején nagyon gyakori volt a kanári tartása, amikor ennek a fajnak számtalan fajtáját, változatát nemesítették ki, szinte már háziállattá alakítva ezt a madarat. A közelmúltban egyre extrémebb egzotikus és vadonélő állatcsoportok jelentek meg a palettán. Így a hüllők különböző fajai mellett madarak, egzotikusnak mondható kisemlősök és akkor még a jogi környezet is teret engedett annak, hogy kistestű főemlősök és veszélyes állatok is bekerülhessenek a magánszemélyek otthonaiba.

Az igen színes kínálati lista maga után vonta és a jövőben még inkább megteremti az igényt ezeknek az állatoknak a megváltozott egészségi állapotát felismerő, a betegségeket jól és pontosan diagnosztizálni képes, a terápiában jártas szakemberek egyre nagyobb arányú specializációjára. Az egzotikus állat- és a vadegészségügy egy kis szegmense, alterülete az állatorvostudománynak, de mégis napról-napra nő a tudásanyag és az ismeret ezen a klinikai, olykor klinikopatológiai területen is.

A betegségek nagy része egyszerűen a tartás, a gondozás, az elhelyezés vagy éppen az etetés, de sok esetben ezek terén együttesen elkövetett kisebb-nagyobb hibák talaján jelenik meg. Ahhoz, hogy ezek jól felismerhetők és megfelelően megelőzhetők vagy kezelhetők legyenek, szükség van a fajok, de legalább a tipikus fajcsoportok biológiájának, természetes életmódjának, életkörülményeinek ismeretére. A terápiás terv és a kezelés csak ezen ismeretek birtokában lehet biztos, és csak a korszerű farmakológiai tudással felvértezett, manuális beavatkozásokban járatos szakemberek tudnak sikereket elérni. Ezen a területen sokszor a triviálisnak tűnő, egyszerű, esetleg már más tudományterületen részben feltárt felismerés is fontos és be kell, hogy épüljön a meglévő tudásbázisba.

Az egzotikus- és a vadonélő állatok fertőző betegségeinek nagyon széles a skálája, melyek egy része csak egy-egy fajra vagy rokon taxonokra jellemző. Van szép számmal olyan kórokozó is, mely bizonyos körülmények között képes gazdafajt is váltani, és így újabb, eddig még le nem írt, ismeretlen betegségek, kórképek jelenhetnek meg egy-egy fajon vagy csoporton. Nagyon nagy a kockázata az egzotikus állatokról az emberre is veszélyt jelentő kórokozók áterjedésének vagy éppen a megjelenésének, hisz ezeket az állatokat sokszor azonos, a család által is használt laktérben helyezik el tulajdonosaik.

Az egzotikus állatok tartásának népszerűbbé válásával egyes fajokban évről évre újabb és újabb daganatos elváltozások is leírásra, megállapításra kerülnek. Sőt az egyes tumortípusok biológiai viselkedése is eltérést mutathat, elég csak egyes tumorok incidenciájára gondolnunk.

Jelen értekezés elkészítésével az egzotikus és a vadon élő állatok egészségtanában, azon belül is a hüllőegészségügy területén a különböző témakörökben előforduló és általam vagy hazai és nemzetközi kutatócsoportokkal együttműködésben általunk felismert, feltárt és esetenként megoldási lehetőségeket is előre vetítő összefoglaló jellegű munka lefektetése

volt a fő célom. Az anyagban egzotikus és vadon élő hullók egyes nem fertőző, elsősorban tartási és etetési hibákból eredő, továbbá fertőző, illetve daganatos megbetegedései kerültek összefoglalásra a tématerületekben újnak tekinthető, nemzetközi szintén is elismert eredményeket bemutatva, melyek a hazai szakemberek számára szintén hasznos adatokat jelentenek. Az elvégzett munka alapvetően klinikopatológiai jellegű volt, ami több évtizedet ölelt fel hazai- és nemzetközi helyszíneken, intézetekben. Az értekezés vázát a hazai szakmai műhelyekben ismert és alapként elfogadott patológiai rendszerszemlélet adja (KARDEVÁN 1976), és erre épülnek a klinikai elemek, mintegy szintetizálva ezeket a hullóegészségügy területén belül.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az egzotikus állatok elhullási okainak egyik átfogó, rendszerező feldolgozását GRINER (1983) végezte el a San Diegóban működő állatkertből gyűjtött mintákból. A szerző vizsgálatai 1964. július 1. és 1978. december 31. között folytak, aminek során az állatkertben tartott kétélűek, hüllők, madarak és emlősök elhullási okait dolgozta fel és készített elemzést azokról.

Egy másik tanulmányban, a Virginiában (USA) működő Wildlife Center munkatársai (BROWN & SLEEMAN 2000) közöltek adatokat a jobbra szabad területről bekerült hüllők megbetegedési és elhullási okaival kapcsolatosan. A vizsgálatban 1991-2000 között a legnagyobb arányban (66%) a keleti dobozteknős (*Terrapene carolina*), majd 11%-os aránnyal a díszes ékszerteknős (*Chrysemys picta*), 10%-ban pedig az aligátorteknős (*Chelydra serpentina*) szerepelt. További, a régióban élő 10 faj néhány százalékban (0,3-6%) fordult csak elő a kutatási periódus alatt. Az elhullások legnagyobb részét trauma okozta (74%). A vadon élő keleti dobozteknősnél (*Terrapene carolina*) a legtöbb esetet gépjármű okozta gázolás, majd a fűnyíró roncsoló hatása és végül valamilyen ragadozó okozta támadás idézte elő. A fertőző betegségek ennél a fajnál, de általában a többi hüllőnél is kisebb arányban szerepeltek az elhullások hátterében. Ennél a teknősnél a hallójárat gyulladás és ennek elhalásos beolvadása 11%-os gyakorisággal lépett fel, míg az összes hüllőfajra vetítve ez a kórkép 7%-ban fordult elő. A tanulmány azt is értékelte, hogy melyik évszakban, azon belül milyen hónapokban került be a legtöbb hüllő a mentőközpontba. A páciensek zöme május és szeptember, a legtöbb ezen belül júniusban szerepelt a kezelt esetek között. ROBINSON et al. (2015) vizsgálta a mortalitást a kereskedelembe került hüllőknél, de munkájában nem tér ki az okok természetének részletes elemzésére. Az értékelésben azt találták, hogy a kaméleonok között volt a legnagyobb mortalitás (28,2%) egy éven belül.

JACOBSON (1994) 84 sivatagi teknős (*Gopherus berlandieri*) tetemének boncolásakor vizsgálta az elhullásra vezető okok szervi lokalizációját, aminek során azt figyelte meg, hogy az első helyen (72,6%) a májat érő elváltozások állnak, amit a tüdő, a bél és a vese megbetegedései követnek. A szerző a nem fertőző eredetű betegségek között említi mint elhullási okot, a csontrendszer nem megfelelő elmeszesedését (angolkór), az A-vitamin hiányból eredő elváltozásokat, a golyvát, a különböző mérgezéseket és végül a mechanikai behatásokat.

Mechanikai behatásokra kialakuló elváltozások

Több tanulmány is foglalkozik a hüllők szabad természetben jelentkező elhullási okaival, különös tekintettel a közúti forgalom okozta veszélyekre fókuszálva. HARIT (2018) India északkeleti határán tanulmányozta a gépjárművek okozta mechanikai traumák megoszlását egyes hüllőfajok között. A kutatási időszaka alatt 17 faj esetében tudta igazolni a közúti közlekedés által előidézett sérüléseket. Legtöbb elgázolt példányt a változó díszesagáma (*Calotes versicolor*) esetében mutatta ki, ami 55,88%-os gyakoriságot jelentett a vizsgált mintákban. A szerző a legtöbb sérült egyedet július-augusztus hónapokban figyelte meg. Siklók 9 faja közül a foltoshasú sikló (*Rhabdophis subminiatus*) és a sugaras sikló (*Coelognathus radiatus*) volt a leggyakoribb áldozatul esett hüllő, míg a mérgeskígyók fajszáma (2 fajjal) jóval elmaradt a siklókétól és itt a vörösfarkú bambuszvipera (*Trimeresurus erythrurus*) állt az első helyen. Mindegyik elgázolt példányban a test nagyfokú roncsolódását tudta megállapítani a szerző.

TÓTH et al. (2017) Cres szigetén, Horvátországban a nyári időszakban a gépjárművek által elgázolt kígyók faji megoszlását áttekintve azt találták, hogy az összegyűjtött mintában előforduló 6 faj közül leggyakoribb áldozat a keleti gyíkászsikló (*Malpolon insignitus*) (38%), majd a balkáni haragossikló (*Hierophis gemonensis*) (22%), harmadik helyen pedig a négysávós erdesikló (*Elaphe quatuorlineata*) (17%) volt. Jóval ritkábban került elő a tetemek között a macskakígyó (*Telescopus fallax*) (14%), a leopárdsikló (*Zamenis situla*) (7%) és az erdei sikló (*Zamenis longissimus*) (2%). Mindegyik esetben olyan súlyos mechanikai behatás érte a kígyókat, hogy azonnal elpusztultak a test nagyfokú, teljes vagy részleges roncsolódása miatt. A szerzők hangsúlyozták, hogy a kígyók nagyobb része valószínűleg a felmelegedett aszfalton pihent vagy éppen átkelni igyekezett az úttesten, amikor a behatás érte őket.

METCALF & METCALF (1979) közölt adatokat a díszes doboztekő (*Terrapene ornata*) telelés alatti elhullásával kapcsolatosan, aminek során nagy arányban a ragadozók okozta mechanikai behatásokat találtak a mortalitás hátterében.

GÁL (2006a) teknősökben és más, szabadtéri terráriumokban tartott hüllőkben is ismerteti a ragadozó háziállatok (kutya, macska) és a ház közelében is megjelenő kisragadozók (görcény, nyest) okozta mechanikai traumákat. Különösen súlyosak lehetnek ezek az elváltozások, ha a teknősöknek egyidejűleg még metabolikus csontbetegsége is fennáll.

Szabadterületen élő mocsári teknősökben (*Emys orbicularis*) KOVÁCS (2008) számol be vadon élő ragadozó emlősök, elsősorban vidrák okozta támadásról. A vidrák a téli pihenő alatt inaktív teknősöket is megölhetik, fejüket, lábaikat lerághatják.

Fogságban tartott kígyókban a préda is okozhat harapott sérüléseket, ahol MATTISON (1995) szerint másodlagos bakteriális fertőzést követően elhalásos gyulladás alakulhat ki. Ilyet igazolt GÁL (2014b), többek között királysiklókban is.

GÁL (2006b) a mikrocip beültetés kapcsán felhívja a figyelmet, hogy a nem megfelelően használt, éles beültető trokár is okozhat lokálisan súlyosabb folytonossági hiányt főleg, ha ez véreteret ér, akkor terjedelmes vérzés, haematoma alakul ki. Abban az esetben pedig, ha perifériás ideg sérül, akkor bénulás lép fel.

Regeneráció, reparáció

A gyíkok közül gekkókban is ismert védekezési viselkedés a fark ledobása (autotomiája) veszélyhelyzetben. Abban az esetben, ha a gyíkokat valamilyen ragadozó támadás éri, akkor életmentő reakció lehet ez az öncsonkító viselkedés (DOWNES & SHINE 2001, HANSEN 2005). A levett farkdarab élénken mozgó képletként igyekszik elvonni a ragadozó figyelmét, miközben menekülési lehetőséget nyerhet ezzel a megtámadott hüllő. A levetési sík nem vérzik intenzíven, mert a fark körkörös izmai összehúzódva a centrális artéria és véna üregét jelentősen szűkítik, annak elzárásával a jelentősebb vérvesztést kizárják (MADER 2006). JAGNANDAN et al. (2014) a farkvesztés előtt és után eltérést tapasztalt a gyíkok mozgásmintázatában, a menekülési képességben a fark nélküli egyedek rovására. Ugyanakkor FLEMING & BATEMAN (2012) nem talált eltérést a kapföldi törpegekkó (*Lygodactylus capensis*) ugrási távolságában a farkukat elvesztett és az ép farkú gyíkok esetében, mivel azok ugyanakkorát tudtak ugrani a vizsgálat sorozatban.

Gyíkokban, gekkókban a letört rész idővel visszánő, ami azonban nem lesz tökéletesen ugyanolyan, mint az elvesztést megelőzően. Ennek tipikus példája hüllőkben a regeneratio incompleta, amikor a gekkók letört farka helyén, kötőszövetes vázon fog visszánőni a hiányzó rész és nem alakulnak ki a farkcsigolyák (GÁL 2006a). FROMMHOLD

(1965) és még számos más szerző is megemlékezik arról, hogy a gyíkokban akár villás elágazást is mutathat a regenerálódó perifériás rész.

Magas és alacsony hőmérséklet hatásai

A hüllők változó testhőmérsékletű állatok, ami miatt az optimális testhőmérsékleti tartománytól eltérő viszonyokat nehezebben tudják kompenzálni. A túlmelegedés ellen védett helyet keresnek, ahol a nagy hőséget át tudják vészelni jelentősebb károsodás nélkül. A természetben egyes hüllőfajok a nagyon meleg heteket, hónapokat ún. nyári nyugalomba vonulással igyekeznek átvészelni, amit a szakirodalom nyári pihenő (aestivatio) néven ismer (GÁL 2006a). A terráriumi körülmények között az ilyen nyugalmi időszakot tartó fajok közül érdemes a sztyeppi teknőst (*Agrionemys (Testudo) horsfieldii*) kiemelni.

Terráriumi viszonyok között nagyon gyakori bőrelváltozás hüllőkben a különböző égési sérülések kialakulása. Ezek a hőbehatás típusától függően (talajfűtő, villanyégő stb.) eltérő lokalizációval jelenhetnek meg. A kaméleonokban nagyon gyakori a nagy hőtermelő képességgel rendelkező világítótestek okozta II. vagy III. fokú égési sérülés kialakulása a test oldalsó részein (GÁL 2014a). Ugyanígy varánuszfajokban ROTTER (1963) ír arról, hogy a nem megfelelően elhelyezett izzók égési sérüléseket idézhetnek elő a gyíkok háti részén, ha azok azzal közvetlenül, hosszabb időn keresztül érintkezhetnek.

Szabadterületi élőhelyeken, ahol az erdő és bozóttüzek fellángolhatnak, ezek jelentős mortalitást, égési sérüléseket, egész test eléégését idézhetik elő a lassan mozgó, menekülésre képtelen hüllőfajokban (GREENBERG et al. 2018). SMITH et al. (2012) ausztráliai vizsgálataiban egy bozóttűz után hat hüllőfaj (halálkígyó - *Acanthophis antarcticus*, déli eukaliptusz gyík - *Ctenotus atlas*, színes delma - *Delma petersoni*, kockás ostorkígyó - *Demansia reticulata cupreiceps*, tüskés ördög - *Moloch horridus*, déli lábatlangekő - *Pygopus lepidopodus*) tetemét tudta beazonosítani, melyek magas hőmérséklet okozta hőhatás, égési sérülés után hullottak el.

A nem letális, lokális égési sérülések bemeneti kaput jelentenek a baktériumok számára és másodlagosan kialakuló, elhalásos dermatitis léphet fel. Kígyókban elsősorban a megégett haspajzsokon szokott ez fellépni, ha egyúttal nem megfelelő a terráriumban használt aljzat minősége, magas annak a szervesanyag tartalma (GÁL 2006a).

Az égési sérülések hegesedéssel gyógyulnak, és nagyon gyakori, hogy a színsejtek pusztulása miatt a helyükön pigmentációs zavar alakul ki (ROSS 1990, THISEN & HANSEN 1996), ami különösen kaméleonokban lehet szembetűnő (GÁL 2014a).

A hideg időjárás hatására a legtöbb mérsékeltövi hüllőfaj téli pihenőre vonul, amit hibernatio néven ismer a szakirodalom. Ez alatt az állatok inaktívak lesznek, anyagcseréjük jelentősen lelassul (GÁL 2006a).

Fogságban tartott és tenyésztési céllal telettetett európai szárazföldi teknősök (mór teknős - *Testudo graeca*, szegélyes teknős - *Testudo marginata* és görög teknős - *Testudo hermanni*) elhullási okait vizsgálták GÁL et al. (2002b), aminek során megállapították, hogy a mortalitás minden esetben a nem megfelelő körülmények (hőmérsékleti eltérés) miatt fellépő, ellenálló képesség csökkentő tényezők következtében jelentkezett. Az emésztőkészülék elváltozásai (gyomor- és bélgyulladás) 33,33%, a légzőszervek megbetegedései (tüdőgyulladások) 22,22%, a senyveség 22,22%, a testüregi savóshártya általános gyulladása, a máj patológiás zsíros elfajulása és a kiszáradás 11,11-11,11% gyakorisággal került kimutatásra.

A szakirodalom azt tartja, hogy a teknősök esetében a 0-2°C körüli tartomány már kritikus, amit még 1-2 napig károsodás nélkül átvészelhetnek a hüllők (MCARTHUR et al.

2004). Az ennél alacsonyabb hőmérséklet már fagyási sérülésekhez vezet, ami elsősorban a végtagokon (lábak, farok) alakul ki elsőként. Ha a teknős túléli a fagypont alatti hőmérsékletet, később akkor is tájékozódási zavar figyelhető meg nála, mert a szemgolyóban jelentős vérzés keletkezhet, és az agyvelő is károsodhat (MADER 2006).

COSTANZO & CLAUSSEN (1988) folytatott laboratóriumi vizsgálatokat a vörös szalagossikló (*Thamnophis sirtalis*) fagypont alatti hőmérséklettel szembeni ellenálló képességével kapcsolatban. Ebben kiderült, hogy ez eltérő módon hat a különböző életkorú kígyókra. Azt is igazolták a kutatók, hogy ez a kígyófaj a fagypont körüli hőmérsékletet akár 48 órán keresztül is jelentősebb károsodások kialakulása nélkül elviselheti.

A hüllők aktív időszakában is gondot okozhat az alacsonyabb hőmérséklet, mint ahogy azt AGHA et al. (2017) megfigyelték szabad területi dobozteknős (*Terrapene* sp.) populációban is. A nyári időszakban hirtelen érkező tartós lehülés hatására jelentős számú megbetegedést és elhullást tapasztaltak, aminek hátterében a felső légutakat érintő gyulladás állt.

A szervezet anyagellátási hibái miatt kialakult elváltozások

Hüllőkben a túlzott, az élettani igényeket jelentősen meghaladó tápanyagbevitel hatására kóros elhízás alakul ki. Normális körülmények között a raktározásra kerülő zsír a testüregekben helyet foglaló zsírtestekben halmozódik fel. Elhízás alkalmával elsőként a zsírraktárak telnek meg, majd a bőralatti kötőszövetben is elkezd a zsír felhalmozódni (GÁL 2006a, MADER 2006). Egyes óriáskígyó fajokban viszont normális viszonyok között is megfigyelhető szezonális zsírfelhalmozás a zsírtestekben, ami ezekben a hüllőkben a szaporodás kulcsfeltétele (ROSS 1990, ACKERMAN 2000).

Hüllőkben is gyakran jár együtt elhízással a máj patológiás zsíros elfajulása (GÁL 2006a, 2014a), amikor a szerv agyagsárga, törékeny állományú lesz.

Abban az esetben, ha nem megfelelő (az élettani igények alatt marad a tápanyagok bevitele – atrophia ex inanitione) vagy valamilyen egyéb társbetegség (leggyakrabban parazitózis) áll fenn, akkor a zsírraktárak jelentősen megkisebbednek, a szervek teriméje is csökken (GÁL 2006a).

A nem megfelelő anyagellátásból eredő gyakori betegség hüllőkben az angolkór, aminek hátterében a kalcium, a foszfor és/vagy a D₃-vitamin ellátás zavara áll. Az angolkórt GRINER (1983) gyakori elváltozásnak találta hüllőkben. Teknősökben, a boncolt állatok 30%-ban tudta kimutatni ennek fellépését a szerző. HERNANDEZ-DIVERS (2006) a D₃-vitamin szintézise során kiemeli, hogy a hüllők bőrében a koleszterinszerű anyagokból UV-fény hatására kolekalciferol képződik. Így, ha nincs elegendő ebből vagy hullámhossza, esetleg intenzitása nem megfelelő a terráriumban élő állatok számára, nem történhet meg az előbb említett átalakulás sem. Később a kolekalciferol a májban kap egy -OH csoportot, így 25-hidroxikolekalciferollá alakul, majd a vesében ismét egy -OH csoport beépülésével 1,25-dihidroxikolekalciferol, azaz aktív hormonszerű anyag képződik. Ez utóbbi elengedhetetlen faktor a kalciumfelszívódást segítő, a bélhámában képződő, ún. kalciumkötő fehérjék szintézisében, amit KÖRNYEI (2000) és JACOBSON (2003) is említ.

A hüllők angolkórja esetén MCWILLIAMS (2001) megállapította, hogy az érintett leguánok átlagos elhullási életkora 2,1 év, míg kaméleonoknál ez csupán 1,4 év. Az elpusztult leguánokban másodlagosan kifejlődött vese elváltozásokat az esetek 84,6%-ban lehetett megállapítani, továbbá a bélben homok- vagy földszemcsék okozta elzáródást 30,8%-ban találtak. Kaméleonoknál az elhullott állatok 50%-ában tudtak csak vese károsodást igazolni az angolkórban elpusztult egyedek patológiai vizsgálatával.

GÁL et al. (2007a) kaméleonok esetében jellegzetes elváltozásként említi a sisak lapos csontjainak a deformálódását, ezáltal annak torzulását angolkór esetén. Ez különösen növendék és kifejlett hímekben szembetűnő elváltozás.

GÁL (2003a) madagaszkári nappali gekkók (*Phelsuma* sp.) leggyakoribb megbetegedési és elhullási okának a nem megfelelő kalcium ellátásból eredő csontrendszeri megbetegedéseket (angolkór és angolkórszerű kórkép) tartja. A szerző ír arról is, hogy a hibásan megválasztott terráriumai aljzat (finom szemcséjű homok) is gondot okoz, azáltal, hogy a gekkók lábujjain levő bőrlemezeken ülő szarukarmocskák letöredezését idézi elő. Ez pedig ezeknél az állatoknál mozgászavart, végső soron stresszállapot kialakulását és az ellenálló képesség csökkenését váltja ki. BRUSE et al. (2005) szerint optimális kalcium és D-vitamin ellátás mellett is kialakulhat angolkór nappali gekkókban, ha azok túl sok foszforban és fehérjében gazdag táplálékot kapnak. Ilyen lehet a banán etetése, amit GÁL (2006a) javasol kihagyni az összes hulló táplálékából.

Az angolkóros állatok gyakran igyekeznek a szervezetükből hiányzó ásványi anyagokat valami módon pótolni. Ennek a természetes élőhelyeken is megfigyelt egyik formája a talajszemcsék elfogyasztása (geophagia) (JACOBSON 2003, MADER 2006, LÁSZLÓ & GÁL 2017). Abban az esetben, ha a terráriumban homok aljzat található, akkor az angolkóros hulló abból is vehet fel szemcséket. Ilyenkor homok okozta ileus, subileus alakul ki (FRYE 1991). Itt kell megjegyezni, hogy a passzív módon, a táplálék felszínére tapadó homok felvétel is okozhat bélelzáródást. Ezt (GÁL et al. 2010e) írta le egy sivatagi homoki boában (*Eryx miliaris*), amikor a kígyó az elpusztult egér szájníylásából kifolyó nyálba tapadó homokot nyelte le.

A csontrendszer szilárdságának csökkenésével járó elváltozást a vese működési zavara is előidézhetheti, amit a szakirodalom „renal metabolic bone disease” néven ismer (FRYE 1991, JACOBSON 2003, GÁL 2014a). Ilyenkor a vese egyéb okra visszavezethető megbetegedése miatt fokozódik a kalciumvesztés és/vagy a megemelkedett foszfor szint miatt a szerv aktívan választja ki a kalciumot, ami végül is a vérben az elem csökkenését eredményezi. A vér ionszint állandóságának a biztosítása céljából a szervezet a csontokból von ki kalciumot, ami azok szilárdító funkciójának a vesztesét fogja okozni. Gyakoriak lesznek a spontán törések a hosszú, csöves csontokban vagy teknősöknél a páncélban. KNOTEK et al. (2003) zöld leguánokban (*Iguana iguana*) végzett ezzel kapcsolatosan kutatást. Vizsgálataiban arra jutott, hogy hullókban a vér kalcium és foszfor szintjének a változásaiból lehet jelezni a veseműködés zavarát is. MATICIC et al. (2007) leírja egy zöld leguán (*Iguana iguana*) csonttörési esetének kezelésén keresztül, hogy a kalciumforgalom eltéréseiben megnyilvánuló metabolikus csontbetegségek fennállásakor a gyógyulás is jobban elhúzódhat, mint más alkalmakkor.

A hullók érzékenyen reagálnak az A- és a D-vitaminok túladagolására (MESSIGNIER 1996, GÁL 2006a, MADER 2006). GÁL (2003b) vitorlás agámában (*Hydrosaurus amboinensis*) írt le D₃-vitamin túladagolás hatására fellépő kóros meszesedést a vérerekben. Ebben a gyíkban a vérerek belső rétegében (tunica intima) mészsó rakódott le, ami az erek rugalmasságát megváltoztatva spontán repedést idézett elő. MADER (2006) is említést tesz a D-vitamin túladagolás veszélyeiről, s különösen a parenterálisan alkalmazott készítményeket tekinti aggályosnak. WALLACH (1966) és KÖRNYEI (2000) zöld leguánok (*Iguana iguana*) esetében számol be az elasztikus artériák intima rétegében a mészsók lerakódása után jelentkező degeneratív folyamatokról, aminek a hátterében a D-vitamin terhelés mellett a kalcium- és a foszfor túladagolást is megemlíti.

A növényevő hullókban ismert elváltozás a nem megfelelő jódbevitel vagy az ún. goitrogén növények (elsősorban káposztafélék) etetésére visszavezethető golyva

(MCARTHUR et al. 2004, GÁL 2006a). GÁL (2007a) a szárazföldi teknősökben emeli ki ezt a kórképet a káposzta túlzott etetése kapcsán, amikor a pajzsmirigy jelentősen megnagyobbodik. Ez mintegy gátat szab a nyelőcső megfelelő perisztaltikus működésének, mivel a pajzsmirigy a szív bázisa előtt, a testüreg elülső részében helyezkedik el. GÁL (2007b) golyva előfordulását állapította meg egy egyiptomi teknősben (*Testudo kleinmanni*), amelyikkel a tulajdonosa gyakran etetett káposztát. A növény ún. goitrogén anyagainak hatására a pajzsmirigy jódforgalma szenvedett zavart, és a szerv szabálytalan alakúvá vált, megnagyobbodott. Az ilyen esetekben a pajzsmirigy acinusainak a mérete és a kolloid festődési viszonyai is megváltoznak.

TOPPER et al. (1994) ragadozó hüllők közül gyémánthátú csörgőkígyóban (*Crotalus adamanteus*) ír le golyvát. A szerzők megnagyobbodott pajzsmirigyben extrém nagy, kolloid anyaggal kitöltött acinusokat figyeltek meg a szövettani vizsgálat alkalmával.

Vérkeringési zavarok

A hüllőkben vérzés jobbára a mechanikai traumákhoz kötődően jelentkezik. Ilyenkor a fedett sérülések gyakran járnak kisebb-nagyobb haematomák képződésével. Abban az esetben, ha a mechanikai behatások a zsírosan elfajult májat érik, a szabad testüregbe is elvérezhet az állat (GÁL 2006a, FRYE 2016). A két említett szerző és mások is (pl. MATTISON 1995) említést tesznek arról, hogy a nyugati disznóorrú siklóban (*Heterodon platyrhinos*) veszélyhelyzet esetén a szájaratüreg nyálkahártyája bővérűvé válik és diapedesises vérzés is jelentkezik.

FRYE (2016) és MADER (2006) egyes paraziták okozta fertőzés esetén is említik a szájaratüreg nyálkahártyán kialakuló tűszúrásnyi vérzéseket. Ilyet lehet látni pl. *Rhabdias* sp. okozta féregfertőzöttség esetén, amikor az L₃-as stádiumú lárvák aktívan vándorolnak át a nyálkahártyán keresztül (COOPER & JACKSON 1981).

A bővérűség egyik formája a vénás vagy pangásos bővérűség, ami hüllőkben a kloáka, de méginkább a párzószerv, a hemipenis előeséséhez társulóan jelentkezik. Ilyenkor az előesett szerv vénáit és nyirokereit a kloáka fűzi le (GÁL 2014b, LÁSZLÓ & GÁL 2017). Ez fonalszetrű idegentestek hatására is felléphet, az említett szervek mellett akár a végtagokon is (DIVERS & STHAL 2019).

A zsíryanycsere zavarai

A hüllők zsírraktárait, ahogy erről már korábban, részben szó esett, a testüregben találjuk meg ún. zsírtestek formájában, melyek kígyók esetében gömb alakú képletek a bélcső mellett lokalizálódva. Kaméleonokban és más gyíkfajokban ezek hosszant ovális képletként helyeződnek el a testüregben, a kloákától kiindulóan. Méretük és színük a tápláltsági állapottól függően változik. Senyves állatokban a zsírtestek kisebbek lesznek, barnavörös színezetük szembeötlő a boncoláskor (FRYE 1991, GÁL 2014a). Teknősökben a mozgáshiány és a túlzott tápanyagbevitel kapcsán említ MCARTHUR et al. (2004) elhízást, ami a raktárak kitelésével jár.

A zsírtestek kóros eltéréseivel kapcsolatosan nagyon kevés irodalmi adat áll a rendelkezésre. Gyakran boncolási mellékleteként lehet elhalásos, vagy meszes gócotat megfigyelni hüllőkben ebben a szervben, ami önmagában legtöbbször nem is szerepel halálókként. GRINER (1983) egy varánuszban említi elhullásiókként a zsírtestben kialakult gyulladással-elhalással gócotat. Az elhízott hüllőkben, az erőteljesen megnagyobbodó

zsírtestek jelentős térfoglaló képletekként a testüregben, a telelés fázisában lévő gyíkokban fulladást okozhatnak azért, hogy a tüdőzsákot összenyomják (GÁL 2006a).

A zsírforgalom központi szerve a hüllőkben is a máj, ahol élettani és kóros viszonyok között is zsíros beszűrődés alakulhat ki. Az élettani zsíros májelfajulással lehet találkozni telelés előtti időszakban, mikor a hüllők zsírt halmoznak fel a téli pihenő időszakára. Nőstényekben a máj élettani viszonyok között is elzsírosodhat a tüszőépítés alatt, amikor itt történik a szikanyagok részleges bioszintézise. A hüllőkben a madarakhoz hasonlóan, a kikelt utódok mája élettani viszonyok között zsírosan infiltrált, ami itt még 2-3 hétig sem tekinthető kórosnak. Ennek oka az elhúzóódó anyagcserében, így a testüregbe záródott sziktömlő lassabb kiürülésében keresendő (GÁL 2006a).

Kóros körülmények között a májban patológiás zsíros infiltrációval lehet találkozni, ha az igényeit jóval meghaladó mennyiségű zsírt tartalmazó táplálékkal etetik a hüllőket. Ilyen figyelhető meg kaméleonokban, ha számukra magas testzsírtartalmú rágszálót (újszülött egeret) adnak táplálékkul, de ehhez hasonló elváltozást idézhet elő a viaszmos hernyóinak túlzott etetése is. Ilyenkor a máj megnagyobbodása mellett a szerv agyagsárga elszíneződése és törékennyé válása a legszembetűnőbb. A sejtek citoplazmájában nagy számú, eltérő alakú, a magot a perifériára toló vakuolum jelenik meg (GÁL 2014a, MARTINS et al. 2018).

Az előbb említettekhez hasonló májelfajulás alakítható ki európai szárazföldi teknősökben (*Testudo* sp.), ha azokat a természetes, rostban gazdag növényi táplálékok helyett vagy esetleg azzal együtt, zsírokban gazdag, macskáknak forgalmazott nedves tápokkal eteti a tulajdonosa (GÁL 2006a).

MCARTHUR et al. (2004) teknősökben a máj zsíros elfajulásának a háttérben további okként az elhúzóódóan ható ösztrogén túlsúlyt (hyperoestrogenismust), a nem megfelelő pajzsmirigy aktivitást, a cukorbetegséget (diabetes mellitust), a nem megfelelő teleltetési hőmérsékletet (a fajra optimális értékeknél magasabb), az emelkedett parathormon szintet és a hibásan kialakított fotoperiódust sorolja fel.

Annak ellenére, hogy a kígyók ragadozó állatok, könnyen kialakulhat bennük a máj zsíros elfajulása. Különösen igaz ez akkor, ha a természetes körülmények között jobbra gyík és kígyó zsákmányon élő hüllőket tartanak fogságban, ahol azokat főleg egerekkel és patkányokkal etetik. Ilyen eset kapcsán számol be feketefejű pitonban (*Aspidites melanocephalus*) zsíros májelfajulásról SIMPSON (2006). Ez a kígyófaj a szabad természetben zömében gyíkokat és kígyókat zsákmányol (ROSS 1990), melyek testzsírtartalma alacsonyabb, mint a takarmányozására használt egereké. Emellett a terráriumi viszonyok között már kis mozgási aktivitással is hozzájuthat a kígyó a tulajdonos által felkínált táplálékállathoz. Különösen falakó óriáskígyókban lehet ehhez hasonló alapon fellépő elhízással és ennek következtében jelentkező zsíros májelfajulással találkozni (ROSS 1990).

Hasonló adatokat közöl GÁL (2014b) is királysiklókkel kapcsolatosan tett megfigyelései kapcsán. A nevezett szerző középalföldi tejsikló (*Lampropeltis triangulum gentilis*) és vörös tejsikló (*Lampropeltis triangulum sypila*) esetén számol be arról, hogy a fiatal kígyók nevelésénél gyakran kóros elhízás és zsíros májelfajulás alakul ki, amikor túl gyakran kapnak a hüllők magas zsírtartalmú (tejjel teli gyomrú újszülött egér) táplálékot. Ezek a fajok a szabad élőhelyen gyakran még felnőttkorban is a zsírban szegényebb gyíkokat zsákmányolják (THISSEN & HANSEN 1996).

MARTINS et al. (2018) egy bálványboa (*Boa constrictor amarali*) növendék egyedében írtak le kóros elhízást és ennek nyomán a májban patológiás zsíros infiltrációt.

A szerzők a májsejtek magjában karyorrhesis mellett pycnosist is megfigyeltek a szövettani vizsgálatuk során a citoplasma vakuolumok megjelenésével egy időben.

VARGAS-SOTO et al. (2017), egy 13 éves, nőtény mexikói mokaszinkígyóban (*Agkistrodon bilineatus*) állapítottak meg a máj zsíros elfajulását kísérően még xantogranulomák kialakulását is. Ezek körül gyulladásos sejtes infiltráció volt megfigyelhető.

SILVESTRE (2013) megemlíti, hogy hüllők zsíros májelfajulásának hátterében, a túlzott zsírbevitel és a csökkent mozgási aktivitás mellett az elhúzódó táplálék visszautasítás nyomán jelentkező glükagon szint emelkedése áll, ami a trigliceridek májsejtbeli felhalmozódását fogja kiváltani.

A fehérje anyagcsere zavarai

A fehérje anyagcsere zavarai között a leggyakoribb hüllőkben a köszvény, amely különösen jellemző megbetegedés kaméleonokban. Azonban a többi hüllőcsoportokban is előfordulhat, ha valamilyen tartástechnológiai hiba jelentkezik (MADER 2006).

A hüllők köszvénye esetében a kiváltó ok nagyon változatos lehet, melyek között FRYE (2016) a nem megfelelő ivóvízellátást, elsősorban annak hiányát, a vese egyes fertőző betegségeit, különféle toxikus behatásokat (gombák, baktériumok, egyes növények toxikus anyagait), a vese protozoás fertőzését, egyes daganatokat és a húgyvezetők szűkületét okozó elváltozásokat említi.

A köszvény egyik leggyakoribb kiváltó oka a nem megfelelő ivóvíz ellátás, a szomjászás. Ilyenkor a kialakult hypovolaemia következtében a veséken a vérátáramlás zavart szenved. Az egyébként normális arányban képződő húgysav a vérből nem tud kiválasztódni ezekben az esetekben. Ez különösen a kaméleonokra jellemző probléma, hisz ezek az állatok nem vesznek fel vizet itatótálakból, kizárólag a növények leveleire, a faágakra lecsapódó vízcseppeket isszák (FRYE 1991, GÁL 2014a, LÁSZLÓ & GÁL 2017).

Egyes toxikus anyagok mellett néhány gyógyszer is okozhat köszvényt hüllőkben. Ezek közül a nephrotoxikus gentamicint említi a legtöbb szakirodalom. A gyógyszer vesekárosító hatása alacsonyabb hőmérsékleten fokozódhat (MADER 2006).

A növényevő hüllőkben a túlzott állati eredetű fehérjebevitel gyakori kiváltója lehet a köszvénynek. Az adenin és a guanin a xantinoxidáz enzim által katalizált xantinon át húgysavvá történő átalakulása jelentősen terheli az egyébként egészséges veséket. Különösen zöld leguánban (*Iguana iguana*) és az Európában honos szárazföldi teknősökben jelentős ez a probléma (JACOBSON 2003, GÁL 2006a).

Bármelyik kiváltó okkal állunk is szemben, végeredményben a vese nem tudja kiválasztani a bomlásterméket a vérből, aminek magas húgysav szint (hyperuricaemia) lesz a következménye. A húgysavas sók a vese tubulusrendszerét is elzárják, később pedig gyulladást indukálnak. Abban az esetben, ha a vér húgysavszintje elér egy kritikus szintet, már testszerte megfigyelhető lesz a bomlástermék sókkal alkotott vegyületeinek a kiválása és lerakódása. Ez idegen anyagként a környezetében gyulladásos reakciót indukál (GÁL 2006a, DIVERS & STAHL 2019).

A veseelváltozás mellett jellegzetes a szívburkon megjelenő húgysavas sók okozta szürkésfehér, vakolatszerű anyaglerakódás. Hasonló figyelhető meg a máj savós burkán, de a szervek állományában, így a májban, a lépben, a tüdőben is. Az itt lerakódó idegen anyag granulomaképződéssel járó gyulladást indukál, ami körül fibroblastok és gyulladásos sejtek jelennek meg, ahogy az a madarakban is ismert (KARDEVÁN 1976, DOBOS-KOVÁCS 2014). A szájgaratüregekben is megjelenő húgysavat az ott élő baktériumok egy része bontja

ammóniaképződés mellett. Ennek hatására a nyálkahártyán finom eróziók jelennek meg, további bemeneti kaput nyitva a baktériumok és gombák számára (GÁL 2006a).

JEKL et al. (2006) írt le zöld leguánban (*Iguana iguana*) a vesék és a máj elfajulásával, testszerte húgysavas sók lerakódásával és a tüdőben granulomatosus tüdőgyulladás kialakulásával járó megbetegedést. A szerzők megemlékeznek arról is, hogy ez az állat az egyik granuloma szomszédságában megrepedő tüdőparenchymából vérzett el a tüdőzsák üregébe.

Hüllőkben az amyloidos elfajulás [a szervezetben kórosan képződő és extracellularisan lerakódó fehérjetermészetű anyag megjelenése (KARDEVÁN 1976)], irodalmi adatokkal alig dokumentált elváltozás. GÁL (2006a, 2014a) tesz említést a vese és a máj állományában történő amyloidlerakódásról, amikor is az említett szervek tömött tapintatúvá válása mellett a színük halványabb lesz. Ezt a szerző sisakos kaméleon (*Chamaeleo calyptratus*) veséjében és bűzös sikló (*Phyllorhina (Elaphe) carinata*) májában írta le. GÁL et al. (2002a) feketefejű pitonban (*Aspidites melanocephalus*) másodlagos veseamyloidosisról számol be generalizált lymphoma alkalmával.

A pigmentképzés és -forgalom zavarai

A hüllőkben a pigmentek képződésének zavara némiképp eltér az emlősökben ismertektől. A bőrben levő pigmentanyagok mennyiségétől függően élettani esetben is változik a köztakaró színe. Kígyók közül a gabonasikló (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) esetében nagyon sok színváltozat ismert. Ha a melaninpigment hiányzik, akkor a színváltozat neve amelanisztikus, ha a vörös pigmentanyag nem található meg, akkor anerythristikus a változat elnevezése. A sárga pigmentanyagok hiánya esetén axanthikus színű állattal állunk szemben. Ehhez hasonlóan királypitonban (*Python regius*) és királysiklók egyes fajaiban, pl. kaliforniai királysiklóban (*Lampropeltis getulus californiae*) lehet az egyes pigmentek hiányát megfigyelni (THISSEN & HANSEN 1996, GÁL 2014b).

Egyes hüllőcsoportokban kifejezett pigmentáció figyelhető meg a testüregi savóshártya alatt vagy a szervek felszínén, amit nem lehet kórosnak tekinteni. Ennek hátterében a melanint termelő sejtekben felhalmozódó pigmentanyag áll. Ez gyakori jelenség a kaméleonokban, ahol a testüreg szénfekete (NECAS & SCHMIDT 2004), továbbá ilyet írt le GÁL (2006a) feketefejű pitonok (*Aspidites melanocephalus*) veséjében. Ez utóbbi faj esetében a szájgaratüreg nyálkahártyájában is jellegzetes a melanosis.

Teknősök májában lehet élettani körülmények között is pigmentanyag lerakódást megfigyelni, ami pontszerű vagy néha hálózatos, vonalszerű rajzolatot ad (GÁL 2006a, DIVERS & STAHL 2019).

A hám szarusodási zavarai

A szarusodás zavarai helyi és általános formában jelenhetnek meg hüllőkben is (GÁL 2006a). Az utóbbi alakkal a vedlési hibák egyes formáinál találkozhatunk. A hüllők vedlése szinkronizáltan zajló, látványos folyamat. A hám előregedett rétegét ezek az állatok egyidőben, egyszerre vetik le. A kígyók legtöbb fájában ez a pergamenszerű réteg egyben marad, mintegy kigyóinget képezve, míg gyíkokban és a teknősökben cafatokban válik le (MADER 2006).

A lokális szarusodási zavar, a hyper- és a parakeratosis, egyes fertőző betegségekben jellegzetes. Így himlővírusok okozta fertőzést követően, gombák által kiváltott

bőrgyulladásoknál, de égési sérülések nyomán is megfigyelhető a szarusodási zavar (IPPEN et al. 1985, GÁL 2006a, 2014a).

Mechanikai behatások is előidézhetnek lokális szarusodási zavart. Ilyet írtak le nagy testű hüllők lábain, a talpi felületen, amikor azokat érdes, eróziókat okozó aljzaton tartották (GÁL 2006a). A kígyókon elősködő atkák (*Ophionyssus natricis*) szívogatásai nyomán jelentkező mikrosérülések helyén lokális gyulladások alakulnak ki. Itt szarusodási zavar is fellép a hámsejtekben, ami a későbbi vedlések alkalmával akadályozhatja a hámréteg maradéktalan leválását. Ennek lesz az eredménye az ún. „cafolt” vedlés (GÁL 2014b).

A megfelelő hámosodás és szarusodás az optimális A-vitamin ellátás mellett valósulhat meg. A teknősökben ismert az A-vitamin-hiány miatt jelentkező szarusodási zavar (para- és dyskeratosis), amikor a lábakon és a nyaki részen jelentkezik az elváltozás. MCARTHUR et al. (2004) ennek kezelésére 1500-2000NE/ttkg A-vitamin adását javasolja hetente 2 alkalommal. Azt is kiemelik a szerzők, hogy ez a vitamin túladagolva toxikus hatású, aminek hyper- és parakeratosis lesz a látható jele. A vizes vivőanyagú készítmények veszélyesebbek, mint az olajosak. 100 000NE/ttkg egyszeri parenteralis A-vitamin-bevitel kiváltja a toxikózist szárazföldi teknősökben (DIVERS & STHAL 2019).

Metaplasia

A hüllőkben a metaplasia ritka jelenség és csupán egy jól meghatározható formájával találkozhatunk. A-vitamin-hiányban szenvedő hüllőkben, elsősorban vízi környezetben élő teknősökben lehet megfigyelni a szemhéjak duzzanatát (FELKAI 1992, GÁL 2006a). Ekkor a szemgolyók mellett elhelyeződő Meibom-mirigyek kivezető csövének hámja elfajul és elpusztul, majd a helyén képződő sejtek alakulnak át. Élettani viszonyok mellett a kivezetőcsőben - ami a mirigyek váladékát a szemgolyókhoz és részben az orrüregbe juttatja - egyrétegű köbhám figyelhető meg (VIGH & KONDICS 1991). Az A-vitamin-hiány esetén ez elfajul, majd az újonnan képződő sejtek átalakulnak elszarusodásra hajlamos, többrétegű laphámsejtekké. Ilyenkor a kivezetőcső ürege elzáródik, és a mirigyvégkamrákban képződő tartalom nem tud elvezetődni, pang. A mirigyek térfogata növekedni fog, ami a szemhéjak nyirokkeringését gátolja, és pangás alakul ki. A nyirokelvezetés zavara és a megnagyobbodó mirigyek együttesen a szemhéjak jelentős duzzanatát idézik elő. Minden esetben szimmetrikus a szemhéj elváltozás A-vitamin-hiányos állapotban (MCARTHUR et al. 2004, GÁL 2006a).

KROENLEIN et al. (2008) vörösfülű ékszerteknősben (*Trachemys scripta elegans*) írtak le laphám metaplasia kialakulását és másodlagosan fellépő belső- és középfülgyulladást.

DOBOS-KOVÁCS (2014) madarakban A-hipo- és -avitaminózis alkalmával írt le a hámsejtekben vakuolás-hidropikus és ballonizáló elfajulást, majd elhalást. A későbbiekben a köbhámsejtek helyén metaplasziás jelenségeként laphám képződött.

Konkrementumok

A konkrementumok kialakulására azokban a hüllőkben van a legnagyobb esély, melyeknek a kloákája ventrális falán, az urodeumba szájadzóan kialakult egy húgyhólyagszerű képlet, ami valójában álhúgyhólyag. A veséktől a húgyvezetőkön keresztül a kloáka urodeum részébe jutó primer vizelet az álhúgyhólyagba kerül. Itt megtörténik a víz nagy részének és a hasznos anyagoknak a visszaszívása (GÁL 2006a).

Álhúgyhólyagja van a zöld leguánnak (*Iguana iguana*), a kaméleonok (*Chamaeleo* sp.) összes fajának, a tuskésfarkú gyíkoknak (*Uromastix* sp.) és az összes teknősfajnak (JACOBSON 2003, MCARTHUR et al. 2004, GÁL 2014a). Normális viszonyok között ezek a hüllők a húgysavat, amely egy nyálkás anyaggal bevont, krémszerű massa az álhúgyhólyagban, a bélsár ürítéssel egyidőben, vagy attól akár elkülönülve ürítik. Abban az esetben, ha gyulladás alakul ki az álhúgyhólyagban, annak üregében leváló sejtek összecsapódnak, ami itt, mint kőképződési centrum, a húgysavkicsapódást és apró kövecskék képződését teszi lehetővé. Előfordul, hogy ezek nagyobb kövekké fognak összeállni, s akár teljesen ki is tölthetik a szerv üregét, tovább súlyosbítva a gyulladásos folyamatokat (GÁL 2006a, MADER 2006). GRINER (1983) a szárazföldi teknősök boncolásakor 6,01%-os gyakorisággal találta az elhullási okok között a húgykőképződést és ennek eredményeként az idült húgyhólyag gyulladást.

Álkonkrementumok kialakulása is ismert a hüllők világából. Óriáskígyókban írták le zootrichobezoár kialakulását az orsó alakú gyomorban, angóraszőrű nyulak és tengerimalacok etetését követően. Gyíkokban a rovarzsákmány emészthetetlen alkotórészeiből, a kitinvázból állhat össze laza szerkezetű képlet, a kitinobezoár (IPPEN et al. 1985, COOPER & JACKSON 1981, GÁL 2006a).

MCARTHUR et al. (2004) szárazföldi teknősökben említi a vakbélben összeálló, rostos tartalom megjelenését (lényegében fitotrichobezoár) abban az esetben, ha a teknős vakbeléből az orsóférgeket megcélzó kezelésekkel egyúttal kiirtották az *Oxyuris* sp. férgeket is. A szerzők szerint az utóbbi kis méretű, mindkét végükön hegyes férgek, a rostos növényi táplálékot fogyasztó hüllőkben a mikrobiális feltárást segítik azzal, hogy mozgásukkal átkavarják, keverik a bél tartalmát.

Gyulladások

Hüllőkben a gyulladásos jelenségek három típusának, az exudációval, az elhalással és a granulomaképződéssel járó alakjai figyelhetők meg a leggyakrabban. Az utóbbi háttérben főleg a szervezet számára idegen anyagok, pl. lerakódott húgysavas sók, mint kémiai ingerek, de egyes baktériumok (*Mycobacterium* sp.) is szerepet játszhatnak. A hüllőkben nagyon gyakori a gombák hatására kialakuló granulomaképződéssel járó gyulladás, de ezekben az állatokban az algafertőzés is kiválthatja ezt az elváltozástípust (COOPER & JACKSON 1981). A granulomák centrális részén foglal helyet a kórokozó vagy az idegen anyag, amit a szervezet igyekszik körülhatárolni. Ennek részletjelenségeként a gyulladásos sejtek mellett hisztiociták és óriássejtek is megjelennek.

Savós gyulladás hüllőkben a tüdőben alakul ki a leggyakrabban vírusos fertőzések nyomán (MARSCHANG et al. 2019, PEES et al. 2019). Ilyen jelentkezhet kígyókban heveny paramyxovírus-fertőzést követően, annak légzőszervi alakjánál (MADER 2006). Nem könnyű elkülöníteni ezt a gyulladásformát az egyszerű vízenyőtől hüllőkben sem. Ahogy KARDEVÁN (1976) hangsúlyozza emlősöknél, a leváló epithel sejtek jelenlétét a gyulladásos izzadmányban a metszéslapról levont tartalomban, úgy hüllőkben is igaz ez a kitétel (GÁL 2006a) a tüdőzsákból származó tartalomban.

Hurutos gyulladás hüllők esetében jellegzetesen a húgyhólyagszerű képlet üregében alakulhat ki, amikor a leváló hámsejtek és a kehelysejtek aktivitásának a felfokozódása miatt zavaros, nyálkás tartalom látható (GÁL 2006a). Teknősökben, kaméleonokban és zöld leguánokban (*Iguana iguana*) ez a forma lehet a bevezető jelensége a húgykőképződésnek. Kígyók légsövében is megfigyelhető ez a gyulladásstípus vírusfertőzésekhez társulóan (MARSCHANG et al. 2019, PEES et al. 2019).

A hüllőkben fibrines gyulladás leggyakrabban a gyomorban és/vagy a bélcsőben alakulhat ki baktériumok vagy egysejtű véglények hatására. A gyomorban jelentkező kruppos gyulladást csillós, ostoros véglények idézik elő. Ilyenkor a fibrinogénben gazdag savó a nyálkahártyára kerülve fibrinhálót alkot, ami lemezeket vagy nagyobb állhártyákat képez. Ez könnyen levonható a nyálkahártyáról, ami alatt esetleg eróziók vagy pontszerű vérzések figyelhetők meg (MADER 2006). GÁL (2009) kígyók stomatitisének heveny alakjában is ezt a gyulladásos formát tekinti a leggyakoribbnak. A hüllők belében élő véglények túlszorodása esetén a bél nyálkahártyát átitató fibrinogénben gazdag savó alvad meg, és fibrinszálok a nyálkahártyát átszöve, nehezen vagy nem letörölhető, ún. difteroid gyulladást idéznek elő. Ez a jellemző elváltozás a kígyók belében elszaporodó flagelláták hatására kialakuló gyulladásban (KÖLLE & BLAHAK 2016), de GÁL & SÁTORHELYI (1998) közönséges zsanérteknősből (*Kinixys belliana*) entamoebák hatására hasonló vastagbélgyulladás kialakulásáról számolt be. GÁL et al. (2003c) zöld leguánban (*Iguana iguana*) ilyen jellegű elváltozásról adott közre adatokat, amit itt is, hasonlóan az előbbi esethez, az *Entamoeba invadens* idézett elő.

Hüllők légutaiban is felléphet fibrines gyulladás, aminek esetéről GÁL et al. (2008a) publikál egy amúrsiklóban (*Elaphe schrenckii*), ami a kialakult fibrindugó miatt megfulladt.

Hüllőkben vérzéses gyulladás ritka, amit kígyókban paramyxovírusok okozta pneumonia egyes, túlheveny alakjainál lehet megfigyelni. Ilyenkor nagy számban vörösvérsejtek is belekeverednek a tüdőzsák üregében megfigyelhető gyulladásos izzadmányba (DIVERS & STAHL 2019). Vérzéses gyulladás figyelhető meg kígyókban *Rhabdias* sp. okozta fertőzés heveny lezajlása esetén is. A tüdőben élősködő férgek mechanikai hatására (vérszívás) alakul ki vérzés és a kilépő vérsejtek a gyulladásos izzadmányhoz keverednek (GÁL 2006a, DIVERS & STAHL 2019).

Hüllőkben, az emlősöknél ismert, klasszikus gennyes gyulladás nem tud kifejlődni, mert ezeknek az állatoknak nincsenek neutrophil granulocytái. Ezekben az állatokban heterophil granulocytákat lehet találni, melyek granulumaik nem tartalmaznak olyan enzimeket, melyek a klasszikus, emlősöknél ismert tályogok képződését vagy a phlegmone kialakulását lehetővé tennék (GÁL 2006a).

Hüllőknél a tályogszerű elváltozások valójában az elhalásos gyulladásnak felelnek meg. Az elhalt sejtek másodlagos bakteriális fertőzés nyomán, az egyes baktériumok lítikus enzimjei segítségével oldódnak fel, folyósodnak el. Alapesetben az elhalásos terület száraz, törmelékes, radírgumiszerű. Ha ellágyul az adott elhalt rész az előbb említett bakteriális tevékenység hatására, akkor krémszerű, hígán folyó, gennyszerű lesz a tartalom. Ennek színe lehet tejfehér, de sárga vagy sárgásbarna is, attól függően, hogy mennyi vérsejt kerül ide és milyen baktérium vesz részt a folyamatban (ACKERMAN 2000, MADER 2006).

Daganatok

A hüllők daganatos betegségeinek gyakoriságára vonatkozó irodalmi adatok közül GRINER (1983) agámákban 2,17%-os, varánuszokban 1,63%-os, míg leguánokban 1,16%-os gyakorisággal talált tumort elhullási okként. A szerző a petefészekben a theca- és a granulosa-sejtekből kiindulón, a májban, a hasnyálmirigyben (adenoma és adenocarcinoma), illetve a petefészekben és a májban (haemangioma) írt le daganatokat kígyókban. Nyolc kígyófajban adott meg a szerző ugyanebben a beszámolóban lymphomát is.

RAMSAY et al. (1996) az USA egyik állatkertjében, a Sacramento Zoo-ban, a kígyók esetében 23,1%-os gyakorisággal talált daganatos elváltozásokat az elhullások hátterében.

CHU et al. (2012) 10 évet felölelően állatkerti állatok tetemeit vizsgálva, a hullók esetében csupán 1,1%-os gyakoriságúnak találta a tumorok kialakulását, amit egyaránt diagnosztizált teknősökben, gyíkokban és kígyókban is.

CATAO-DIAS & NICHOLS (1999) Washingtonban a National Zoological Park-ban végzett, 20 évet felölelő, áttekintő felmérésben 291 különböző korú kígyót boncoltak fel, melyek között 36 példányban tudtak valamilyen daganatos elváltozást diagnosztizálni. A munkájukban kiemelik a szerzők, hogy az összes eset kifejezett kígyókból került megállapításra. A jóindulatú tumorok 20,5%, míg a rosszindulatú daganatok 79,5% gyakorisággal szerepeltek a mintákban. Ez utóbbiak 61,3%-a kötőszöveti, 35,5%-a hám és 3,2%-a neuroectodermális eredetű volt. A benignus tumorok mindegyikénél a hámszöveti eredetet tudták a szerzők igazolni. A lokalizációt tekintve a nyirok- és vérképzőrendszer állt az első helyen, majd a máj, az epeerek és az emésztőcsatorna következtek a gyakoriság tekintetében.

A pigmentsejtekből kiinduló daganatok (chromatophoroma) gyakoriságát MUNOZ-GUTIÉRREZ et al. (2016) vizsgálta. Ezeknek a tumoroknak a gyakoriságát 0,9%-nak találták a felmérésben, ami siklóknál bizonyult a legrepresentatívabbnak, míg a viperákban kevésbé volt jelentős. Ezeknél a tumoroknál a szerzők nem tudtak kimutatni az ivarok között gyakoriságbeli eltérést és zömében a középkorú vagy idős kígyókban lehetett ezeket diagnosztizálni.

PEREIRA & VINER (2008) kígyók tojócsövében kifejlődő adenocarcinoma gyakoriságát és faji érintettségét vizsgálta kutatásában, amiben 5 esetet dolgoztak fel. Ennél a munkánál kutyafejű boában (*Corallus caninus*), amazóniai falakó boában (*Corallus enhydris enhydris*), tigrispitonban (*Python molurus bivittatus*), bikasiklóban (*Pituophis melanoleucus melanoleucus*) és gabonasiklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) találtak ilyen típusú daganatot. Ezek egy része papillaris jellegűt mutatott, még más esetekben szolid tumorokat lehetett kimutatni a szövettani vizsgálatok során. GARNER (2004) a tojócsőből kiinduló daganatokat kifejezetten ritkának tartja és megemlíti, hogy megfigyelései szerint nem hajlamosak az áttétek képzésére.

SYKES & TRUPKIEWICZ (2006) 3684 hullótetem elhullási okait feldolgozva tanulmányozták a daganatos betegségek előfordulási gyakoriságát a Philadelphia Zoological Garden gyűjteményében. Teknősökben 1,2%, gyíkokban 3,0%, kígyókban 2,9% volt a tumorok jelenléte, mint elhullási ok. Teknősök tekintetében a malignus daganatokat 66%, gyíkoknál 73%, míg kígyóknál 80% gyakorisággal tudták igazolni. A kígyók esetében a májbeli daganatképződés volt a legnagyobb arányú. A szerzők azt is vizsgálták, hogy az utóbbi éveket tekintve milyen mértékben nőtt meg a neoplasticus betegségek előfordulása hullóknál és azt tapasztalták, hogy ennek a mértéke igen jelentős. Így gyíkoknál 0,7%-ról 5,9%-ra, míg kígyóknál 2,6%-ról 9,3%-ra emelkedett ez az arány.

GARNER et al. (2004) áttekintő vizsgálatában a daganatok előfordulási gyakoriságát kígyókban 15,0%-nak (ezen belül az összes elhullási okra vetítve siklóknál 21,8%, csörgőkígyókban 15,9%, viperákban 12,7%, óriáskígyókban 8,6%), gyíkokban 8,5%-nak (ezen belül az összes mortalitásra vonatkoztatva varánuszokban 9,9%, szkinkekben 9,2%, agámákban 8,6%, gekkókban 7,7%, leguánokban 4,8%, kaméleonokban 3,4%) és teknősökben 2,7%-nak (ezen belül az összes elhullási okra vetítve vízi életmódú teknősökben 3,2%, szárazföldi életformát élő teknősökben 1,4%) találta. A szerzők vizsgálták a daganatok szöveti eredetének és a típusának az alakulását is. Kígyók esetében a lágyszövetekből kiinduló sarcoma (11,4%), a lymphoma (10,6%) és a veséből kialakuló adenocarcinoma (8,2%) volt a három leggyakoribb tumorfélése. Érdekes módon a szerzők az első két leggyakoribb daganatnak gyíkokban is a lágyszövetekből kiinduló sarcomát

(9,3%) és a lymphomát (9,3%) találták, majd a harmadik helyen az epeerekből kiinduló adenocarcinoma (4,9%) állt. Teknősökben a vírusos oktanú fibropapillomatosis (34,4%) volt kiugróan magas értékkel az első helyen.

JACOBSON et al. (1986) is több sikló és óriáskígyó fajból írt le vese eredetű tumort, melyek nagy részét adenocarcinomának határozták meg. Egy-egy esetben számolnak be adenoma vagy nephroblastoma jelenlétéről.

HERNANDES-DIVERS & GRANER (2003) gyíkoknál is jelentős elhullási okként mutatja be a daganatos betegségeket, utalva arra, hogy a legtöbb szerző egyedi eseteket publikál a szakirodalomban. Ezzel szemben HECKERS et al. (2019) retrospektív tanulmányában 346 gyíkból származó mintát vizsgált meg. A legtöbb, 230, agámákból, majd kaméleonokból (100) és végül a legkevesebb, 16, leguánokból származott. A kaméleonok esetében a leggyakoribbak a hám eredetű tumorok voltak, míg a leguánokban a kötőszövetből kialakult daganatok vezették a sort. Az epithelialis tumorok kaméleonokban 65%, míg agámákban 92%-ban mutattak malignitást.

GÁL et al. (2007b) írt le elsőként mali tuskésfarkú-gyíkban (*Uromastix maliensis*) a vállízület mellől kiinduló, metasztázist nem képező, progresszíven növekedő, a csont periosteumából kiinduló chondromát. A csontvázrendszeret érintően GÁL et al. (2010c) maláj tuskésteknős (*Cyclemys dentata*) hátsó lábán számolt be egy complex adenocarcinoma kialakulásáról, aminek identifikálásához a szerző munkacsoportja a humán onkodiagnosztikai gyakorlatban széles körben használt immunhisztokémiai eljárások közül claudin-5, pancytocerin, vimentin, α -SMA és a malignitási fok értékelésére a Ki-67 reakciókat adaptálta. JAKAB et al. (2011) egy szakállas agáma (*Pogona vitticeps*) esete kapcsán a humán tumordiagnosztika által használt claudin-7 immunhisztokémiai reagenst alkalmazta sikerrel a májban kialakult cholangiocarcinoma azonosítása kapcsán.

Hüllőkben ritka tumor a hízósejtes daganat, amit SCHUMACHER et al. (1998) írt le egy idős, 16 éves láncos királýsiklóban (*Lampropeltis getulus getulus*). A kígyó testüregében, a máj közelében alakult ki a daganatos szövetburjánzás, ami az operáció után fél évvel recidivált.

SANTOS et al. (2015) munkacsoportja egy mérgeskígyófaj, a bolyhos lándzsakígyó (*Bothrops pubescens*) szájgaratüregében diagnosztizált tumoron, a fibrosarcomán alkalmazott immunhisztokémiai vizsgálatokat. Ebben a vimentin adott pozitív reakciót.

WHITESIDE & GARNER (2001) vietnámi krokodilgyík (*Shinisaurus crocodilurus*) pajzsmirigyében állapított meg adenocarcinomát, de GÁL et al. (2010a) is beszámol pajzsmirigy daganat előfordulásáról teknősben. GARNER (2004) gyíkok és teknősök mellett kígyókban is említi a pajzsmirigyből kiinduló adenomát, illetve GARNER et al. (2004) a malignus formát, a carcinomát is.

Fejlődési rendellenességek

A hüllő tojások speciális felépítésük miatt (hiányzik a szikanyag centrális helyzetét biztosító jégzsinór) nagyon érzékenyek a keltetés alatt a mozgásra. Ha a keltető közegben levő tojásokra vibráció hat vagy esetleg helyzetük részlegesen megváltozik, akkor a fejlődő embrió/magzat elhal, esetleg fejlődési hibákkal terhelt utód kel ki (GÁL 2014a, 2006a, MADER 2006). A fejlődési hibák hátterében azonban sokszor genetikai tényezők állhatnak.

Az érintett hüllőmagzatok zöme ki sem tud bújni a tojásból, mert olyan fokban deformálódott valamelyik testrésze, hogy a tojáshéj felnyitása is lehetetlen számára. Ha fel is tudja nyitni a kelés előtt a magzat a tojáshéjat, gyakori, hogy a hibásan fejlődött testrésze miatt nem tudja azt elhagyni és a tojásba fullad.

A torz magzatok lehetnek magánosak és ritkábban ikrek. GÁL (2014a) ritka jelenséggént számol be törpenövésről, amit szürkeörvös királlysiklóban (*Lampropeltis alterna blairi*) állapított meg. Gyakran észlelt fejlődési hiba kígyókban az alsó vagy felső állkapcsot alkotó csontok megrövidülése és/vagy elhajlása is. Ez utóbbiról ANTAL et al. (2003) is írt munkájában, ahol egy patkánysiklóban (*Pantherophis (Elaphe) obsoletus*) figyelte ezt meg. Nem túl gyakori, de hüllőkben is letális az agysérv, illetve a hydrocephalus megjelenése (ANTAL 2000).

A szemek fejlődési hibái sokszor nem befolyásolják az állat életképességét, melyek közül a macrophthalmia, a microphthalmia és az anophthalmia ismert. Előfordul, hogy mindkét szemgolyó érintett, de unilateralis formában is jelentkezhet a kóros eltérés. Anophthalmiát teknősökben (tarkateknős - *Malaclemys* sp., közönséges tarajosteknős - *Graptemys pseudogeographica*) említi SABATER & PÉREZ (2013). A szerzők a kígyók közül a szívárványos boa (*Epicrates chenchria*) újszülöttjeiben írtak szemgolyó hiányos fejlődéséből származó anophthalmiáról. Ugyanebben a kígyófajban a könnyimirigy elvezető csövének fejlődési zavara és az ehhez társuló elégtelen nyirokelvezetés miatt kialakult hydrophthalmiát is leírják. A szemhéj részleges fejlődési hibáját említik sztyeppi teknős (*Agriemys (Testudo) horsfieldii*) fiatal példányánál a közleményben, mint nem letális anomáliát.

A szakirodalomban széleskörben ismert és látványos a fej és/vagy a nyak duplikációja, a kétfejűség. Ilyet írt le ÓROS et al. (1997) honduraszi királlysiklóban (*Lampropeltis triangulum hondurensis*) illetve WALLACH (2005) keleti tejkígyóban (*Lampropeltis triangulum triangulum*). Mérgekígyók közül az erdei csörgőkígyóban (*Crotalus horridus horridus*) említi KLAUBER (1956) munkájában a kétfejűséget, mint fejlődési hibát.

Bicephalia előfordulásáról számolt be legyezőujjú gekkóban (*Ptyodactylus hasselquistii*) MIENIS (1986) Izraelből. Fogságban keltetett vízköpőgekkóban (*Rhacodactylus auriculatus*) kétfejű utód kifejlődéséről írt HOLFERT (1999). Sárgafejű gekkó (*Gonatodes albogularis*) esetén adott számot egy kétfejű példányról munkájában RUIZ-VILLANUEVA et al. (2018), melyben áttekintve ezt a fejlődési hibát több más fajban is közöl irodalmi adatokat.

A pikkelyek vagy a haspajzsok részleges hiányai, duplikációi esetleg azok összeforrása királlysiklóban általában csak esztétikai tényezőt jelentő fejlődési hibák (GÁL 2014a). A haspajzs fejlődési hibája sokszor a köldök tájékon jelenik meg siklóban, a hiányos köldökHzáródást maga után vonva. A köldökHzsinór az embryogenesis alatt le is fűzheti a gerincoszlopot, ami annak deformitását idézheti elő. Ezt GÁL (2014a) honduraszi királlysiklóban (*Lampropeltis triangulum hondurensis*) említi.

Kígyóknak ismert egy igen látványos fejlődési anomáliája, amikor az embrió fejlődése során a test oldalfalai az összetekeredett magzatban egybeforrnak. Ilyenkor a kelés során a magzat nem tud kiegyenesedve kibújni a tojásból, ún. „labda formát” képezve található meg a tojásban (ANTAL et al. 2003, GÁL 2014a).

Az ikertorzok különleges alakjai a fejlődési hibáknak. MADER (2006) teknősök közül egy szárazföldi fajban, a kaliforniai üregteknősben (*Gopherus agassizii*) és vörösfülű ékszerteknősben (*Trachemys scripta elegans*) publikált ikermagzatokról. Az utóbbi fajban a magzatok haspáncélja a köldöktől hátrafele összeforrott. Gyíkoknál, aranyvaránusz (*Varanus melinus*) fajban SCHINGEN & ZIEGLER (2014) írt le a tarkótájékon egymáshoz kapcsolódott, a tojásból kikelésre képtelen, két fejfel rendelkező ikertorzot.

Kígyókban TÓTH et al. (2005) publikált egy rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*) magzat vizsgálata után részben összeforrott testű, ún. „labdaformában”

összetekeredett, két, részlegesen elkülönülő fejjel rendelkező sziámi ikertorzot. Az utód életképtelen volt, a születése pillanatában nem tudta átszakítani a magzatburkot.

Rokontenyésztésre visszavezethetően, az állat életképességét nem befolyásoló fejlődési hibáról adott számot madagaszkári nappali gekkókban (*Phelsuma madagascariensis kochi*) GÁL & CSÉCSEI (2007). Ebbe a gyűjteménybe régóta nem hoztak be idegen állatot, így több generáción keresztül testvérek kerültek tenyésztésbe vételre. Az utódok között megjelentek olyan egyedek, ahol a farokizomzat hypoplasiája miatt nem tudták a gekkók a fajra jellemző módon tartani a farkukat, ami így függőleges testhelyzetben (fejjel lefele kapaszkodó állatnál) hátrabicsaklott. A szerzők szövettani vizsgálatával is igazolni tudták az érintett testrészen az izomrostok hypoplasiáját.

Végül idetartozóan kell megemlíteni, hogy több szerző nem letális fejlődési hibának tartja az albinizmust, amikor a melanin termelésért felelős sejtek megfogyatkoznak vagy hiányoznak a bőrből (GÁL 2006a, 2014b, MADER 2006).

Vírusok okozta betegségek

A hullók vírusok okozta megbetegedéseinek ismeretanyaga az utóbbi 20 évben ugrásszerűen bővült. Míg IPPEN et al. (1985) 6-7 vírusos betegséget említ munkájában, addig ma már több tucat kórképet ismerünk, és legalább ugyanennyi vírus ismert klinikailag egészséges hullókból származó mintákból.

Teknősök egyik legfontosabb vírusos betegsége a **herpeszvírus fertőzés**, amely alapvetően az **európai szárazföldi teknősöket** (*Testudo* sp.) betegíti meg, de vannak adatok dobozteknősökben (*Terrapene* sp.) és vízi életmódot folytató teknősökben fellépő megbetegedésekről is (DIVERS & STAHL 2019). JACOBSON et al. (1985) beszámolt herpeszvírusszerű kórokozók okozta megbetegedésről importált argentin teknős (*Geochelone chilensis*) és szenes teknős (*Geochelone carbonaria*) állomány diagnosztikai vizsgálata alkalmával. MARSCHANG (2016) ennek a duplaszárú DNS genommal rendelkező, burkos vírusnak két szerotípusát ismeri. A Testunidid herpesvirus-1 (TeHV1) a leggyakrabban a sztyeppi teknős (*Agrionemys (Testudo) horsfieldii*) fajban okoz alacsony mortalitással járó, bizonytalan, általános klinikai tünetekkel kísért megbetegedést. Alapvetően más szárazföldi fajokat kevéssé tud megfertőzni ez a vírus. A Testunidid Herpesvirus-3 (TeHV3) az európai szárazföldi teknősöket, különösen gyakran a görög teknőst (*Testudo hermanni*) fertőzi és betegíti meg, amit nagyobb mortalitás kísér. Ezt közleményében GANDAR et al. (2015) is megerősíti. Légzőszervi tüneteket mutató párduteknősben (*Stigmochelys pardalis*) leírta KOLESNIK et al. (2016) a Testunidid Herpesvirus-4 (TeHV4) szerotípusát is. JACOBSON et al. (2012) kaliforniai üregteknősben (*Gopherus agassizii*) írt a Testunidid Herpesvirus-2 (TeHV2) fertőzésről.

GÁL (2006a) a teknősök herpeszvírusok okozta megbetegedésénél levertséget, étvágytalanságot, bágyadtságot, savós orrfolyást, stomatitist jelöl meg a klinikai tünetek között. A fertőzés kötőhártya-gyulladással is jár, illetve fekélyes gyulladás alakul ki a szájgaratüreg, a légcső és esetenként a nyelőcső nyálkahártyájában. Boncoláskor a fekélyek mellett az említett helyeken könnyen letörölhető fibrinlemez is lehetnek. Vízi környezetben élő teknősfajokban hepatomegalia mellett elhalásos gócok is kialakulnak a máj állományában.

MARSCHANG (2016) a betegség diagnosztizálásra PCR vizsgálatokat javasol. A szerológiai próbákkal ki lehet mutatni és el lehet különíteni a TeHV1 és TeHV3 lezajlott fertőzést. A szerző utal arra, hogy a betegséget átvészelt teknősök vírushordozók és -ürítők lehetnek.

Ranavírus fertőzés jól ismert a különféle kétéltűfajokban. MARSCHANG (2016) közleményében említi, hogy a vírus, amely nem gazdaspecifikus, a kétéltűeken kívül a halakat és a szárazföldi teknősöket is meg tudja betegíteni. Gyakran a hirtelen elpusztult teknősök boncolásakor conjunctivitis, stomatitis és májbeli elhalásos gócok láthatók. A betegség diagnosztizálásához PCR alapú vizsgálatot javasolja a szerző.

ALLANDER et al. (2013) a vírus okozta fertőzést figyelték meg vadon élő kaliforniai dobozteknősben (*Terrapene carolina carolina*) is.

Teknősökben a korábban „x-vírus” néven ismert megbetegedést a ma már ismert **picornavírusok** okozzák, melyek a Topivirus genusba sorolhatók (MARSCHANG 2016, FARKAS et al. 2015). A vírus kicsi, szimplaszálú RNS genommal rendelkező. A nem burkos vírus iránt az európai szárazföldi teknősfajok (*Testudo* sp.) fogékonyak. Egy szűrővizsgálatban PARIÉS et al. (2018) a szabadban élő mór teknősökből (*Testudo graeca*) vett minták 32%-ban tudta kimutatni a kórokozót.

A vírus a felnőtt teknősökben sokszor csak levertséggel, conjunctivitisszel és ascitesszel járó megbetegedést okoz, de gyakori lehet bennük a tünetmentes vírushordozás is. A kis teknősökben vesekárosodást idéz elő a kórokozó, aminek nyomán hirtelen páncélfelpuhulást lehet csak bennük megfigyelni. A betegség diagnosztikájához PCR vizsgálatokat javasol MARSCHANG (2016).

A **teknősök adenovírus**-fertőzését a duplaszálú DNS genommal rendelkező, alapvetően kígyókban és gyíkokban betegséget okozó vírusok idézik elő. Mai tudásunk szerint ezek a vírusok egyaránt megbetegíthetik a vízi és szárazföldi környezetben élő teknősöket is (MARSCHANG 2016). Hazai viszonylatban BENKŐ et al. (2005) és KOVÁCS et al. (2003) munkáiban kerülnek leírásra új adenovírusok hüllőkből és más hidegvérű gerinces állatokból. A siadenovírusok levertséggel, orrfolyással és könnyezéssel, hasmenéssel járó megbetegedést okoznak teknősökben, míg a testadenovírusok sokszor tünetmentes fertőzést tartanak fent (MARSCHANG 2016). RIVERA et al. (2009) Forsten teknősben (*Indotestudo forsteni*) az előbb említett elváltozásokon kívül még fekélyes stomatitist is megfigyelt a beteg hüllőkben. A kórokozó kimutatására, ahogy az előbb tárgyalt vírusoknál említésre került már, PCR teszt az egyik legalkalmasabb módszer.

Kígyókban MARSCHANG (2016) a szimplaszálú RNS genommal rendelkező **Ferlavírus** okozta fertőzést is említi, amit korábban a paramyxovírusok okozta megbetegedésként ismert a szakirodalom (IPPEN et al. 1985). A betegség iránt az összes kígyófaj fogékony, és különösen nagy kártételéről számoltak be többen is méregtermelés céljából tartott kígyókban (GÁL 2006a, TÓTH & GÁL 2007).

A vírus légzőkészüléken keresztül, de ektoparaziták vérszívása nyomán is megfertőzheti a fogékony gazdát. Az állományokban a betegség igen gyorsan terjed.

A kórokozó a leggyakrabban, orrfolyással, légső- és tüdőgyulladással járó heveny légzőszervi alakot idéz elő (PAPP et al. 2013). Elhúzódó esetekben az idült légzőszervi kórformával állunk szemben, aminek gyakori szövődménye lehet valamilyen baktérium faj okozta felülfertőződés és másodlagosan kialakuló, elhalásos jellegű tüdőgyulladás. Pitonokban és boákban SCHMIDT et al. (2013) klinikailag tünetmentes hüllők légúti váladékában is tudott izolálni vírusokat a kutatásában. Óriáskígyókban, de más fajokban is kialakulhat az idegrendszeri tüneteket okozó agyvelőgyulladás. Sokszor a kígyók tünetmentesen átvészeli a betegséget, és ekkor vírushordozó példányokként segítik a kór terjedését az állományok között (MADER 2006). A behurcolás után már 1-2 hét elteltével felütheti a fejét a járvány (PRPIC et al. 2017). A fertőzöttség kimutatásához szájgaratüregi tamponból végzett real-time PCR vizsgálatot javasol MARSCHANG (2016).

A kígyókban ismert **Inclusion Body Diseases (IBD)** kórképet a szimplaszálú RNS genommal rendelkező arenavírusok idézik elő (SCHUMACHER et al. 1994). MADER (2006) retrovírusként tárgyalja a betegség kórokozóját. Ezeket a vírusokat időközben áthelyezték egy újonnan létrehozott Reptarenavírus genusba (MARSCHANG 2016).

Az óriáskígyókban gyakori a fej tekergetéssel, táplálékviisszautasítással és mozgáskoordinációs zavarokkal járó idegrendszeri tünetegyüttes. Néha a kórokozót az egészségesnek tűnő kígyókban is ki lehet mutatni. MADER (2006) arról is írt, hogy a fertőzött boáknál részlegesen emésztett zsákmány visszahányása látható, majd pár hét után elhullottak az érintett állatok.

A betegségben elpusztult kígyókban az elváltozást mutató szervekben, a sejtek citoplazmájában, jellegzetes eozinophil zárványok figyelhetők meg, de MARSCHANG (2016) a PCR-vizsgálatot is javasolja elvégezni. A citoplazma-zárványokat a májban és a hasnyálmirigyben is megfigyelték egy belgiumi eset kapcsán, amit bálványboa (*Boa constrictor*) állományban igazoltak, mint IBD (VANCRAEYNEST et al. 2006).

Reovírusok okozta fertőzést fea viperában (*Azemiops feae*) írták le elsőként (MADER 2006). Későbbi vizsgálatok során a kígyók mellett teknősökben és gyíkokban is megállapították a fertőzést. Úgy tűnik, hogy nincs fajspecifitás a betegség esetében (MARSCHANG 2016). MARSCHANG (2011) munkájában idézi, hogy első között egy zöld gyíokban (*Lacerta viridis*), majd később zöld leguánban (*Iguana iguana*), indiai tüskésfarkú gyíokban (*Uromastix hardwickii*) és leopárdgekkóban (*Eublepharis macularius*) is megállapításra került a kórkép.

A klinikai tünetek nem specifikusak: stomatitis mellett enteritisről és rhinitisről is említést tesz a legtöbb irodalom. MADER (2006) írja, hogy idegrendszeri tüneteket mutató csörgőkígyók agyvelejéből is izolálták a kórokozót. A vírust nagyon könnyű sejtenyészteten szaporítani, BLAHAK et al. (1995) szerint a leoltás után 3-5 nappal látszanak az első károsodásra utaló elváltozások. A sejtek fúziójával kezdődnek a tenyésztetben az eltérések, majd syntitiumképződés is megfigyelhető lesz. A genom kimutatására, mint szinte az összes vírus esetén a PCR vizsgálat alkalmas (MARSCHANG 2016).

A **nidovírusokat** 2014-ben királypitonokból (*Python regius*) írták le, de később más pitonfajokból is kimutatták őket (MARSCHANG 2016). Az érintett kígyókban rhinitist, súlyos esetekben tracheitist és tüdőgyulladást is meg lehet figyelni. A fertőzés inhalációs úton jöhet létre. A kórokozó kimutatására a PCR vizsgálat a legalkalmasabb. MARSCHANG & KOLESNIK (2016) pitonokat és boákat vizsgált az előbb említett teszt segítségével a nidovírus-fertőzöttség felderítésére. Ennek során azt találták, hogy a pitonokból származó minták 27,4%-ában, míg a boákból származók 2,4%-ában volt jelen a kórokozó.

Egy újabb tanulmányban ZHANG et al. (2018) egy veszélyeztetett teknősfajban, a billbang-teknősben (*Myuchelys georgesi*) mutatott ki természetes populációkban nidovírust, ami a szerzők feltételezése szerint az elhullások hátterében állhatott.

Az **iridovírusok** alapvetően rovarpatogének, de hüllők fertőzöttségét is előidézhetik. Terjesztésében MADER (2006) feltételezi a vérszívó vektorok szerepét. MACLAINE et al. (2018) agámák esetében a hasnyálmirigyben, a lépben, a májban és az emésztő cső nyálkahártyájában figyelt meg vérzéseket, gyulladásos-elhalásos góccokat.

MADER (2006) említi, hogy hüllők tünetmentes hordozói lehetnek a **lóencephalitist** okozó vírusoknak (western equine encephalitis vírus - WEE, eastern equine encephalitis vírus - EEE).

MARSCHANG (2011) arról ír, hogy zöld leguánban (*Iguana iguana*), vörös szalagossiklóban (*Thamnophis sirtalis sirtalis*), vörösfülű ékszerteknősben (*Trachemys*

scripta elegans) a **nyugat-nílusi vírus** (West Nile Encephalitis vírus - WNV) is okozhat viraemiát.

MARSCHANG (2011) említi, hogy korábbi kutatásokban négysávós erdeisikló (*Elaphe quatuorlineata*) és erdeisikló (*Zamenis longissimus*) emésztőszervi tüneteket mutató egyedeinek a beléből elektronmikroszkópos vizsgálattal mutattak ki **parvovírus-szerű** víruspartikulákat.

Hüllők több fájában is leírták már a dermatitist okozó **poxvírusokat**. Hazánkban elsőként pápaszemes kajmánban (*Caiman sclerops*) VETÉSI et al. (1981) publikálta a betegséget. A himlő ismert nílusi krokodilban (*Crocodilus niloticus*), hosszú tejuban (*Tupinambis teguixin*) és még néhány más gyíkfajban is (GÁL 2006a). A tipikusan poxvírusra jellemző morfológiát mutató vírus ellenálló képessége nagy.

A kórokozó a bőrsérülésekben szaporodik el, majd viraemia és replikáció után a predilekciós helyekre, azaz ismét a bőrbe jut. Itt hozza létre a jellegzetes, multiplex, göbképződéssel járó dermatitist. A sárgásbarna, leválasztva alapjukban nedvesen fénylő, olykor vérző göbök a gyíkok hát-, nyak-, fej- és faroktájékának a felső részén foglalnak jobbra helyet, ami után hegképződés figyelhető meg (GÁL 2006a).

A diagnózishoz a klinikai tünetek mellett régebben elektronmikroszkópos vizsgálatot végeztek (VETÉSI et al. 1981), de ma már PCR-tesztet is segítségül lehet hívni.

Baktériumok okozta betegségek

A baktériumok igen változatos kórképeket képesek előidézni hüllőkben. Az általános, legtöbbször súlyos lezajlású bakteriális kórkép a **heveny vérfertőzés**, mely hüllők bármely fájában és bármely életkorban előfordulhat. Sokszor telelés után vagy tartási, etetési hibák nyomán lép fel. A *Pseudomonas* sp., az *Aeromonas* sp. mellett a *Citrobacter* sp. és a salmonellák is előidézhetik a megbetegedést. A véráramba betörő baktériumok toxinjainak a hatására a vérérfal károsodik, vizenyő és vérzések alakulnak ki testszerte.

Teknősökben a haspáncélon lehet vérzéseket és vörös színeltérést megfigyelni (GÁL 2006a). A betegség rendszerint igen gyors lezajlású. A boncoláskor a vérzéseken, a savós beszűrődésen túl, egyes esetekben előfordulhatnak a májban elhalásos góccok is (MADER 2006).

A baktériumok széles skálája izolálható hüllők lágy szöveteiben kialakuló **tályogszerű** képletekből is. Így *Streptococcus* sp., *Staphylococcus* sp. *Aeromonas* sp., *Citrobacter* sp., *Corynebacter* sp., *Proteus* sp., *Pseudomonas* sp. *Klebsiella* sp. is kitenyészthető a mintákból (MADER 2006). GOODMAN (2007) publikációjában említi még a fentieken kívül a *Fusobacterium* sp., a *Bacteroides* sp., a *Peptostreptococcus* sp., a *Micrococcus* sp., a *Neisseria* sp., a *Serratia* sp. és a *Leptospira* sp. kórtani szerepét is. LUKAC et al. (2013) beszámol közleményében egy nyugati feketefarkú csörgőkígyó (*Crotalus molossus molossus*) esetében *Stenotrophomonas maltophilia* és *Pseudomonas aeruginosa* okozta szövetbeolvasztó folyamatról. Zöld leguánban (*Iguana iguana*) CHAPRAZOV et al. (2013) fog elvesztését követően kialakult *Pseudomonas aeruginosa* fertőzés nyomán keletkezett szájgaratüregi elváltozásról és annak kezelési lehetőségeiről ad számot.

A heveny vérfertőzést túlélő hüllőkben a belső szervekben vagy a bőrben sérülések után tud megtelepedni és a szövetek beolvadásával, elhalásával járó gyulladást kialakítani a kórokozó. Rágcsálók harapása után MADER (2006) szerint *Nocardia* sp., *Clostridium* sp. is okozhat beolvadást a bőrben. Nagyon gyakori az elváltozás valamilyen okból (pl.: szállítás után, tartási hibák miatt) legyengült hüllőkben.

A területet legtöbbször kötőszövetes tok veszi körül, míg belül sajtos, törmelékes anyag található. Ez esetenként az itt ismét felszaporodó baktériumok lítikus tevékenysége nyomán másodlagosan ellágyul (IPPEN et al. 1985).

A legtöbb esetben vadbefogásból származó hüllőkben a *Mycobacterium* sp. a lágy szövetekben granulomaképződéssel járó gyulladást, **gümőkórt** idéz elő (SOLDATI et al. 2004). A teknősökben *Mycobacterium chelonae*, a kígyókban *Mycobacterium tamnophoes* okozhat betegséget, de esetenként más fajokat is lehet izolálni a gócból (GÁL 2006a). ULLMANN et al. (2016) tigrispitonban (*Python molurus*) kialakult tüdőgyulladás hátterében *M. genavense* baktériumokat mutatott ki. REAVILL et al. (2010) *M. marinum*, *M. chelonae*, *M. haemophilum* és *M. kansasii* fertőzést írt le hüllőkben. HERNANDEZ-DIVERS & SHEARER (2002) királypiton (*Python regius*) légzőszervi elváltozásából (tüdőgyulladás) *M. haemophilum* és *M. marinum* fajokat igazolta vizsgálataiban. REIL et al. (2017) hüllőkből elsőként írta le *M. avium* subsp. *hominissuis* baktériumot, mely eset kapcsán jelzi ezek potenciális zoonotikus szerepét is.

A bemeneti kapuban elszaporodó baktériumok létrehozzák az elsődleges elváltozásokat, ami később a szerveket megszórva generalizálódik (GÁL 2014a). A klinikai tünetek változatosak lehetnek, attól függően, hogy melyik szervben alakul ki az elváltozás. A terminális szakaszban senyveség, étvágytalanság figyelhető meg.

A szárazföldi körülmények között élő teknősökben gyakori a *Mycoplasma* sp. a légzőszervi tünetek hátterében. JACOBSON et al. (2014) *M. agassizii* kórokozót izolált kaliforniai üregteknősben (*Gopherus agassizii*) és *Mycoplasma testudineum* baktériumot a *Testudo* sp. fajaiban. Ezekben a hüllőkben a **mycoplasmosis** orrfolyást, levertséget idézhet elő. A betegséget leírták már több üregteknős (*Gopherus* sp.), csillagteknős (*Geochelone elegans*), pókteknős (*Pyxis* sp.), és palearktikus szárazföldi teknős (*Testudo* sp.) fajban is. A kórkép kórokozójául MADER (2006) a *Mycoplasma agassizii* fajt adják meg.

MADER (2006) orrfolyás mellett könnyezést, szemhéj vízenyőt is említi a klinikai tünetek között. JACOBSON et al. (2014) adatokat közöl tünetmentes lezajlású esetekről is teknősökben.

BROWN et al. (2006) egy szabad élőhelyről befogott zöld leguánban (*Iguana iguana*) mutatott ki gerincoszlopban kialakult tályogból *Mycoplasma iguanae* sp. nov. baktériumtörzset, ami nagyon hasonló volt a *Mycoplasma neurolyticum* fajhoz. WOOD et al. (2019) adatokat közölt kígyókban fellépő mycoplasmosisról is. Vizsgálatai során a szerzők vadon élő és fogságban tartott pitonokban is igazoltak *Mycoplasma* sp. fertőzést.

A kórokozó kimutatását tenyésztéssel, az orrválladékból vett minta PCR-vizsgálatával lehet megpróbálni. A betegségen átesett hüllők vérsavójának vizsgálatával a lezajlott fertőzések igazolhatók (MADER 2006).

A legtöbb szakirodalom a hüllőkben a **Salmonella** baktériumokat nem tekinti patogénnek (DIVERS & STAHL 2019), viszont zoonóziát gyakran kiválthatnak (CONOVER & VAIL 2015). A hüllők sokszor tünetmentes hordozói lehetnek a baktériumoknak. Néhány esetben beszámol a szakirodalom salmonella baktériumok okozta szervi elváltozásokról is (GÁL et al. 2018a). FELKAI (1992) - amit már a tudományos kutatások tükrében nem lehet teljes mértékben elfogadni - azt írja, hogy hüllők salmonellosisa csak a bélrendszerre korlátozódik és hasmenést idéz elő. GÁL et al. (2010b) említi, hogy hüllőkben, így kaméleonokban is, a véráram útján eljuthatnak salmonellák a szervekbe, többek közt a petefészekbe is, ahol aztán gyulladásos-elhalásos folyamatokat indukálhatnak.

A vízi életmódot élő teknősökben nem megfelelő környezetben (szerves anyagokban, bomlástermékekben gazdag vízben) az elszaporodó baktériumok a haspáncél szarurétege alá kerülhetnek, és a csontszövet elhalásokkal kísért gyulladást okozhatják. A

szakirodalom ezt az ún. **nedves páncél elhalásként** (wet shell root) ismeri (GÁL 2006a). Az érintett terület tarkázott, vörösbarna színű, illetve térképszerűen összefolyók lehetnek a szomszédos elváltozást mutató részek. A háttérben gyakran kevert fertőzés áll (FRYE 1991, ACKERMAN 2000, MCARTHUR et al. 2004).

KASIM et al. (2017) egy fiatal vörösfülű ékszerteknős (*Trachemys scripta elegans*) páncélján kialakult elhalásos területről izolált *Staphylococcus* sp. baktériumokat. Ezt nemcsak az elváltozott páncél részből, hanem a teknős tartóhelyéről is ki tudták tenyészteni.

Kígyókban a szájgaratüreg nyálkahártyájának sérülése bemeneti kaput nyithat az itt élő baktériumok számára, melyek a mélybe jutva és elszaporodva gyulladást, **stomatitist** idézhetnek elő. Ebben az esetben kezdetben savós, majd savós-fibrines, esetleg elhalásos gyulladást lehet megfigyelni. A beteg kígyók szájréséből savós, fibrincafátokat tartalmazó váladék szivároghat, az állatok a táplálékot visszautasíthatják, koplalhatnak. A szájgaratüregi gyulladás ráterjedhet a szemgolyóra vagy a gyulladásoz izzadmány a légcsőbe szivároghat, tracheitist, később pedig pneumóniát okozva (MADER 2006, GÁL 2009, 2014a).

Gombák okozta betegségek

A hüllőkben granulomaképződéssel járó gyulladások háttérben nagyrészt gombák vagy algák állnak. Nagyon gyakran a legyengült hüllőkben alakul ki mycosis. A kórokozók közül a gyíkokban, a kígyókban és a teknősökben ismert a *Fusarium* sp., a *Mucor* sp., a *Cryosporium* sp., a *Cephalosporium* sp., az *Aspergillus* sp., a *Paecilomyces* sp., és a *Metarhizium* sp. (GÁL 2006a).

A spórák szájon keresztül (emésztőszervi kórformák), belélegzéssel (légzőszervi alakok) vagy bőrsérüléseken keresztül (dermalis mycosisok) jutnak be a szervezetbe. A megtelepedés után sárgásfehér, tömött tapintatú gócok alakulnak ki. A jól átszellőző szervekben, így a tüdőben, a gombák termőtestet képző penésztelepeket hozhatnak létre (GÁL 2006a). Az emésztőcsőben kialakuló granulomák kifehélyesedhetnek.

A bőrsérülés kapcsán kialakult dermatomycosisok közül GIRLING & FRASER (2009) vizsgálataiban zöld leguánokban (*Iguana iguana*), gabonasiklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*), szakállas agámában (*Pogona vitticeps*) *Aspergillus fumigatus*, míg vörös szalagossiklóban (*Thamnophis sirtalis*) *Aspergillus niger* került kimutatásra a bőrelváltozások (granulomaképződéssel járó gyulladás) területéről.

GLAB & MEUSEL (1969) számol be európai, vízi környezetben élő teknősfajok esetében a testfelszínen gombák okozta elváltozások kialakulásáról, amihez valamilyen környezeti hajlamosító tényező fellépését is feltételezik.

CHITTY (2009) hüllőkben említést tesz arról, hogy a környezetben élő gombák apatogének is lehetnek, annak ellenére, hogy a mintákból izolálásra kerültek. Ezek csupán kontaminálták a vizsgálatra küldött anyagokat.

A gombák kimutatása a szövettani metszetekben ezüstimpregnációs technikák valamelyikével, vagy PAS-festéssel lehetséges (GÁL 2006a, MADER 2006).

Vízben élő hüllőkön, a testfelszínen algák is elszaporodhatnak bevonatot képezve. Ez különösen a vízi életmódot élő teknősökben lehet gyakori (GÁL et al. 2003b, GÁL 2006a). Leírták, hogy egyes, talajon mozgó kaméleonokban (törpekaméleonok - *Rampholeon* sp., levélkaméleonok - *Brookesia* sp.) a bőrön algák szaporodnak el. Ezeken a helyeken zöldes foltokat lehet látni (NECAS & SCHMIDT 2004), amelyek a vedlések alkalmával átmenetileg, az újrakolonizálódásig eltűnnek.

Inkább kétéltűekre jellemző a vízi penészek okozta gombafertőzés, de esetenként hüllőkben is kialakulhat. A kórokozók, a *Saprolegnia* sp. fajai jobbra halakat és kétéltűeket fertőznek meg, hüllőkben nagyon ritkán mechanika trauma helyén alakulhat ki vattaszerű bevonat (GÁL 2006a).

Paraziták okozta betegségek

A hüllőkben a paraziták okozta kórképek a legjobban feltárt betegségek közé tartoznak. A szakirodalomban az egysejtű parazitózisok közül az amoebiasis, a cryptosporidiosis, a kokcidiózis, a gyíkok maláriája, a Trichomonas- és Flagellata-fertőzöttség a legismertebbek (MADER 2006).

Az *Entamoeba invadens* (az **entamoebiasis** kórokozója) gyakran a szárazföldi teknősök és más növényevő hüllők vak- és vastagbelének kommenzalista lakója, azaz a bélcsőben nem okoz kórtani elváltozást, hanem tünetmentes fertőzést tart fenn (MACHIN 2015). A ragadozó hüllők fertőződését követően a parazita a bélhám nyálkarétegét és védelmi rendszerét károsítja, majd a hámsejtek elhalását okozza. Ezzel kaput nyit a bélben élő baktériumok számára is. A bélben elhalásos gyulladás alakul ki. A véglények a bélbaktériumokkal együtt a véráram útján a májba kerülnek, és ott szabálytalan alakú, a szerv felszíne alatt, krátterszerűen bemélyedő, elhalásos góccokat okoznak (GÁL et al. 2003c, GÁL 2006a). A beteg hüllők levertek, étvágytalanok, gyakori lehet a vércsíkos, híg bélsár ürítése is. A boncoláskor vett szövetmintákból a véglények fejlődési alakjai PAS-pozitív gömbszerű képletekként mutathatók ki (TÓTH & GÁL 2007).

A **cryptosporidiosis** kórokozója hüllőkben a *Cryptosporidium serpentis*, mely parazita iránt az összes hüllőfaj fogékony. Megbetegíti a kígyókat és a gyíkokat is, ahol jellegzetes elváltozásokat a gyomorban lehet megfigyelni. Argentínában fogságban tartott leopárd gekkókban (*Eublepharis macularius*) DELLARUPE et al. (2016) *Cryptosporidium varanii* fertőzést írt le. A véglények szájon át fertőzik meg a fogékony gazdát, majd a gyomor nyálkahártya hámsejtjeiben szaporodnak, intracellularisan, de az extracellularis térben, a sejthártya alatt. A parazita károsító hatására megszűnik a tápanyagok megfelelő feltárása és felszívása (DEMING et al. 2008). Kígyókban a parazitózis esetén ún. hypertrophiás gastritist írnak le (GÁL 2006a, PAILLUSSEAU et al. 2019).

A beteg kígyók folyamatosan fogynak, senyvessé válnak, de a gyomortájékuk megvastagszik (UPTON et al. 1989). A legtöbb szerző jellegzetes klinikai tünetként tartja számon a táplálék lenyelését követő 2-4 napon belül jelentkező hányást. Ilyenkor a zsákmány testfelszíne áttetsző, barnás, édeskés, bűzös nyálkával fedett (GÁL 2006a).

A kórkép kezelésével kapcsolatosan a szakirodalom megosztott. Vannak, akik antibiotikumokkal jól kezelhetőnek tartják a betegséget, míg mások véleménye szerint a kórkép nem gyógyítható. Az USA-ban kipróbáltak egy speciális kezelési módot, aminek a lényege, hogy a parazita inaktivált alakjaival, mintegy vakcinával, vemhes teheneket oltanak be. A tehenek áthangelődve, az ellés után olyan kolosztrumot termelnek, amiben a parazita elleni ellenanyag is benne van. Az ilyen tejjel kezelt hüllőkben nemcsak klinikai tünetmentességet értek el, hanem még a parazitaürítés is megszűnt (MADER 2006).

XIAO et al. (2004) említi, hogy a kígyók esetében nehézséget jelenthet a bélsár vizsgálattal a *Cryptosporidium serpentis* és a zsákmány elfogyasztásával bekerült, egerpatogén *Cryptosporidium muris* elkülönítése a hagyományos parazitológiai diagnosztikai módszerek alkalmazása során. Itt a szerzők javasolják az esetleges genetikai vizsgálatot a parazita hovatartozásának az eldöntése végett.

A hüllők, különösen a ragadozó fajok belében **csillós, ostoros véglények** szaporodhatnak el, és idézhetnek elő difteroid jellegű bélgyulladást (KÖLLE & BLAHAK 2016). Ezek a véglények egyes szerzők szerint a bélben kis számban jelen lehetnek tünetmentes fertőzést fenntartva. A kórtani szerepük alapvetően akkor jut előtérbe, ha a hüllő szervezete valami miatt legyengül (GÁL 2006a). Ilyenkor a bélhámot károsító paraziták difteroid, elhalásos gyulladást idéznek elő. Az elhalt bélfalon keresztül toxinok szívódnak fel, toxaemiát okozva.

MACHIN (2015) az ostoros véglények között hüllőkben a *Trichomonas* sp., a *Hexamita* sp., míg a csillós véglények között a *Giardia* sp., a *Nyctotherus* sp. és a *Balantidium* sp. fajokat említi.

GÁL (2014a) kaméleonokban élő **Isospora**-fertőzést említi még az egysejtűek között. ABDEL-WASA (2004) *Isospora chamaeloidist*, *Choleoeimeria barbatust*, *Isospora wildit* laposfejű kaméleonban (*Chamaeleo dilepis*), *Isospora munriyut* háromszarvú kaméleonban (*Trioceros jacksoni*), *Isospora necasit* Meller-kaméleonban (*Trioceros melleri*) és *Isospora brygooit* párduckaméleonban (*Furcifer pardalis*) írt le, míg SLOBODA & MOODRY (2006) többek között *Eimeria vencesit* párduckaméleonban (*Furcifer pardalis*), *Choleoeimeria bohemiit* Meller-kaméleonban (*Trioceros melleri*) és *Eimeria largenit* kecses kaméleonban (*Chamaeleo gracilis*) publikáltak. A kaméleonokban az oocysta felvétele szájon keresztül történik, majd a bélhámiban, egyes esetekben, az epehólyag hámban zajlik a fejlődési ciklusuk (GÁL 2014a). SLOBODA & MOODRY (2006) szerint a kokcidiumok alacsony patogenitásúak, kaméleonokban csak ritkán okoznak súlyosabb enterális tüneteket.

A féreg paraziták közül a legnagyobb jelentősége a kígyók tüdőférgességének van, aminek a kórokozója a *Rhabdias* férgek csoportjába tartozó fajok közül kerül ki. A kígyófajok többségében nagyon gyakran a ***Rhabdias fuscovenosa*** idéz elő a tüdőben parazitózist (GÁL 2006a). A hüllők az invázióra képes lárvastádiumokkal szájon vagy azok aktív vándorlásával a bőrön keresztül, illetve esetleg a nyálkahártyákon át fertőződhetnek meg. A tüdőben történik a férgek megtelepedése, ahol végül vedlés után ivaréretté válnak (LANGFORD & JR 2009). Ha a férgek nem jutnak gazdaszervezetbe, akkor a szabad környezeti élelciklusuk valósul meg (MADER 2006).

A bőrön keresztül vándorló férgek viszketést idéznek elő. A tüdőben megtelepedett paraziták vérrrel és szövetnedvekkel táplálkoznak. A szerv állományát roncsolják és pneumonia verminosa alakulhat ki. MIHALCA et al. (2010) leírja a hám vakuolizációját, továbbá vérzéseket és a simaizom elemek degenerációját. Később ez másodlagos bakteriális fertőzés nyomán elhalásos jellegű gyulladássá alakul át (GÁL 2006a).

E féregfertőzöttség alapvetően kígyókban okoz jelentős megbetegedést (GÁL 2006a), de LAGHERMITTE-VALLARINO & BAIN (2004) Afrikában honos Johnston-háromszarvú kaméleonban (*Trioceros johnstoni*) és magasfejű kaméleonban (*Trioceros hoehnelii*) a *Rhabdias chamaeleonis* és a *Rhabdias jarki* fajokat tudta kimutatni. KUZMIN et al. (2012) fülöpszigetek-repülőagáma (*Draco spilopterus*) és márványos agáma (*Bronchocela marmorata*) fajok tüdejéből írta le a *Rhabdias odilebaini* féregfaj jelenlétét Luzon-szigetén végzett vizsgálataiban.

A ***Kalicephalus parvus***, a *Kalicephalus agkistrodonis*, a *Kalicephalus rectipilus* férgek kígyókban és gyíkokban is okozhatnak parazitózist. KUZMIN et al. (2013) *Kalicephalus bungari*, *Kalicephalus longispicularis*, *Kalicephalus alatospicularis*, *Kalicephalus burseyi* fajokat említik munkájukban. JUNKER et al. (2009) a dél-afrikai élőhelyű pocokkígyóban (*Pseudaspis cana*) a *Kalicephalus colubri colubri* parazitát írta le. Ismert az irodalomban több olyan eset is, amikor egy adott kígyóban több féregfaj is jelen

lehet egyszerre. Így DÜSEN et al. (2010) az erdei siklóban (*Zamenis longissimus*) *Kalicephalus* sp. mellett *Rhabdias fuscovenosa* férgeket is leírták.

Ezek a férgek szájon át fertőzik meg a hüllőket és a bejutott L₃-as stádiumú lárvák a vedlést követően a vékonybélben telepednek meg (GÁL 2006a). A paraziták itt vérzéseket és fekélyes gyulladást idézhetnek elő. A beteg állatok sokszor visszahányják a táplálékot és lesóványodnak (MADER 2006).

Szintén a bélben élősködő **orsóférgek**, sokszor a szárazföldi teknősfajokban okozhatnak letális parazitózist (GÁL 2006a). Kígyókban (MELLO et al. (2017) *Ophidascaris arndti* férget borzasztó csörgőkígyóban (*Crotalus durissus*), LI et al. (2014) pedig ázsiai kígyófajokban *Ophidascaris wangi* és *Ophidascaris najae* férgeket írtak le. A hüllőkben a *Hexameta* sp. a leggyakoribb az orsóférgek közül. A teknősökben a *Sulcascaris* sp. és az *Angusticaecum* sp. gyakrabban jelen lehet. A kígyókban élő férgek esetén a petéket a rágsálók, mint köztigazdák veszik fel, melyek testében kialakulnak a fertőző lárvalakok. Az ezeket elfogó kígyók fertőződnek meg a férgekkel, és a gyomrukban ivaréretté válnak a paraziták. Teknősök esetében a szájon keresztüli fertőzést követően lárvavándorlás (larva migrans visceralis) következik, mielőtt a férgek megtelepednének a hüllők bélcsatornájában.

A férgek vérrel és szövetnedvekkel táplálkoznak, amivel tápanyagokat vonnak el a gazdaszervezettől, továbbá anyagcseretermékeik toxikus hatásúak a hüllőkre nézve. A klinikai tünetek nem specifikusak, csupán fogyás, étvágycsökkenés, teknősökben esetleg savós orrfolyás figyelhető meg (MADER 2006).

A hüllőkben széles körben elterjedtek a vakbélben élősködő, kis termetű, szürkésfehér férgek, melyek az **Oxyurida** rendbe tartoznak. Ezek sokszor tünetmentesen lehetnek jelen nagy számban a növényevő hüllők vakbelében. Gyakran találni ilyen férgeket az európai szárazföldi teknősök mellett a zöld leguánban (*Iguana iguana*) és tüskésfarkú gyíkokban (*Uromastyx* sp.) is (MADER 2006).

A kaméleonokban és más gyíkokban sem ritka a bőralatti szövetekben vagy éppen a testüregi savóshártya alatt élősködő **Foleyella** sp. fertőzöttség. Egy vizsgálatban 56 kamélon fertőzöttségét értékelve a hüllők 17%-ában találtak férgeket (GÁL 2014a).

A kifejlett férgek által rakott ivari produktumok, a mikrofiláriák, a vérben keringenek, és a vért szívó köztigazda rovarok (*Culex* sp., *Aedes* sp.) testébe kerülnek. A legtöbb esetben tünetmentes fertőzöttséget tartanak fenn ezek az élősködők, sokszor csak boncolási mellékleteként lehet megtalálni a parazitákat (GÁL 2014a, DIVERS & STAHL 2019).

Hüllőkben számos ektoparazitafaj ismert (MADER 2006), azonban igazi jelentősége a kígyók **atkásságának** van (GÁL 2006a, HASSL 2016). A parazitózisban elsődleges szereppel az *Ophionyssus natricis* atka bír, mely a kígyók pikkelyei alatt bújik meg, és a gazda vérével, szövetnedveivel táplálkozik (MADER 2006). A nőstény atkák 100 körüli petét raknak életük során, melyekből az új generáció a hőmérséklettől függően 13-19 nap alatt alakul ki. WOZNIAK & DENARDO (2000) kiemeli, hogy az atka fejlődése során, a sikeres vedlésekhez magas páratartalmú környezet szükséges, mivel 75%-os légnedvesség alatt megakadhat a fejlődési ciklusa. Az atkák mechanikus vektorként a kígyók paramyxovírusait is át tudják oltani egyik állatról a másikra (GÁL 2014a).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A jelen összefoglaló értekezés 1998-2018 közötti 20 éves klinikopatológiai alapokon nyugvó munka során készült el. 1998-2011 között a Szent István Egyetem, Állatorvostudományi Kar, 2012-2013 időszakban észak-afrikai, Marokkóban fekvő területen, 2014-2018 alatt pedig a SZIE, majd jogutódja, az Állatorvostudományi Egyetem, Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszékén gyűjtött anyagból történtek a patológiai, a szövettani, az immunhisztokémiai, a parazitológiai, illetve más intézetekkel vagy kutató csoportokkal együttműködésben a bakteriológiai, a virológiai, esetenként a toxikológiai vizsgálatok. A gyűjtött anyag minden esetben az adott intézmény iktatókönyveibe került feljegyzésre.

A teljes kutatási időszak alatt, adódóan az adatgyűjtés természetéből (tetemek diagnosztikai boncolása), nem volt szükség engedélyekre az akkor és jelenleg hatályos állatvédelmi törvények, rendeletek és szabályok értelmében.

A hazai mintákat állatkertekből (Szegedi Vadasparkból, Veszprémből a Kittenberger Kálmán Növény és Vadasparkból, Nyíregyházi Állatparkból és a Fővárosi Állat- és Növénykertből) gyűjtöttem, ahol az állatokat az állatkertek működési szabályzataiban meghatározott technológiai feltételek mellett tartották és takarmányozták.

Az egzotikus állatok további vizsgálati mintái több, hazai, illetve külföldi magángyűjteményből és tenyészetekből származtak. Itt a különböző állatok elhelyezése és etetése változatos technológiai feltételek mellett, de minden esetben a faj igényeinek megfelelően történt. Ennek leírását a könnyebb követhetőség és érthetőség érdekében rendhagyóan az eredmények rész megfelelő fejezeteiben adtam meg.

A kutatásban magánemberek által az otthonaikban, egyedi kedvencként tartott egzotikus állatok is szerepeltek. Ezek esetében a tartási és etetési feltételek nagyon változatosak voltak.

A tetemek begyűjtésekor minden esetben, alaposan kikérdezésre került az állat tulajdonosa vagy gondozója a tartási feltételekről. Ezek a kórelőzményi adatok az eredmények fejezet megfelelő részében röviden, a szükséges mértékben összegzésre kerültek, amivel az adott kórtani elváltozás kialakulása érthetővé válik.

Diagnosztikai boncolás

A teljes 20 éves adatgyűjtési periódus alatt az említett intézmények iktatókönyveibe kerültek regisztrálásra a különböző egzotikus és vadon élő állatok. Itt lejegyzésre került a faj, az életkor és az ivar mellett a további, esetleges vizsgálatok köre is.

Mivel az egzotikus állatok, így a hüllők faji sokfélesége jelentős morfológiai, anatómiai eltéréseket mutat, ezért alapvonalakban követtem a háziállatok diagnosztikai boncolási szabályait (VETÉSI & MÉSZÁROS 1992), de a speciális technikai megoldások is alkalmazásra kerültek szükség esetén (COOPER & COOPER 2013, MADER 2006). A tetemek külső leírása és vizsgálata követte az általános szabályokat és megszokott lépéseket. Kígyóknál és gyíkknál a fogak alapos vizsgálata is megtörtént. Mérgekígyóknál különös figyelmet fordítva történt a szájgaratüreg áttekintése, majd a boncolás alatt a fejre megfelelő méretű fecskendő került felhúzásra a balesetek kivédése érdekében. Kígyókban a vakzsákból kihúzott nyelv értékelése is megtörtént. A hüllők közül kígyókban az összefort szemhéjak miatt, melyek egy áttetsző, vékony bőrréteget képeznek a szemgolyó előtt, a cornea nem volt vizsgálható. Hüllők legtöbb fajánál a fül és a külső hallójárat nem fejlődött ki, így azt nem lehetett vizsgálni. Teknősök esetében a belső vizsgálathoz a testüreg

megnyitásánál speciális technika került alkalmazásra, aminek részeként a has- és a hátpáncél találkozásánál a csontlemez átvágása történt meg. Ezt követően került leemelésre a haspáncél. A teknősök testüregi szerveinek kiemelése a vállövet, illetve a medencét alkotó csontok átvágása után történhetett meg, ami ezekben a fajokban a hátpáncélhoz kapcsolódik. Teknősökben a vesék a medencecsontokhoz nagyon közel helyezkednek el, ami miatt a testüregi szervek kiemelésekor azok sérülhetnek. Vizsgálatukkor ez figyelembevételre került, különösen az alak és a méret megítélésénél. A teknősökben a szív bázisánál, a szívburokhoz kapcsolódó pajzsmirigy vizsgálata is megtörtént. Kígyóknál a testüreg megnyitása a tetem hátfekvésbe helyezését követően a haspajzsok felvágásával valósult meg. FARRIS et al. (2016) kiadott boncolási iránymutatásában javasolja a haspajzsok felvágását a kloáka felől kezdeni. Boncoláskor a zsigeri szervek nem kerültek teljesen kiemelésre, csupán a tetem mellé lettek kiterítve. A kígyók összes szerve hosszúság, hengeres, ezzel a felépítésükkel teszik lehetővé a megfelelő funkcionális működésüket. Kígyók vizsgálatakor az epehólyag mindig a máj mögött, nagyjából 10cm távolságra, a lép és a hasnyálmirigy szomszédságában, mintegy triádolt képezve volt fellelhető. A lép barnavörös, a hasnyálmirigy pedig világosbarna színével jól elkülönül egymástól. Halál után igen hamar átdiffundál az epefesték a vékony epehólyag falon keresztül, megfestve a szomszédos szerveket (epefestékes imbibitio), így a haspajzsokat is. A kígyók szivar alakú máján az alak és szín vizsgálatát követően a hossz tengelyre merőlegesen készültek metszések, mintegy felszeletelve a szervet. A zsákszerű tüdőt ollóval felvágva lehetett annak üregét és esetleges kóros tartalmát értékelni (GÁL 2006a). Kaméleonokban és hozzájuk hasonló, oldalról lapított testű állatoknál GÁL (2014a) és FARRIS et al. (2016) javaslata alapján, a halaknál ismert testüregmegnyitási technikával történt a boncolás, amikor is az oldalán fekvő állatnak a felfelé tekintő testoldalfala került leemelésre, mintegy ablakot készítve rajta (1. ábra). Ez lehetővé tette a szervek áttekintését és a szükséges további minták vételét.



1. ábra: Párduckaméleon (*Furcifer pardalis*) testüregének megnyitása

Kórszövettani vizsgálat

Az elváltozást mutató szervekből kis darabkákat 8%-os pufferolt formaldehyd oldatban, más esetekben (pl. húgysavas sók kimutatását célzó vizsgálatoknál), 96%-os alkoholban fixáltam. A rögzítés legalább 24 órán keresztül tartott. Eltérően VETÉSI & MÉSZÁROS (1992) javaslataitól, ahol lehetséges volt, eleve már csak a későbbi beágyazásra használt szervrészek kerültek kimetszésre a friss szervekből, és így történt a fixálásuk. Szemben az előbb említett szerzők ajánlásával, miszerint nagyobb szervrészetet javasolt fixálni, majd egy-két nap múlva abból kivágni a szükséges, beágyazandó mennyiséget, az általam preferált metodika jelentős formaldehydoldat felhasználás csökkenést eredményezett, amivel a potenciális környezeti terhelést is nagy mértékben mérsékelni lehetett.

A rögzítést követően a lágy szervek paraffin blokkba ágyazása történt, míg a kalcifikálódott elváltozásokat vagy csontos alapú mintákat további dekalcinálási eljárásnak vettem alá 24-48 órára attól függően, hogy azok milyen méretűek voltak. Ezalatt a kioldódó szervetlen mátrix lehetővé tette a paraffinos blokkból történő metszet készítést.

A paraffin blokkokból 2-4µm vastag metszeteket közvetlenül lemetszésük után hideg vízbe húztuk, ahol azok a felületi feszültségnek megfelelően gyűrődésmentesen kiterülhettek. A tárgylemezre húzott metszetek nedves szűrőpapírral történő simítása volt a következő lépés. Ezeket a preparátumokat melegítőlapra helyezve, a paraffinos metszetek kitapadtak a lemezre. A tárgylemezeken ezek után festőautomatában az alábbi festősor alapján festődtek *hematoxilin-eosin* festéssel.

1. Xilol fürdő – háromszor váltva 5-5 percig
2. Alkohol (Patosol) – kétszer váltva 3-3 percig, majd egyszer 5 percig
3. Csapvíz – kétszer váltva 1-1 percig
4. Hematoxilin (Hematoxylin solution modified acc to GILL II. Merck) – 2 percig
5. Csapvíz – háromszor váltva 3, majd 2 végül 5 percig
6. Alkoholos eozin (Eosin Y alcoholic 0,2% - VWR) – 30 másodpercig
7. Alkohol (Patosol) – háromszor váltva 3-3, majd 5 percig
8. Xilol fürdő – kétszer váltva 5-5 percig
9. Fedés – speciális fedőanyaggal (DPX Mountant for histology)

A metszetekben vagy kenetekben a sejtmagok kéken, a citoplasma rózsaszínen, a vörösvérsejtek citoplazmája és a sejtek eozinofil szemcséi narancsvörösen festődnek.

A szövettani metszetekben a kollagénrostok kimutatására irányuló *Van Gieson-festés* KRUTSAY (1980) ajánlása alapján az alábbi lépések szerint történt:

1. Magfestés – hematoxylin GILL II. – 1 percig
2. Desztilláltvízes öblítés
3. 2 perces festés 100ml telített vizes pikrinsav-oldatban oldott 0,2g savanyú fuxinnal
4. Alkoholos öblítés
5. Víztelenítés, derítés és kanadabalzsammal történő fedés

A sejtek magja barnásfekete, a citoplasma sárga és a kötőszöveti rostok vörös színre festődnek.

A kötőszöveti rostok *Gömöri-féle* eljárással lettek láthatóvá téve a lemetszett metszetekben:

1. 5 perces oxidálás 5g/dl – kálium-permanganát-oldattal
2. Csapvizes öblítés két váltásban
3. 5g/dl-es oxálsav-oldatos öblítés elszíntelenedésig
4. Öblítés két váltásban vízben
5. 2 percen át 2g/dl vastimsóoldatba merítés
6. Csapvizes mosás két váltásban
7. 1 perces impregnálás ammóniás ezüstnitrát-oldattal (2g/dl ammónia és 5g/dl ezüstnitrát oldat 1:1 arányú elegye)
8. Redukálás 30ml, 5g/dl megszárt formaldehidben 2 percig
9. Csapvizes mosás két váltásban
10. magfestés timsós hematoxin-oldattal
11. kimosás vízben
12. víztelenítés, derítés és lefedés

A preparátumban a rácsrostok fekete színű elemekként tűnnek elő, rajzolódnak ki pozitív esetben.

A szénhidrát komponensek kimutatására KRUTSAY (1980) leírása alapján a PAS (*periodic acid-Schiff*) festést az Állatorvostudományi Egyetem Patológia Tanszék által történt módosításban alkalmaztuk az alábbiak szerint:

1. Deparaffinálás, majd perjódsavas oxidálás – 10 percig
2. Desztillált vizes öblítés több alkalommal
3. Schiff-reagens – 10 percig
4. Piroszulfit - 2-3 percig
5. Ismét desztillált vizes öblítés
6. Haemalounnal magfestés – 3 percig
7. Csapvizes kékítés, végül alkoholos, xilolos fürdő, majd fedés

A preparátumban a sejtmagok kéken, a kollagénrost halványvörösen, a glikogén, az amiloid, a bazális membránok és a gombák ibolyavörösen festődnek.

A zsír kimutatása az *Oil Red O*-festés során KRUTSAY (1980) leírásának megfelelően az alábbiak szerint történt:

A formalinban fixált szervrészleteket fagyasztásos eljárással kellett lementszeni (a paraffinba ágyazás, majd deparaffinálás során a kimutatni kívánt zsír is kioldódna):

1. Metszetek propilénlikolban 2 percig történő pihentetése
2. 5 percig festés 100ml propilénlikolban feloldott 0,5g Oil Red O-val
3. 3 percig 85ml propilénlikol és 15ml víz elegyében kezelés
4. Desztilláltvizes öblítés két alkalommal
5. Timsós hematoxilinnal magfestés egy pár pillanaton keresztül
6. Desztilláltvizes öblítés, majd csapvizes kékítés

A sejtek magjai kéken, a citoplazmában, a vakuolumokban felhalmozódott zsír vörösen festődik.

A szövetekben a fibrin kimutatására a *fibrin* festés került alkalmazásra:

1. Magfestés timsós hematoxilinnal
2. Csapvízzel öblítés
3. Festés ecetsavas orange G-oldattal – 3 percig (orange G 0,5g, tömény ecetsav 2ml, desztillált víz 100ml)
4. 2ml/dl ecetsavban öblítés
5. Pácolás 1g/dl alkoholos foszforvolfrámsav-oldattal – 3 percig (foszforvolfrámsav 1g, 96%-os etilalkohol 100ml)
6. 2ml/dl-es ecetsavban öblítés

7. Ecetsavas savanyúfukszin-oldat festés 3 percig
8. Ecetsavas (2ml/dl) öblítés
9. 5g/dl-es vizes foszforvolfrámsavas-oldatos pácolás 2 percig
10. 2ml/dl-es ecetsavas öblítés
11. Ecetsavas anilinkék-oldatos (0,5g anilinkék, 2ml tömény ecetsav, 100ml desztillált víz) festés 10 percig
12. 2ml/dl ecetsavas öblítés
13. Izopropil-alkoholos öblítés, majd víztelenítés, derítés, majd fedés

A preparátumokban a fibrin elemek vörös, míg a sejtmagok szürkésvörösen festődnek.

Az amiloid kimutatására *Kongó-vörös-festés* került alkalmazásra az alábbi recept szerint:

1. 5 percig timsós hematoxin-oldatos festés
2. Desztillált vízben öblítés
3. 5 percig csapvízben kékítés
4. Festés Kongó-vörös 1g, nátrium-karbonát 1g, 100ml desztillált víz és 50ml desztillált víz, 50ml 96%-os alkohol 1:1 arányú elegyével
5. Desztillált vízben öblítés
6. 96%-os etil-alkohollal kezelés
7. Víztelenítés, kanadabalzsamos fedés

A metszetekben a sejtmagok szürkés-kéken, az amiloid, ami az alaphártyákon is felhalmozódik, barnásvörösen festődik.

A szövetekben a mészsók kimutatására a *Kossa-féle mészreakciót* használtam az alábbiak szerint (KRUTSAY 1980):

1. 5%-os ezüstnitrát oldatos fedés 30 percen keresztül
2. Desztilláltvízes mosás
3. 1 percig fixálás 5%-os nátriumtioszulfát-oldattal
4. Desztilláltvízes öblítés
5. Magfestés, majd desztilláltvízes öblítés, víztelenítés, kanadabalzsamos fedés

A metszetben a sejtmagok vörös, a mészsók fekete, a húgysavas sók szürkésbarna színreakciót adnak.

A szövetekben a *Mycobacterium* sp. kimutatására a Ziehl-Neelsen festést alkalmaztam az alábbiak szerint:

1. 30 percig frissen készült karbolfukszin-oldattal (1ml karbolfuxin-törzsoldat, 20ml desztillált víz) festés
2. Két váltásban vizes öblítés
3. Sósavas alkohollal 1 percig differenciálás
4. Két váltásban vizes öblítés
5. 0,5g/dl-es kálium-permanganát oldattal 2 percen keresztül oxidálás
6. Két váltásban vizes öblítés
7. 5g/dl-es oxálsavas-oldatos kezelés 2 percig
8. Két váltásban vizes öblítés
9. Kontrasztfestés metilénkék-oldattal 2 percig
10. Alkoholos öblítés és xilolos kezelés és lefedés

Az alapszövet kék színű lesz, míg a kimutatni kívánt baktériumok élénk lilásvörösen festődnek.

Immunhisztokémiai vizsgálat

A vizsgálatokhoz a metszeteket az előbb leírtak szerint húztuk tárgylemezre, majd kétszer váltott xilolban (2x10 percen keresztül), illetve háromszor váltott alkoholban (3x5 percig 100-, 70- és 50%-os) történt a deparaffinálás. Ezt követően 1x-es PBS-sel való mosás után antigénfeltárássra került sor (GÁL et al. 2018b).

Az endogén-peroxidáz aktivitását 3%-os hidrogénperoxiddal blokkoltuk 5 percig.

Magas hőmérsékleten, mikrohullámmal (30 perc, 800W) TRIS-EDTA (pH9) felhasználásával történt az antigének feltárása.

A fehérje blokkolást (Bovine Serum Albumin - SIGMA) követően következett a primer antitestekkel való kezelés (DAKO).

Az immunhisztokémiai vizsgálatok során, a humán tumordiagnosztikában széleskörűen használt antitesteket alkalmaztam):

1. Anti-Ki67 monoklonális antitest (egér MIB-1 klón) – (DAKO)
2. Anti-Cytokeratin monoklonális antitest (egér AE1/AE3 klón) – (DAKO)
3. Anti-Vimentin monoklonális antitest (egér V9 klón) – (DAKO)
4. Anti-SMA monoklonális antitest (egér 1A4) – (DAKO)
5. Anti-claudin monoklonális antitest (egér) – (DAKO)

Az immunhisztokémiai reakciókhoz az ún. másodlagos antitest, Polymer-HRP (Super Sensitive™ One-step Polymer – HRP Detection System /DAB/) került felhasználásra. A reakció láthatóvá tételéhez a DAB Chromogént használtam fel.

A magfestés a hematoxin GILL II. szerint módosított eljárással történt. A metszetek fedéséhez DPX mountant fedőanyag bizonyult alkalmasnak.

Elektronmikroszkópos vizsgálat

A transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatához (TEM) az elhullott állatok elváltozást mutató szerveiből 1mm³ méretű darabkát 5%-os pufferolt glutáraldehid-oldatban rögzítettük. Ezt követően 1%-os ozmium-tetroxidos utánögzítés történt. Következő lépésként a felszálló alkoholsoros víztelenítés után a mintákat műgyantába (DURCUPÁN ACM Fluka, Svájc) ágyazva készültek az ultravékony metszetek. A metszetek kontrasztozására uranil-acetát került felhasználásra.

Az így elkészült preparátumok transzmissziós elektronmikroszkóp segítségével lettek megvizsgálva.

Vérkenet, citológiai és baktériumkenet vizsgálata

Azokban az esetekben, ahol szükséges volt, vérkeneteket készítettünk zsírtalanított tárgylemezen a szakma szabályai szerint (GAÁL 1999). Ezeket száradás után fixáltuk, majd Giemsa eljárás (KRUTSAY 1980; VETÉSI & MÉSZÁROS 1992) szerint kerültek megfestésre, végül immerziós fénymikroszkópos vizsgálatra (MADER 2006):

1. A kenet fixálása metil-alkohollal
2. 25 percig Giemsa-oldatba merítés
3. Desztilláltvízes öblítés, majd szárítás

A baktériumtenyészetekből vett minták egy csepp desztillált vízben, a tárgylemezen homogenizálásra kerültek, majd láng felett a fixálás, végül a *Gram-szerinti* festés következett (VETÉSI & MÉSZÁROS 1992):

1. Egy csepp vízben homogenizált tenyészet fixálása láng felett
 2. 2 percig karbolvizes gentianibolya-oldatos fedés
 3. Elöntés, majd öblítés nélkül Lugol-oldatos festés 1 percig
 4. Ferdén tartott tárgylemezre abszolút alkohol csepegtetés, majd öblítés, szárítás
- A Gram-pozitív baktériumok kéken festődnek.

Baktériumok izolálása

A bakteriológiai vizsgálat során az elváltozást mutató szervek kiemelésre kerültek az állat testüregéből. Izzó, felhevült fémlap, szervek felületéhez való érintésével lehetett biztosítani a kontamináció elkerülését. Alapesetben a leégetett oltókacs szervbe vagy szerv üregébe történő szúrásával lehetett mintát venni, amik véres agar és Drigalski táptalajokra szélesztést követően kerülhettek inkubátorba 24-48, kis kivétellel 72 órára. A tenyésztés 24-30°C-on történt, ahogy azt a szakirodalom is javasolja (TUBOLY 1998, MADER 2006). A baktériumok meghatározása a telepmorfológiai, egyes biokémiai és növekedési tulajdonságok vizsgálata mellett speciális módszerek (különböző anyagsere termékek és enzimaktivitás kimutatása) igénybevételével is megtörtént (HORVÁTH 1980).

A *Salmonella* baktériumok esetén vett minták peptonvízbe kerültek, majd 41°C-on 24 órán át történt az inkubálásuk. Steril fecskendővel egy csepp került a peptonvízből Rappaport-Vassiliadis (MSRV) táptalajra, amit újabb inkubálás követett 41°C-on 24 órán keresztül. Ez után Rambach agaron és XLD agaron (HORVÁTH 1980) került szélesztésre a tenyészet és újabb 24 órát 41°C-on töltött az inkubátorban. A pozitív mintákat (Rambachon pozitív minta piros színű, XLD-n pedig fekete színűek a kórokozó telepei, az utóbbi esetben a Salmonellák kénhidrogén termelése miatt) ezen a táptalajon küldtem szerotipizálásra a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság, Élelmiszer Analitikai, Mikrobiológiai Diagnosztikai, Radiokémiai Diagnosztikai, Residuum Toxikológiai Diagnosztikai Laboratóriumba, illetve az Állatorvostudományi Egyetem, Járványtani és Mikrobiológiai Tanszékének Bakteriológiai Laboratóriumába.

A szerotipizálást az első helyszínen a Kauffmann-White séma szerint (HORVÁTH 1980), míg a Járványtani és Mikrobiológiai Tanszéken a szénforrás felhasználás azonosításán alapuló anyagsere-ujjlenyomat vizsgálatban használt Biolog-rendszer GN2 lemezének alkalmazásával végezték (GÁL et al. 2018b). A konkrétabb azonosításra PCR-vizsgálat került elvégzésre.

A *Salmonella* baktériumok nevezéktanánál alkalmazásra került a legújabb írásmód, miszerint a faj esetében (pl. *Salmonella enterica*) dőlt betűvel, míg az ide tartozó szerotípusok (pl. *Salmonella* Uzaramo) normál betűvel kerültek leírásra.

A *Mycoplasma* sp. baktériumok tenyésztéséhez speciális, 2ml Friis közegbe (FRIIS 1975) kerültek a minták, amiket 25°C-on 24 órán keresztül kellett inkubálni. A tápközeg színváltozását követően a szilárd táptalajra történő kioltás következett, ami 5% CO₂-t tartalmazó inkubátorba került 25°C-on újabb 1-2 napra, amíg szemmel látható *Mycoplasma* telepek meg nem jelentek. A pontosabb meghatározáshoz DNS-minta került kivonásra, majd PCR vizsgálatra LAUERMANN et al. (1995) ajánlásai szerint.

Vírusok genetikai anyagának kimutatása

Az elváltozást mutató szervekből vett mintákban PCR-vizsgálatot végeztünk melynek a lépései az alábbiak voltak:

1. Szövethomogenizálás
 - a. 500µl PBS puffer + kvarchomok hozzáadása a szövethez, dörzsmozsárban eldörzsölés
 - b. Gyűjtőcsőbe került a folyadékrész
 - c. 3000rpm 3 perc centrifugálás
2. Sejtfeltárás
 - a. 500µl lízis puffer+60µl 1%-os carrier RNS összemérése = lizáló oldat
 - b. A minta felülúszójából 140µl került a lizáló oldathoz
 - c. 15mp vortexelés, majd
 - d. 10 perc inkubáció szobahőmérsékleten
3. RNS/DNS izolálás
 - a. 560µl abszolút etanol hozzáadása az oldathoz
 - b. 15mp vortexelés
 - c. 630µl oldat átmérése szilikon oszlopokra
 - d. 8000rpm 1 perc centrifugálás
 - e. c-d lépés ismétlése
 - f. 500µl AW1 puffer rámerése az oszlopra
 - g. 8000rpm 1 perc centrifugálás
 - h. 500µl AW2 puffer rámerése az oszlopra
 - i. 8000rpm 1 perc centrifugálás
 - j. Új gyűjtőcsőbe helyezzük a nukleinsavat tartalmazó oszlopot, 13000rpm 5 perc centrifugálás
 - k. Oszlop áthelyezése tiszta Eppendorf csőbe, membránra 60µl EB puffert mérünk, 1 perc inkubáció
 - l. 8000rpm 2 perc centrifugálás

Az így kapott eluátum tartalmazza a nukleinsavat, további vizsgálatokig -80°C-on tárolható.

A PCR vizsgálat (QIAGEN OneStep RT-PCR Kit protokoll) röviden az alábbiak szerint zajlott: Steril fülkében reakciónként összemértünk 10µl 5x QIAGEN OneStep RT-PCR puffert, 2µl dNTP Mixet, 1-1µl forward és reverz primert (40µM), 2µl QIAGEN OneStep RT-PCR Enzyme Mix-et, 0,5µl RNáz inhibítort (10 unit) és 7,5µl templátot. Az összemért reakciókat tartalmazó PCR csöveket PCR gépbe helyezzük, általánosan az alábbi programra: 30 perc 50°C, 15 perc 95°C majd 35 cikluson át 30mp 95°C, 30mp 55°C, 1 perc 72°C, végül 10 perc 72°C és hűtés 4°C-ra.

A lefutott PCR reakciókat 1,2-1,8%-os agaróz gélen 1X TAE pufferben elektroforézis útján méret szerint szétválasztva lehetett azonosítani.

Vírusok izolálása szövettenyészetben

Az elváltozást mutató szervekből kis darabkák homogenizálása történt, majd az alábbiak szerinti kezelés következett:

1. 10 000 fordulat/perc centrifugálás 10 percig 4°C-on, majd szűrés és 100µl rámerése sejtenyészetre

2. inkubálás a citopatogén hatás megjelenéséig 28°C-on, 5%-os széndioxid koncentráció mellett (általában 2-4 napos inkubálás volt szükséges)
3. naponta értékelés mikroszkóp alatt

A szövettenyésztésnél a vipera szívből Russell vipera (*Daboia russelii*) készült (VH-2 - ATCC® CCL-140™) sejttenyészet került használatra.

Parazitológiai vizsgálatok

A hullókból, a bélcsatornából gyűjtött béltartalom *natív vizsgálata* sztereomikroszkóp alatt történt, amikor is preparáló tű segítségével szemmel észrevehető férgek felkutatása történt elsőként. Ezek a férgek 70%-os alkoholba (etanol) kerültek, majd később történt a meghatározásuk az Állatorvostudományi Egyetem Parazitológiai és Állattani Tanszékén.

A bélsárból ezt követően *felszindúsítás* következett WOLF et al. (2014) javaslatának megfelelően, aminek során a víznél sokkal nagyobb sűrűségű oldattal (Breza-oldat: keserűs – magnéziumsulfát 1300g/l vagy Sheather-féle oldat: formalinnal tartósított cukor 1200g/l oldat) került elegyítésre a béltartalom minta. Ennek lépései az alábbiak voltak (MAJOROS 2015, GAÁL 1999):

1. Bélsárminta 10-szeres mennyiségű csapvizet elkeverése, majd teaszűrőn való átszűrése
2. A szuszpenzióról leöntésre kerül a felülúszó rész 3-4 perces ülepedés után és újra vízzel való elkeverése
3. Ez a tisztább felülúszó centrifuga csőbe kerül, majd 1-2 perces centrifugálás 1000-2000 fordulat/perc sebességgel
4. A felülúszó víz leöntése, majd kevés flotáló folyadék rátöltése az üledékre és elegyítés, végül a cső színültig való feltöltése
5. 1-2 perces centrifugálás 2000-3000 fordulat/percig, majd a csövekben levő folyadék felülúszójából egy csepp tárgylemezre kerül
6. Fedés után mikroszkópos vizsgálat

A béltartalom mintákból a nehezebb fajsúlyú peték kimutatására a *Benedek-féle ülepítéssel dúsítás* került felhasználásra, melynek lépései az alábbiak voltak (MAJOROS 2015):

1. Bélsárminta 10-szeres mennyiségű csapvizet elkeverése, majd teaszűrőn való átszűrése
2. A szuszpenzióról leöntésre kerül a felülúszó rész 3-4 perces ülepedés után és újra vízzel való elkeverése történt, ami 2-3 alkalommal ismétlésre került
3. Az utolsó dekantálás után a minta kémcsőbe került és egy csepp pár százalékos metilénkék adja majd a háttérfestést
4. Tág lyukú pipettával kerül kivételre a cső aljából egy csepp minta, ami tárgylemezre, majd fedésre kerül

A bélcső utolsó szakaszából kiemelt béltartalomról az esetleges féreglárvák a *Baermann-féle lárvazólás* módszerével, MAJOROS (2015) leírása szerint kerültek izolálásra, melynek lépései a következők:

1. Tölcsér alakú pohárba langyos víz, majd ebbe sűrű szövésű hálóból csomagolt bélsár kerül belógatásra
2. 12-24 óra elteltével pipettával minta vétele a pohár aljáról, majd tárgylemezen lárvák keresése történik mikroszkóp alatt

A felnyitott emésztőkészülék nyálkahártyájáról tárgylemezzel kaparék vétele is történt, ami friss tetemek esetében fedőlemezzel való fedés után mikroszkópban vizsgálatra került. A kenetek egy részének fixálása után azok festése történt meg (MAJOROS 2015).

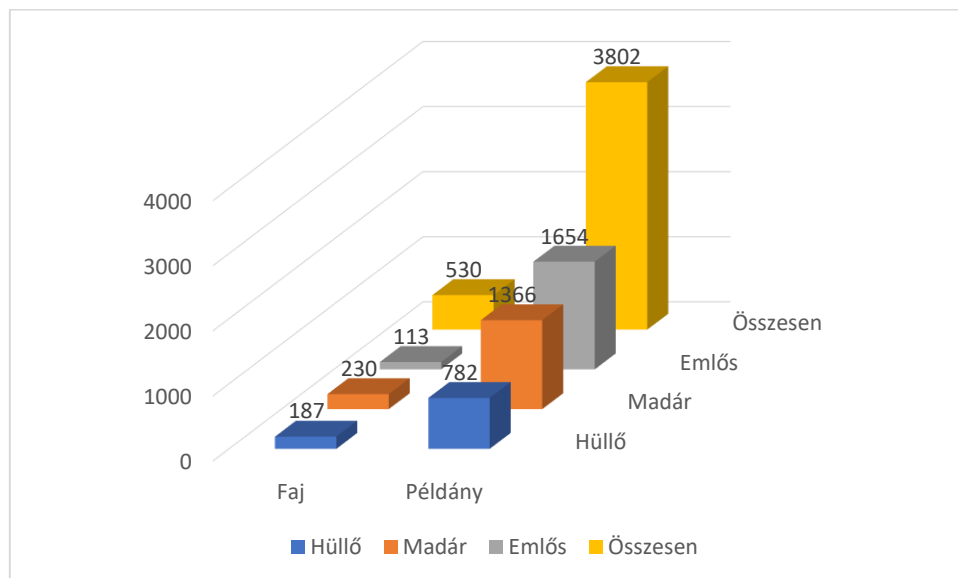
A vérkenetekből történő mikrofiláriák és más vérparaziták kimutatására egy csepp vér került szélesztésre a szív üregeiből, ami fixálás után metilénkék-fukszin eljárással lett megfestve (MAJOROS 2015).

Az értekezésben a hüllők neveinek írásmódjában KORSÓS (1996) munkáját vettem alapul, az abban lefektetett elveket igyekeztem követni, ahol erre mód nyílt.

Az értekezésben szereplő fényképfelvételeket a szerző a saját eseteiből, saját maga készítette, ezért nem került minden egyes makroszkópos és szövettani felvételnél a kép aláírásban a készítő neve feltüntetésre.

EREDMÉNYEK

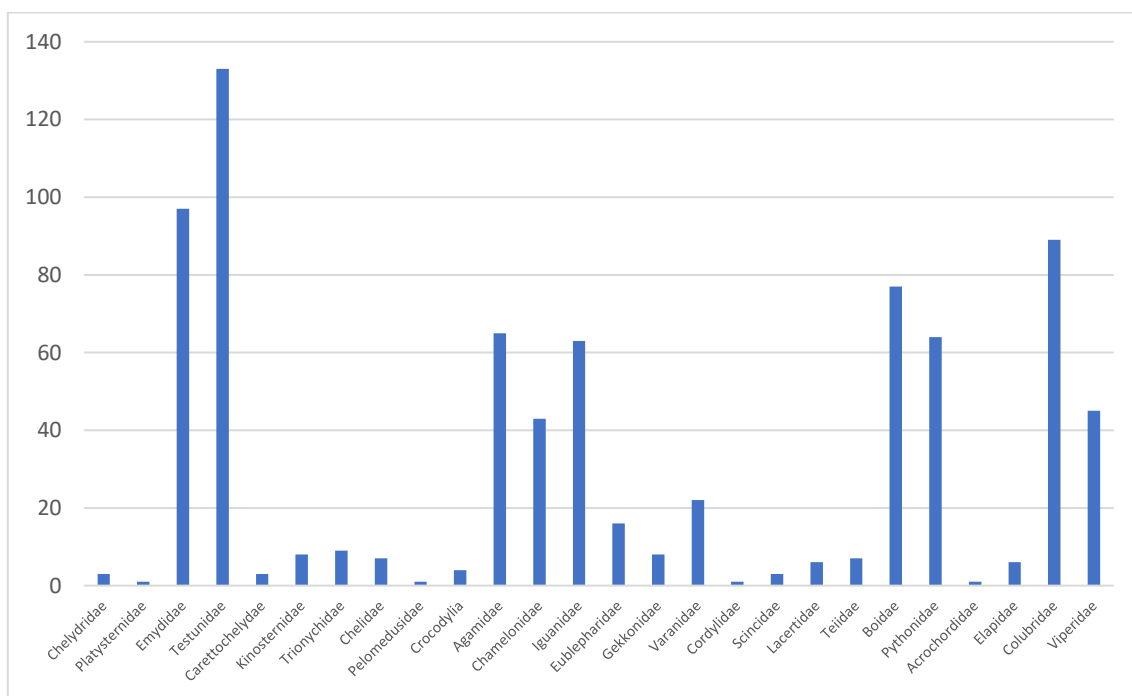
A kutatás időszaka alatt Magyarország területéről összesen 530 egzotikus állatfaj 3802 példánya került begyűjtésre és patológiai vizsgálatra (1. diagram).



1. diagram: A magyarországi mintagyűjtés eredményeként megvizsgált egzotikus állatfajok számának alakulása 1998-2018. évek között

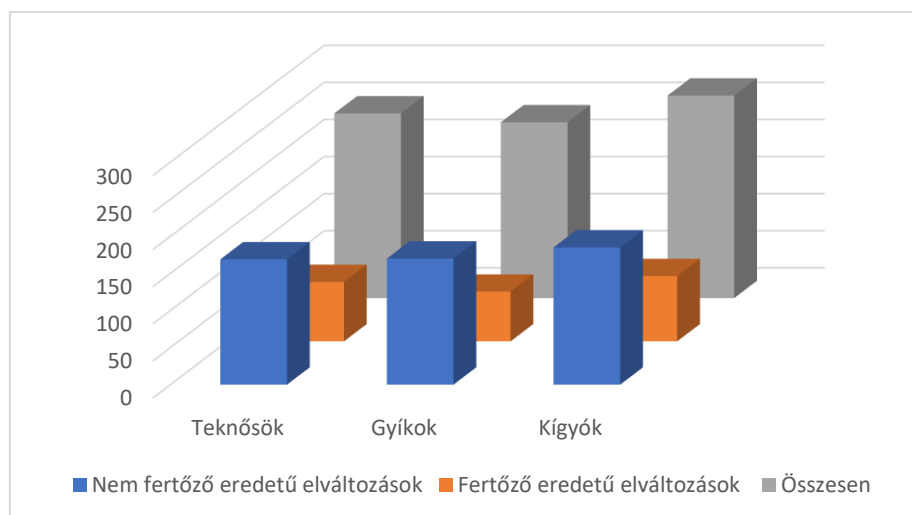
Hüllők elhullási okai

Hüllők esetében 26 család, 187 faj 782 példánya képezte az anyagot, ahol az első három helyen a legtöbb mintát a szárazfölditeknős-félék (15 faj, 133 egyed), a mocsáriteknős-félék (17 faj, 97 állat), a siklófélék (38 faj, 89 példány) családjai adták (2. diagram).



2. diagram: A vizsgálati periódus alatt a hüllőcsaládok megoszlása a gyakoriság tekintetében

A magyarországi mintagyűjtés során a hullőkben a nem fertőző eredetű elváltozások az elhullások 69%-át, míg a fertőző (vírusok, baktériumok, paraziták és gombák okozta) megbetegedések 31%-át adták. Az összes nem fertőző eredetű megbetegedési és elhullási ok a teknősök esetében 66%, a gyíkoknál 71%, míg a kígyóknál 63% gyakorisággal fordult elő. A hullőkben igazolt összes fertőző eredetű elhullási okok megoszlását vizsgálva ez a teknősöknél 34%, gyíkoknál 29%, kígyóknál 37% volt (3. diagram).



3. diagram: A hullőkben (teknősökben, gyíkokban, kígyókban) az elhullások háttérében álló alapokok megoszlása

Mindhárom hullőcsoportban a baktériumok és a paraziták okozta megbetegedések álltak az első két helyen, míg a vírusok és a gombák által kiváltott kórképek zárták a sort. A szárazföldi életmódú teknősökben 24 esetben okoztak paraziták megbetegedést és elhullást, míg a vízi környezetben élő teknősökben csupán 2 esetben lehetett igazolni ezt halálként. A parazitózisok leggyakrabban kígyókban fordultak elő, ezen belül pedig óriáskígyókban volt a leggyakoribb (23 eset) betegséget kiváltó ok.

A vírusok által előidézett kórképek teknősök között csak a szárazföldi környezetben élő fajokban voltak igazolhatók, kígyók közül pedig csak siklókban és óriáskígyókban lehetett kimutatni a megbetegedések háttérében ezeket, mint kórokozókat.

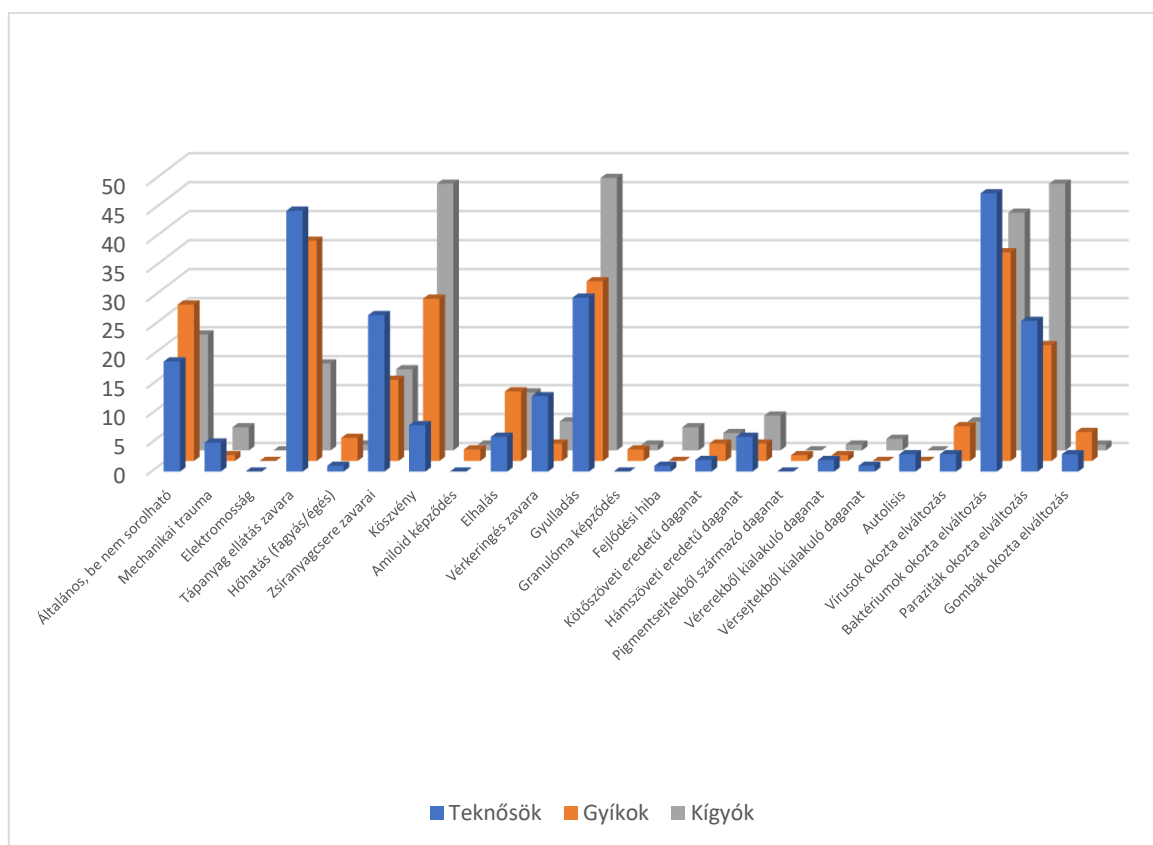
Hullőkben a megbetegedések és elhullások besorolását a klasszikus patológiai rendszerbe illesztve megfigyelhető, hogy kígyókban a fehérje-anyagcsere zavara, azon belül is a köszvény és kissé magasabb számban a gyulladások álltak az első helyen. Teknősökben a tápanyag ellátás hibáira visszavezethető kórképek vezették a listát, majd a különféle típusú gyulladások és a zsíryanagcsere eltérései voltak kimutathatóan a legnagyobb arányban jelen a mintákban. Gyíkokban, hasonlóan a teknősökhöz a tápanyag ellátás zavarából eredő megbetegedések szerepeltek az első helyen, amit a gyulladások, majd a fehérje-anyagcsere egyik kóros eltérése, a köszvény követett.

A mechanikai traumák teknősökben és kígyókban fordultak elő gyakrabban, míg gyíkokban csekély számban okozott ez elhullást. Ezzel szemben a hőártalom (fagyás vagy égés) gyíkokban volt gyakoribb betegséget és halált okozó tényező, míg teknősökben és kígyókban csak pár esetet lehetett regisztrálni. A kóros fehérje (amiloid) képződés és lerakódás szintén a gyíkokban jelentkezett nagyobb arányban. Az elhalás (necrosis), mint patológiai folyamat gyíkokban (12 eset), kígyókban (10 eset) volt gyakoribb, szemben a teknősökkel, ahol csak 6 alkalommal lehetett igazolni. A teknősökben kiemelkedően nagyobb arányú (13 eset) volt a vérkeringési zavarok talaján kialakult megbetegedés és

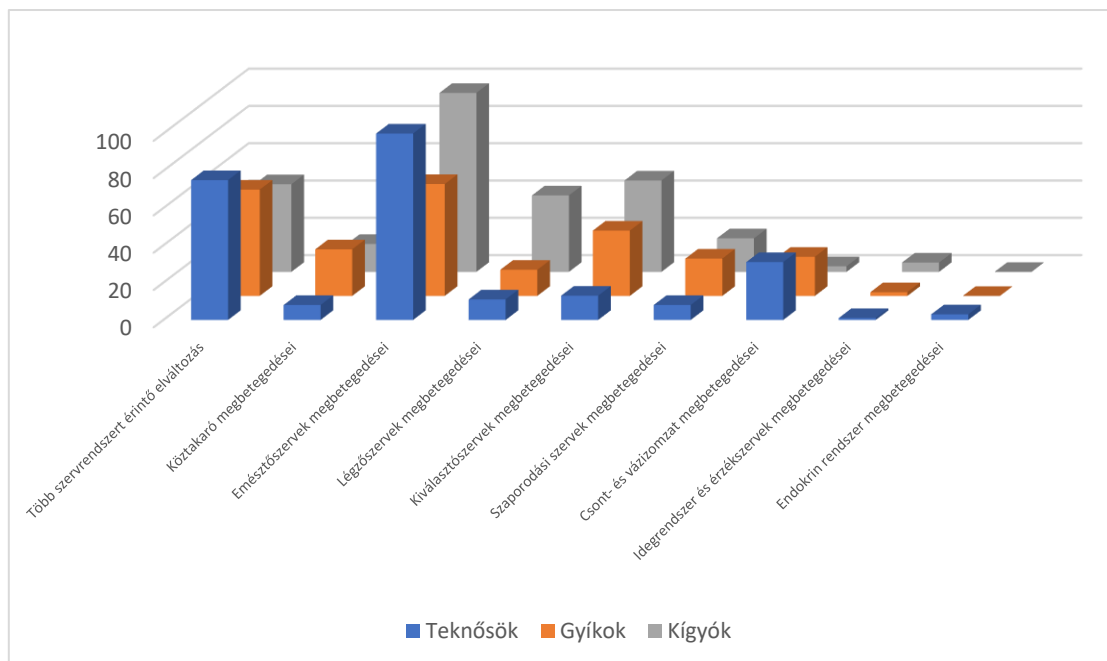
elhullás, szemben a gyíkokkal (3 eset) és a kígyókkal (5 eset). A granulomaképződéssel járó gyulladásokat hüllőkben csak pár alkalommal sikerült igazolni a megbetegedések hátterében.

Az elhulláshoz vezető szervi elváltozások szervrendszeri lokalizációját összegezve azt lehetett megállapítani, hogy az emésztőszervek érintettsége kiemelkedő (34%) hüllőkben, amit sorban a kiválasztó, a légző, a csont- és a vázizomzat, a köztakaró követett és az idegrendszer, az érzékszervek illetve az immunszervek zárták a listát. A teknőösöket, a gyíkokat és a kígyókat vizsgálva hasonló szempontok szerint, a kapott eredményt a 4-5. diagram szemlélteti.

Teknősökben az emésztőszervi elváltozások után a több szervre lokalizálódó kórképek, majd a csontvázrendszer eltérései következtek. Kígyókban és gyíkokban a kiválasztó szervek betegségei álltak a 3. leggyakoribb helyen az elhullást kiváltó kórképek tekintetében.



4. diagram: A hüllők elhullási okainak alakulása

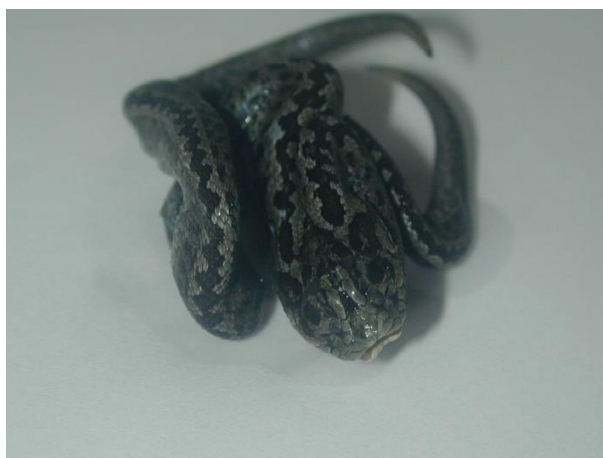


5. **diagram:** Az elhullásra vezető kórtani elváltozások szervi lokalizációja

Nem fertőző eredetű betegségek

Fejlődési rendellenességek

Fejlődési hibákat kígyókban (5 eset) és teknősökben (1 eset) lehetett igazolni a frissen kelt egyedekben, mint elhulláshoz vezető ok (4. diagram). Egy rákosi viperában (*Vipera ursinii rakosiensis*) többszörösen összenőtt testű ikertorzot (2. ábra), tigrispitonban (*Python molurus*) a felső állkapocs hiányát (3. ábra), egy mexikói királlysiklóban (*Lampropeltis mexicana*) ikermagzatot gerincdeformitással (4. ábra), fekete királlysiklóban (*Lampropeltis getulus nigrita*) nyitott köldököt és itt a gerincoszlop elhajlását (5. ábra) és egy gabonasiklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) a szív kamrájának a hiányos kifejlődését (6. ábra) lehetett megfigyelni. Ezekben az esetekben az utódok ki sem tudtak kelni a tojásból.



2. **ábra:** Rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*) ikertorz



3. **ábra:** Hiányosan fejlődött felső állkapocs tigrispitonban (*Python molurus*)



4. **ábra:** Ikertorzmagzatok mexikói királysiklóban (*Lampropeltis mexicana*)



5. **ábra:** Nyitott köldök és gerincdeformitás fekete királysiklóban (*Lampropeltis getulus nigrita*)



6. ábra: Hiányosan fejlődött kamra gabonasikló (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) szívében

Ileus

Az emésztőszerveket érintő kórképek között kígyókban ritkán (2,08%), de annál inkább jellegzetes okokra visszavezethetően alakult ki a bélcsatorna elzáródásából, ileusból eredő megbetegedés és elhullás.

Egy esetben, sikló tenyészetből került diagnosztikai boncolásra egy kifejlett, 135cm testhosszúságú sárga bikasikló (*Pituophis catenifer affinis*) nőstény, amelyet a tulajdonos a 7°C-os telelő helyiségből való felébresztés után már másnap megetetett egy a kiirtáskor roncsolódott koponyájú, növendék egér tetemével. A következő etetésnél az állat nem volt hajlandó táplálkozni, majd 15 nap múlva elhullott.

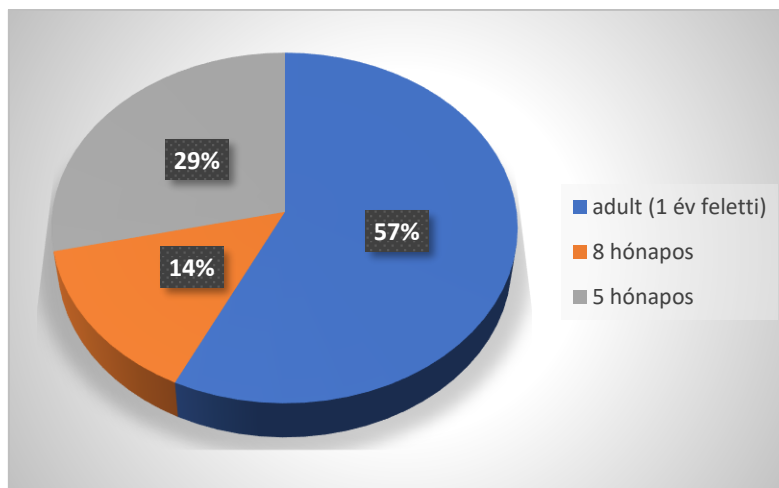
A diagnosztikai vizsgálat alkalmával a kloáka előtt 5-6cm-rel a bélfal megvastagodását, sötét szürkésvörös elszíneződését és az ezt megelőző szakaszon kitágult, híg, bűzös tartalom felhalmozódását lehetett látni. Ezen a szakaszon hiányosan emésztett, éles végű, hegyes egérkoponya részletek voltak. A többi szervben lényegi kóros eltérést a bővérűségen kívül nem lehetett megfigyelni.

Köszvény

A diagnosztikai vizsgálatok során fehérje-anyagcsere egyik zavara a köszvény volt, amely kígyókban és gyíkokban gyakoribb elhullási oknak bizonyult, mint teknősökben. Kígyókban ezt az elváltozást siklóknban, óriáskígyókban és mérgeskígyókban is igazolni lehetett halállokként. Óriáskígyókban 10 fajban [nagy homoki boa (*Eryx tataricus*), kalabár földi piton (*Calabaria reinhardtii*), feketefejű piton (*Aspidites melanocephalus*), tigrispiton (*Python molurus*), zöld fapiton (*Morelia viridis*) egy-egy, rózsaboa (*Lichanura trivirgata*), madagaszkári falakó boa (*Sanzinia madagascariensis*), kutyafejű boa (*Corallus caninus*) két-két és kurtapiton (*Python curtus*), kiráлыпiton (*Python regius*) három-három egyedében] okozta köszvény az állatok elhullását. Mérgeskígyókban is 10 fajban [fitosorrú vipera (*Vipera latastei*), homoki vipera (*Vipera ammodytes*), gaboni vipera (*Bitis gabonica*), sztyeppi vipera (*Vipera renardi*), puffogó vipera (*Bitis arietans*), fokföldi kobra (*Naja nivea*), csörgőkígyó (*Crotalus* sp.) egy-egy, korallkobra (*Aspidelaps lubricus*), rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*) két-két és míloszi vipera (*Macrovipera schweizeri*) hat példányában] idézte elő köszvény az elhullást. Siklóknban szintén 10 fajban [sivatagi gabonasikló (*Bogertophis (Elaphe) subocularis*), disznóorrú sikló (*Heterodon nasicus*), hegyi királysikló (*Lampropeltis pyromelana*), sugaras sikló (*Coelognathus (Elaphe) radiata*), hegyesfejű sikló (*Gonyosoma oxycephala*), mandarinsikló (*Euprepiophis*

(*Elaphe mandarinus*), rókasikló (*Pantherophis (Elaphe) vulpinus*), amúrsikló (*Elaphe schrenckii*) egy-egy, sárga bikasikló (*Pituophis catenifer affinis*) és vörös királysikló (*Lampropeltis triangulum sinaloae*) két-két egyedében] lehetett köszvényt megfigyelni a tetemek boncolása alkalmával.

Gyíkfajok között 35,71%-ot tett ki a kaméleonokból kimutatott köszvény, ami ezekben a hüllőkben gyakori elhullási ok volt. Így közöttük nagyrészt a sisakos kaméleon (*Chamaeleo calyptratus*) és 2 esetben párdúc kaméleon (*Furcifer pardalis*) volt érintett az elváltozásban. A sisakos kaméleonokban (*Chamaeleo calyptratus*) az életkori megoszlást a 6. diagram szemlélteti.



6. diagram: A köszvényben elhullott sisakos kaméleonok (*Chamaeleo calyptratus*) életkori megoszlása

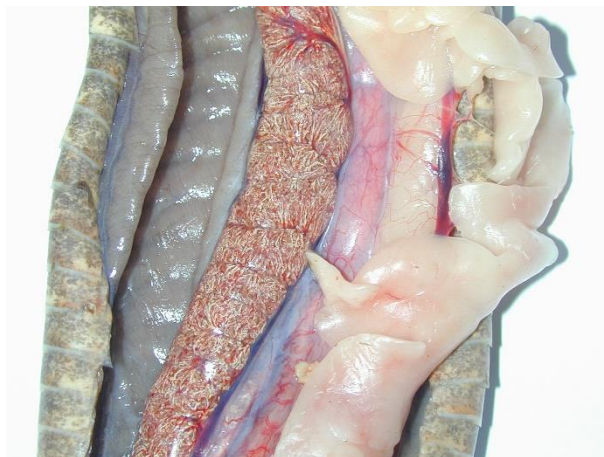
A siklók mindegyike és az óriáskígyók is terraristák magántulajdonában voltak. A kórelőzményi adatokból kiderült, hogy a terráriumok berendezéséhez a legtöbb esetben fenyőkéreg örleményt használtak. Két királypitonnal (*Python regius*) került faforgács az aljzatra. A terráriumok alatt talajfűtő biztosította a kígyók lakhelyén a szobahőmérséklet felettinél 2-3°C-kal melegebb környezetet. A kígyókat itatótálból itatták és méretüknek megfelelően, hetente-kéthetente etették egerekkel. A viperák közgyűjteményekből, illetve a rákosi viperák (*Vipera ursinii rakosiensis*) a Rákosivipera-védelmi LIFE-Nature program keretében kialakított tenyésztő központból kerültek be. A tartásukra a törvényi előírásoknak megfelelő terráriumokat alakítottak ki, kerti föld aljzattal, talajfűtővel. A málószi viperák (*Macrovipera schweizeri*) terráriumát még 60W-os izzókkal is megvilágították 12 órán keresztül, míg a többi viperafaj esetében 40W-os égők üzemeltek. A viperák részére itatótálat biztosítottak és heti-kétheti rendszerességgel etették őket megfelelő méretű egerekkel.

Három esetben volt igazolható [egy sztyeppi viperában (*Vipera renardi*) és két vörös királysiklóban (*Lampropeltis triangulum sinaloae*)] az elhullást megelőző hetekben gentamicin injekciós kezelés, mert ezek a kígyók légzőszervi tüneteket mutattak. Amikor elkerültek állatorvoshoz, 2-3 alkalommal gentamicin injekciót kaptak bakteriális fertőzés gyanúja miatt, az oki terápia részeként.

A kaméleonokat speciálisan kialakított, üvegből megépített terráriumokban tartották a tulajdonosaik, aminek aljára fenyőkéreg örleményt terítettek. Faágakból kialakított mászási lehetőség elégítette ki a hüllők mozgásigényét. Etetésükről minden tulajdonos elmondta, hogy vitaminokkal kiegészített rovarokat adott az állatainak napi rendszerességgel. A kaméleonok nagy részénél esténként vízpermetet fújtak az állatok terráriumába. A legtöbb

tulajdonos itatótálat is betett a hullók otthonául szolgáló helyre, amiben friss víz volt. A terráriumok felett 40-60W-os izzókkal világítottak az UV fénycsövek mellett.

A tetemek boncolásakor minden esetben a vese tubulusrendszerében lerakódó húgysavas sók voltak megfigyelhetők. Ilyenkor a vesék megnagyobbodtak, a felszínükön jellegzetes, szürkésfehér rajzolat látszott, amellet pedig a húgyvezetők is feszülésig teltek voltak a húgysavas sókkal (7. ábra). A hullákban a szervezetben a savóshártyákon (jellegzetesen a szívburokban (8. ábra)) és a nyálkahártyákon (szájgaratüreg nyálkahártyáján) is lerakódtak a kiválasztás melléktermékei. A szervekben, így a máj állományában és a tüdőben is kimutatható volt a húgysavas sók kiválása, és az általuk kiváltott nem szeptikus gyulladásos reakció.



7. ábra: Húgysavas sók lerakódása a vese tubulus rendszerében míloszi viperában (*Macrovipera schweizeri*)



8. ábra: Húgysavas sók lerakódása a szívburokban és a vérerek mentén míloszi viperában (*Macrovipera schweizeri*)

Daganatok

A daganatos elváltozások kígyókban fordultak elő a leggyakrabban (12 eset), bár teknősökben is 11 alkalommal lehetett igazolni tumor okozta elhullási okot. Az utóbbi fajcsoportban a hámeredetű daganatok voltak a leggyakoribbak (55%), míg a vérerekből kiinduló és a kötőszöveti tumorok (18-18%) álltak a második és harmadik helyen és a vérsejtekből kifejlődő daganatok (9%) zárták a sort. A neoplasticus elváltozások vízi életmódot folytató teknősökben többször kerültek diagnosztizálásra, mint szárazföldi

fajokban. A hámeredetű daganatok vízi fajokban kétszer olyan gyakoriak voltak, mint a szárazföldi környezetben élő teknősökben. Gyíkokban 37-37%-os gyakorisággal álltak az első két helyen a hám- és a kötőszöveti eredetű tumorok, amit 13-13%-os aránnyal a pigmentsejtekből és a vérerekből kifejlődő daganatok követtek. Kígyókban a hámeredetű daganatok (50%) nyitották a sort, majd kötőszövet (25%), a véresejtek (17%) és a vérerek (8%) tumorai következtek gyakorisági sorrendben. Siklókban fordultak elő a leggyakrabban daganatok, majd az óriáskígyók következtek és a mérgekígyók zárták a sort. Az alábbiakban kilenc érdekesebb daganat kerül bemutatásra kissé részletesebben.

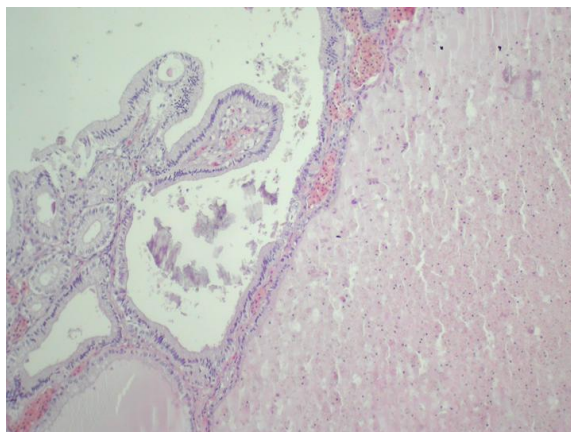
Az endokrin rendszer tumorai közül egy vörösfülű ékszerteknősben (*Trachemys scripta elegans*) pajzsmirigyből kiinduló **papillaris carcinoma** került kimutatásra.

A teknőst fajtársával együtt egy 85x90cm alapterületű, 15-20cm mélyen, csapvízzel feltöltött akváriumban tartották, amit heti egy-két alkalommal cseréltek. A teknősöket heti 2-3 alkalommal haldarabokkal, pár napos egerekkel és csigákkal etetették. Az érintett állatot egyik nap elhullva találták.

A tetem diagnosztikai boncolásakor a bőr alatti kötőszövet és a szemhéjak vízenyős beszűrődése mellett a pajzsmirigy jelentős megnagyobbodását (2,2x2,8cm), állományában kölesnyi méretű, vízszerű tartalommal telt cisztákat lehetett megfigyelni (9. ábra). A szövettani metszetekben a pajzsmirigy acinusai eltérő tágasságúak és szabálytalan alakúak voltak. Helyenként ezek üregébe papillomaszerű, néhol több sejtsorral fedett nyúlványok terjedtek be. Itt a sejtek részben köbös formát mutattak, de nagy volt a heterogenitás. Több helyen osztódó alakokat lehetett látni és levált hámsejtek is nagyobb számban látszóttak az egyébként heterogénen festődő kolloidállományban (10. ábra). Az acinusok üregében összecsapódott kolloidtestek mellett levált hámsejtek és véresejtek törmelékei is láthatók voltak, amit néhol meszesedés is kísért.



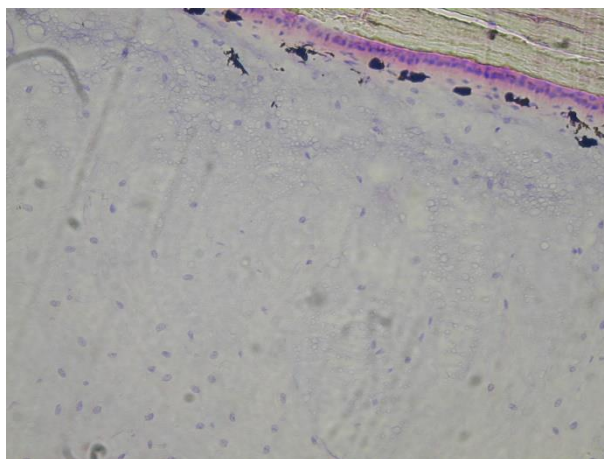
9. ábra: Papillaris carcinoma miatt megnagyobbodott pajzsmirigy vörösfülű ékszerteknősben (*Trachemys scripta elegans*)



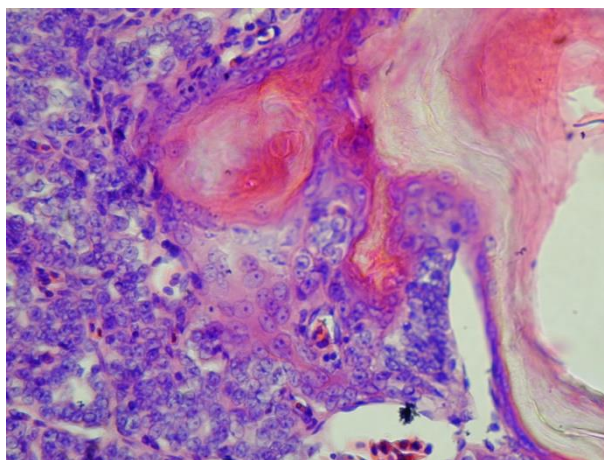
10. ábra: A 9. ábrán látható pajzsmirigyből készült szövettani metszet (H. E.)

Egy mór teknősben (*Testudo graeca*) a mellékpajzsmirigyben **adenocarcinoma** szigeteket lehetett megfigyelni másodlagos laphámmetaplasia kialakulásával. A diagnosztikai vizsgálatra került állat has- és hátpáncélja az elhullását megelőző hetekben gumiszerű tapintatúvá vált. Az állatot 100x90cm alapterületű, szobai, kerti föld aljzattal berendezett terráriumban tartották. A teknős gyümölcsöket és zöldségeket fogyasztott, melyeket ásványi anyagokkal egészítettek ki. Nyáron gyakran napoztatták is félárnyékos helyen.

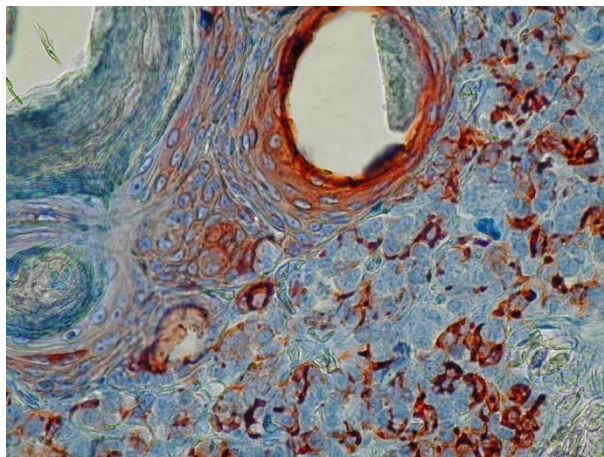
A boncolás alkalmával a has- és a hátpáncél ollóval könnyen vágható, gumiszerű volt. A csontszövetben Kossa-reakcióval mészsókat nem lehetett kimutatni (11. ábra). A mellékpajzsmirigyből készült metszetekben a rendes, fészkes szerkezettől eltérően a polimorf daganatsejtek szabálytalan, szolid, néhol összefolyó köteges szerkezetbe tömörültek. A daganatosan átalakult mirigyhámsejtek nagy, olykor gömb alakú maggal, ebben kifejezett nucleolusszal rendelkeztek (12. ábra). A kromatinállomány finom granulációt mutatott és a perichromasia is kifejezett volt. A Ki-67 reakcióval igazolt nagy mitotikus aktivitással bíró tumorsejtek helyenként a mellékpajzsmirigy kötőszöveti sővényrendszerét is infiltrálták. A daganatosan átalakult sejtcsoportok között metaplasias laphámszigeteket lehetett megfigyelni, melyek intenzív, pozitív PAN-cytokeratin reakciót adtak (13. ábra).



11. ábra: Mór teknős (*Testudo graeca*) hátpáncéljának metszete Kossa-reakcióval. Mészsó alig látható a metszetben



12. ábra: Mór teknős (*Testudo graeca*) mellékpajzsmirigyében látható adenocarcinoma szigetek (H. E.)



13. ábra: Laphámszigetek mór teknős (*Testudo graeca*) mellékpajzsmirigyében (PAN-cytokeratin)

Egy 12 éves, nőstény nelson ékszerteknősben (*Pseudemys nelsoni*) az állat fején, a szem előtti részén jelentős, asszimetrikus duzzanata alakult ki, amit a **Meibom-mirigyből kiinduló carcinoma** idézett elő.

A teknőst egy 50x60cm alapterületű akváriumban tartották 20cm magas, rendszeresen szűrt és alkalmanként cserélt vízben. A teknős terráriumát napi 10 órán át egy 60W-os izzóval világították meg. Alapvetően fagyasztott halakkal etették az állatot heti 2-3 alkalommal.

A szem előtti területen asszimetrikus duzzanatot és a fej elülső részének a torzulását lehetett megfigyelni a vizsgálat alkalmával. A fészkés szerkezetű szövetszaporulat metszéspapján gyengén fejlett kötőszöveti váz volt látható. A tumorsejtek kismértékben voltak differenciáltak, nagy maggal rendelkeztek. Kifejezett mitotikus aktivitás volt megfigyelhető. Áttétet nem lehetett igazolni a belső szervekben.

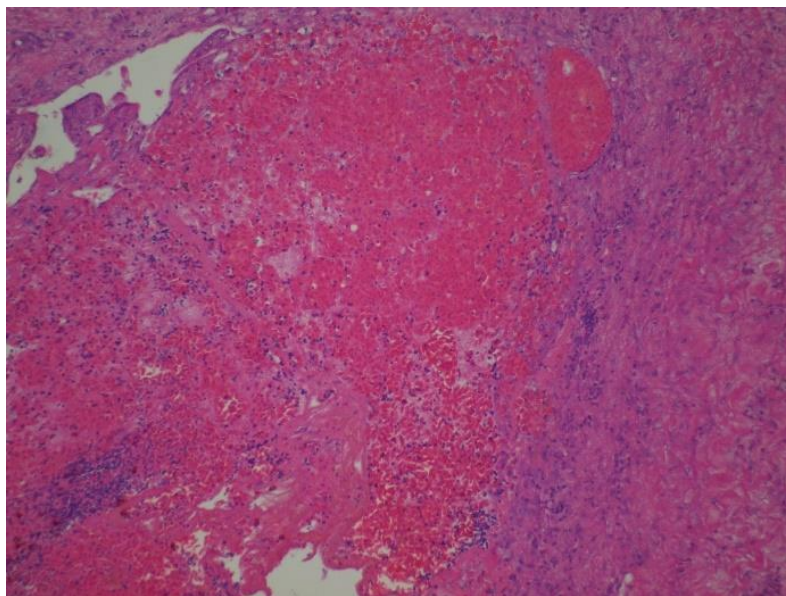
Egy 11 éves vörösfülű ékszerteknősben (*Trachemys scripta elegans*), amelynél az állat a táplálékát a lenyelés után regurgitálta és pár hét alatt jelentősen lefogyott, a nyelőcsőben kialakult **haemangioma** került diagnosztizálásra.

A teknőst egy 40x50cm alapterületű akváriumban tartották, amiben a vízoszlop magassága 15cm volt. A víz hőmérséklete 18-24°C között változott. A hüllőt 2-3 naponta fagyasztott halakkal, csirkemájjal, csigákkal és újszülött egerekkel etették. A vizsgálat előtti hetekben a teknős éhesen kereste a táplálékot, azonban a nyelés megkezdése után röviddel regurgitálta a falatot.

A boncoláskor a senyveség jeleit lehetett a testüregei szervek vizsgálatakor látni. A nyak tájékon jelentős duzzanat tűnt szembe, ahol a nyelőcső átvágásakor sötétvörös, hosszanti redőket vető nyálkahártyával fedett szövetszaporulat volt megfigyelhető (14. ábra). A metszéspapján tarkázott, bővérű szövetszaporulat szövettani vizsgálatokor a tumor állományát szabálytalan átmetszetű, tágas vérér öblök alkották, melyek között vékony kötőszöveti sővényrendszer volt látható. A szabálytalanul fejlődött erek lumenét feszülésig kitöltötték a rendes alakú és nagyságú vörösvérsejtek (15. ábra).

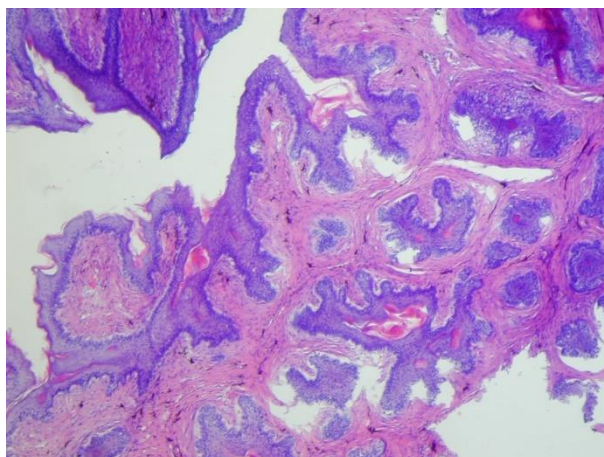


14. ábra: Haemangioma vörösfülű ékszerteknős (*Trachemys scripta elegans*) nyelvcsövében



15. ábra: A 14. ábrán látható daganat szövettani metszete (H. E.)

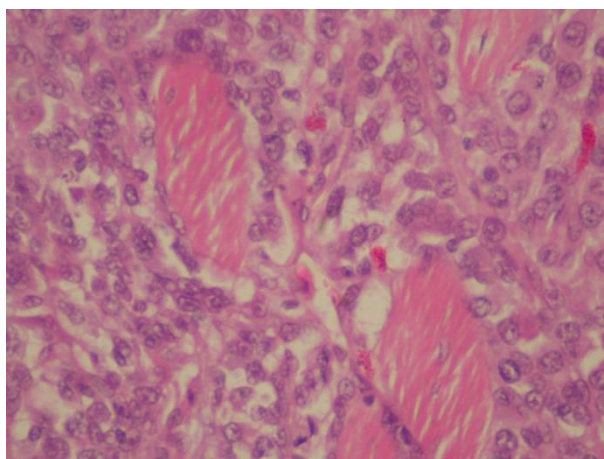
Három szakállas agáma (*Pogona vitticeps*) esetében, melyek németországi nagykereskedésből kerültek behozatalra (a korábbi tartási körülményekre vonatkozó pontos anamnézis nem állt a rendelkezésre), a bőrben multiplex, **papillomatosis** volt megfigyelhető. Ezeknek a gyíkoknak a testfelszínén elszórtan, hyperkeratoticus hámmal fedett, papilloma növedékek alakultak ki. A szövettani metszetekben fejlett kötőszöveti vázon a burjánzó hámsejteket lehetett látni. Ezekben elszarusodási zavar (hyper- és parakeratosis), mint jellegzetes elváltozás volt észlelhető. A hámrétegben az elszarusodási zónában a sejtmagok helyenként felismerhetők voltak (16. ábra).



16. ábra: Papilloma szövettani metszete szakállas agámából (*Pogona vitticeps*) (H. E.)

Kígyókban a köztakaróban kialakuló daganatos elváltozások voltak a leggyakoribbak (33%), melyek közül egy gabona siklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*), kifekélyesedett **carcinoma** volt a legérdekesebb. A kígyót 50x35cm alapterületű, fenyőkéreg aljzattal ellátott terráriumban tartották, ahol az állat itatótálból kapta a vizét és két hetente 1-2 kifejlett egérrel etették. A terráriumot külön nem fűtötték és nem világították meg. A 13 éves nőstény kígyó haspajzsainál, a bőrben egy 5Ft-os méretű részen a hám kifekélyesedett, alatta a tömött tapintatú szövet metszéslapja szalonnás fényű volt.

A szövettani vizsgálatokor nagy méretű, gömb alakú, prominens nucleolusszal rendelkező, perichromasiát mutató sejtekből állt a tumor parenchimája. A mitotikus aktivitás kifejezett volt. A tumorsejtek a környező terület izomkötegeit is infiltrálták (17. ábra).



17. ábra: Az izomrostokat is beolvasztó carcinoma simplex gabonasiklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) (H. E.)

A köztakaróhoz tartozóan egy kaliforniai királlysiklóban (*Lampropeltis getulus californiae*) került megállapításra a **bűzmirgyből** kiinduló **adenoma**.

Az állatot üvegéből készült, 60x45cm alapterületű terráriumban gondozták, melynek aljára fenyőkéreg őrlményt terítették. A kígyót szobahőmérsékleten tartották és heti-kétheti rendszerességgel növendék egerekkel etették. A hulló kloákája mögött a tulajdonosok lassan kifejlődő duzzanatot vettek észre.

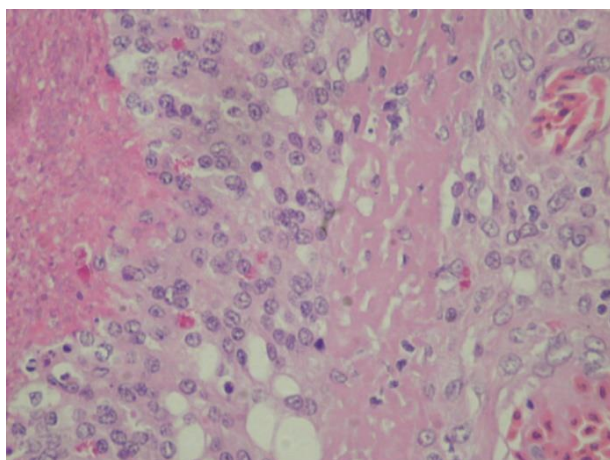
A jobb oldali bűzmirigyzsák szabálytalan alakú, rekeszes felépítésű, míg a bal oldali normális volt (18-19. ábra). Az elváltozást mutató bűzmirigy hámja a normálistól eltérően, helyenként 8-15 sejtsoros vastagságban is látható volt. A hámsejtek kifejezett osztódási aktivitást mutattak. A sejtmagokban a perichromasia mellett jelentős heterogenitás is volt a szövettani vizsgálat során (20. ábra). Néhol még gyulladásos sejtes infiltráció is jelentkezett a metszetben.



18. ábra: Ép (alsó) és daganatos (felső) bűzmirigyzsák kaliforniai királlysiklóból (*Lampropeltis getulus californiae*)



19. ábra: Daganatos (bal oldali) és ép (jobb oldali) bűzmirigyzsákok metszészlapjai formalinos fixálás utáni állapotban



20. ábra: A 18. és 19. ábrákon látható, daganatosan elfajult bűzmirigyzsák falának szövettani metszete (H. E.)

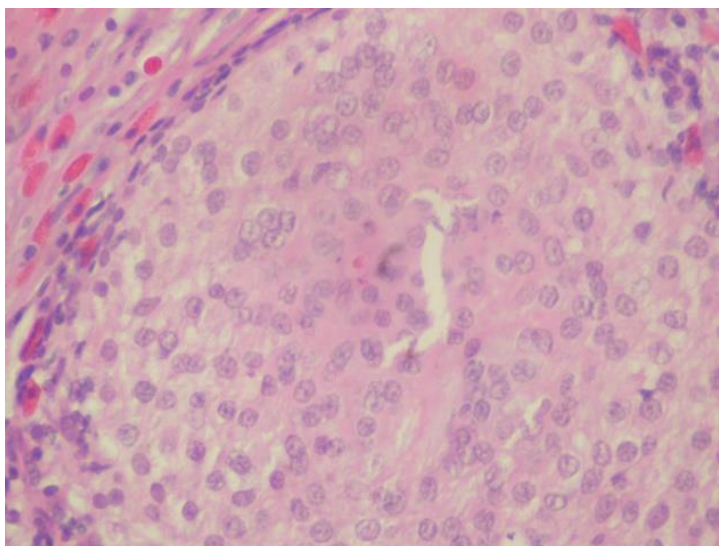
A légzőszerveket érintő tumorok is gyakorinak mondhatók (17%) voltak a kígyókban, melyet gaboni viperában (*Bitis gabonica*) és gabonasiklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) is igazolni lehetett.

Ezeket a kígyókat üvegből készült terráriumokban, fenyőkéreg aljzaton tartották. Talajfűtő biztosított melegedési lehetőséget az állatoknak. Két hetente étvágy szerint etették ezeket a hüllőket és itatótálban folyamatosan friss víz állt rendelkezésükre.

Mindkét kígyó boncolásakor a tüdőzsák üregében kölesnyi-kendermagnyi méretű, tömött tapintatú, szürkésfehér gócot lehetett megfigyelni (21. ábra). A szövettani vizsgálat során fészkes szerkezetű, igen szegény strómával bíró, azonban nagy, perichromasiát mutató magokkal rendelkező daganatsejtek voltak láthatók (22. ábra). A kifejezett mitotikus aktivitás (high-grade) jeleit mutató daganatsejtek hámeredetét a PANCytoceratin reakcióval lehetett igazolni. A két kígyó **tüdejében** primer multiplicitást mutató, **fészkes carcinoma** volt igazolható.



21. ábra: Carcinoma fészkek gaboni vipera (*Bitis gabonica*) tüdejében

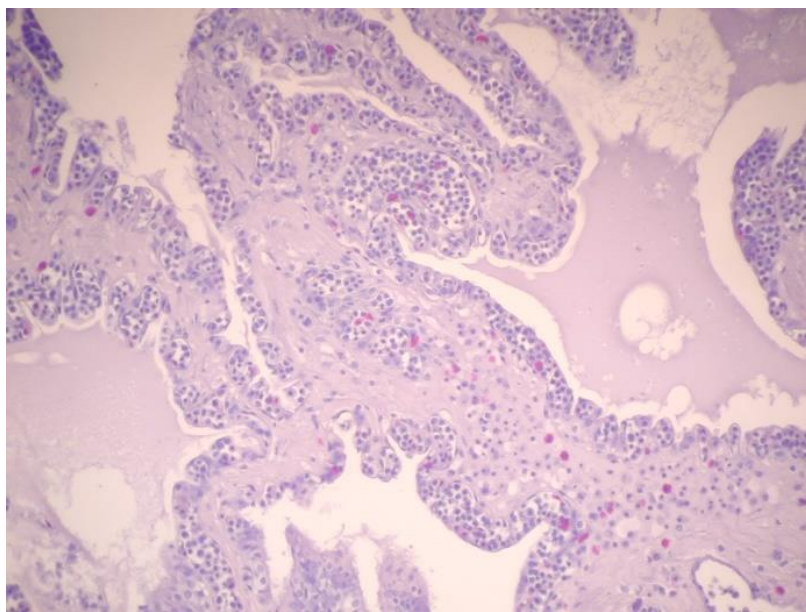


22. ábra: A 21. ábrán bemutatott high-grade carcinoma homogén sejtpopulációja (H. E.)

A vérsejtekből kiinduló daganatok közül jellegzetes **lymphoma** kialakulását feketefejú pitonból (*Aspidites melanocephalus*) lehetett igazolni. A kifejllett állatot egy

1x1,5m alapterületű terráriumban helyezték el, ahol aljzatnak fenyőkéreg őrlemény és kerti föld keverékét használták. A kígyó részére növendék patkányt és egeret adtak, de az nem fogadta el a felkínált táplálékot, és kb. félévig tartó koplálás után hullott el.

A felboncolt, 200cm testhosszúságú, 3530g tömegű kígyó vére rosszul alvadt, lakkfesték jellegű volt. A hulló nyálkahártyái szürkésfehérek, de egyébiránt épek voltak. A vérből készült, Giemsa szerint festett vérkenetekben igen nagy számban lehetett éretlen lymphoid sejtalakokat megfigyelni. A vörösvérsejtek kis számban voltak jelen, melyek morfológiája nem mutatott kóros eltérést. A belső szervek kórszövettani vizsgálatával azok nagyobb vérereiben is igen sok éretlen lymphoid sejtalakot lehetett kimutatni, melyek dominánsan a tüdő vérereit (23. ábra), a máj sinusoid rendszerét és a vese glomerulusait is feszülésig kitöltötték.



23. ábra: Feketefejű pítón (*Aspidites melanocephalus*) tüdejében a vérereket feszülésig kitöltő, éretlen fehérvérsejtek (H. E.)

Fertőző betegségek

Hüllőkben a fertőző eredetű elhullási okok 31%-ot tettek ki, ami nagyjából egyenlő arányban oszlott meg a kígyók (37%), a gyíkok (34%) és a teknősök (29%) között.

Az utóbbi fajcsoport esetében 3-3%-ot tettek ki a vírusok, illetve a gombák okozta megbetegedések. A parazitózisok 26%-os gyakorisággal álltak az elhullások háttérében, míg a bakteriális kórképek vezették a sort (48%).

Gyíkoknál a gombák okozta megbetegedések 5%-os gyakorisággal voltak a fertőző betegségeken belül az elhullásért felelősek, míg a vírusos eredetű kórképek 6%-ot tettek ki. A parazitózisok álltak a harmadik helyen ennél a hüllőcsoportnál is, hasonlóan a teknősökhöz, de itt ez 20%-ban jelentkezett. A legtöbb problémát a baktériumok okozta betegségekből eredő elhullási okok (36%) jelentették.

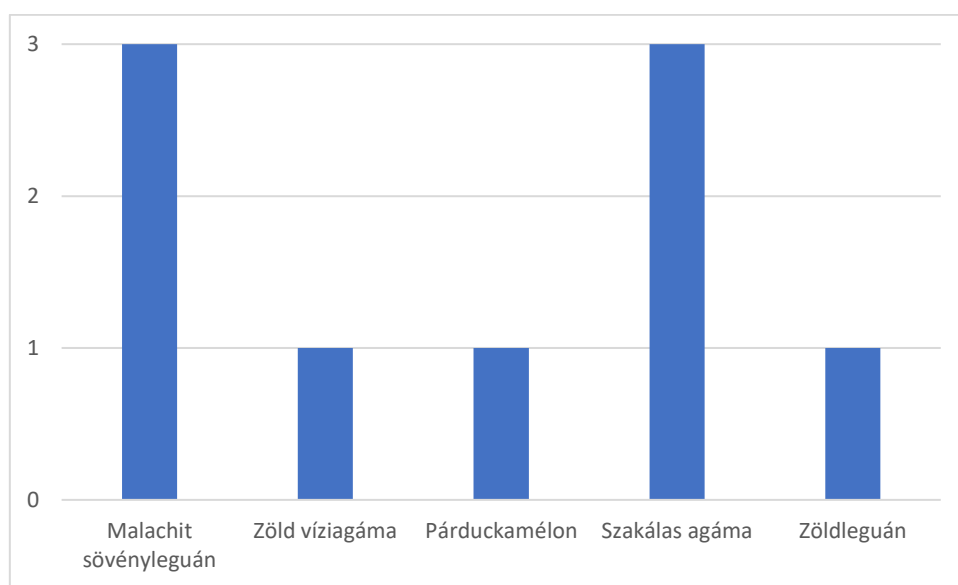
A kígyókat vizsgálva megfigyelhető volt egy közel azonos tendencia az előző két csoporthoz hasonlóan, azzal az eltéréssel, hogy elenyészően ritka (1%) volt a gombák okozta elhullási ok. A vírusos kórképek (5%) sem mutatkoztak gyakorinak, ám az esetek nagy része valamilyen okból újdonságnak számított a tudomány számára. Szemben az előző két hüllőcsoporttal, a kígyóknál a bakteriális eredetű kórképek álltak a harmadik helyen (41%) és a vezető fertőző mortalitási ok, 46%-os gyakorisággal a parazitózisoké volt. A

fennmaradó részek esetében nem lehetett egyértelműen egy kóroki tényezőt bizonyítani a megbetegedés hátterében.

Vírusok okozta kórképek

Himlővírusok okozta dermatitis

A fertőző eredetű, köztakaron elváltozást előidéző kórképek közül a himlővírus (poxvírus) okozta, multiplex, göbképződéssel járó dermatitist (26%) zöld leguánban (*Iguana iguana*) (24. ábra), malachit sövényleguánban (*Sceloporus malachiticus*), párduckaméleonban (*Furcifer pardalis*) (25. ábra), zöld víziagámában (*Physignathus cocincinus*) és szakállas agámában (*Pogona vitticeps*) (26. ábra) sikerült diagnosztizálni (7. diagram).



7. diagram: Himlős esetek megoszlása gyíkokban a vizsgálati periódus alatt

A hüllők mindegyikét közvetlenül az USA-ból vagy németországi nagykereskedéseken keresztül importálták Magyarországra. A behozatal utáni hetekben jelentkeztek a klinikai tünetek és az elhullások is.

A zöld leguánokat (*Iguana iguana*) 1,5x1m alapterületű, kerti föld aljzatú terráriumban tartották. Ennek a fűtésére 60W-os izzó mellett talajfűtő is működött. A leguánok számára vegyes zöld eleséget biztosítottak vitamin- és ásványianyag-kiegészítéssel.

A malachit sövényleguánokat (*Sceloporus malachiticus*) mászóágakkal berendezett terráriumban helyezték el kis csoportokban, ahol 24-27°C-os volt a hőmérséklet. Vitaminokkal és ásványianyagokkal kiegészített tücsköket ettek a gyíkok.

A párduckaméleonokat (*Furcifer pardalis*) magas építésű, fenyőkéreg örleménnyel leterített és növényekkel gazdagon beültetett terráriumokban, egyesével tartották. Etetésükre tücsköket és sáskákat használtak.

A szakállas agámákat (*Pogona vitticeps*) kis csoportokban, lapos, kertiföld és homok keverékéből álló aljzattal berendezett terráriumban helyezték el, ami felett 100W-os izzó biztosított sütkezési lehetőséget számukra. Az agámákat vegyes étrenden (egyik napon rovarok, másik napon pedig zöld növényekből álló keverék) tartották.

A vizsgálatra került állatok boncolásakor mindegyik esetben a köztakarón kölesnyi, kendermag méretű, sárgásbarna, tömött tapintatú, alapjáról nehezen leválasztható göböket lehetett látni, melyek alapjukban nedvesen fénylők, olykor vérzők voltak. Ezek a gyíkok fején, és háti részén lokalizálódtak nagyobb számban. A farok, a láb és a has tájékon is lehetett ilyen göböket megfigyelni, azonban azok jóval gyérebben borították a bőrt. A belső szervek (a máj, a lép, a tüdő, a szív, az emésztőcső és a vese) vizsgálatánál a kisfokú bővérűségen túl egyéb elváltozást nem lehetett észlelni.

A göbökből készített metszetekben a hematoxin-eozin festést követően a hámsejtek citoplazmájában szabálytalan alakú vakuolumok voltak, melyek mellett a magok sokszor a degeneráció (karyopycnosis) jeleit mutatták. Néhol a sejtmagok szétesése (karyolysis) volt megfigyelhető. A gócok széli részén levő hámsejtekben a ballonisáló elfajulás jeleit, Oil Red O-festési eljárással pedig a citoplazmában, a vakuolumoknak megfelelő helyeken narancsvörös zárványtesteket lehetett látni.

Az elektronmikroszkópos vizsgálat során a hámsejtek citoplazmájában nagy számban éretlen, inkomplett vírus partikulát lehetett kimutatni. A hámsejtek egy részében érett vírus partikulák is megfigyelhetők voltak, melyek elnyújtott, súlyzó alakú maggal és az azt körül vevő dupla, lazább szerkezetű burokkal bírtak (27. ábra).



24. ábra: Zöld leguán (*Iguana iguana*) háti részén látható himlős gócok



25. ábra: Himlős gócok párduckaméleonon (*Furcifer pardalis*)



26. ábra: Himlős góccok szakállas agáma (*Pogona vitticeps*) háti részén



27. ábra: Érett poxvírus partikulák (E. M.)

Reovírusok okozta megbetegedés

A betegséget egy frissen importált érdes fűsikló (*Opheodrys aestivus*) állományban állapítottuk meg. A kígyókat az USA-ból hozta be egy kereskedő és még a karanténoszási időszak alatt jelentkezett a probléma. A hüllőket 35x40cm alapterületű, kerti föld aljzatú és 70cm magas terráriumban helyezték el kis csoportokban. Az állatok számára száraz faágak és műnövények biztosítottak megfelelő mászási lehetőséget. Táplálásukra - mivel rovarrevő siklók csoportjába tartozik a faj - növendék tücsköket és sáskákat adtak. Pár nappal az érkezés után egy-egy kígyó a táplálékot nem kereste olyan aktívan, majd napokkal később beszüntette az evést (normál esetben a rovarrevő siklók, akár a gyíkok, napi rendszerességgel zsákmányolnak ízeltlábúakat).

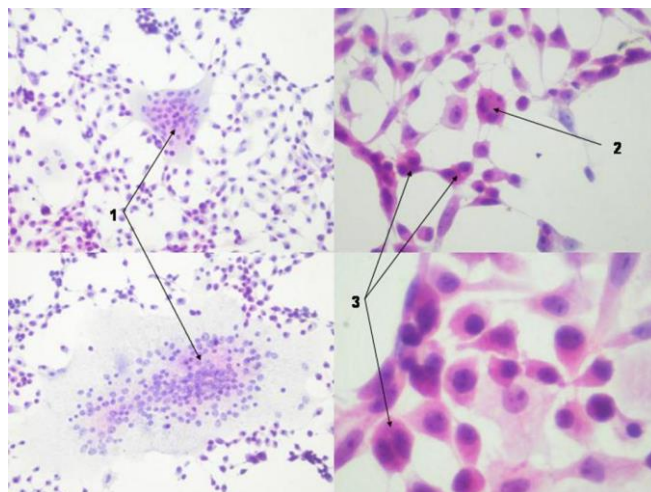
A diagnosztikai boncolás alkalmával a tetemek tápláltsági állapota jelentősen elmaradt a normálistól, a zsírtestek teljesen kiürültek. A gyomor és a bélesatorna is üres volt, abban csak kevés, nyálkás tartalmat lehetett megfigyelni. Az agyagsárga máj és a többi szerv (a tüdő, a vese) is bővérűnek bizonyult.

A szervek kórszövettani vizsgálatával a máj patológiás zsíros elfajulásán túl a tüdőben a vizenyő és a bővérűség, illetve a kisfokú, gyulladásos sejtes infiltráció mellett a vesék tubulusaiban a húgysavas sók felhalmozódására utaló jelek voltak láthatók.

A mivel a teljes állomány (összesen 25 különböző korú sikló) azonos klinikai tünetek mellett viszonylag rövid időn belül elhullott, felmerült a fertőző eredetű háttér is. A tetemek májából végzett bakteriológiai vizsgálat negatív eredményre vezetett. A siklók

gyomrának és a belének nyálkahártyájáról készített kaparékok natív, mikroszkópos vizsgálatával kifejlett parazitákat és fejlődési alakjaikat nem sikerült kimutatni.

A boncolás során gyűjtött szervekből (a máj, a tüdő, a vese) készített homogenizátumból szűrletet oltottunk le VH-2 sejtvonalból álló szövettényészetre, ahol az inkubáció után syntitiumképződés jelei mellett, egyes sejtek citoplazmájában vakuolizációt, helyenként soliter sejtelhalásokat lehetett megfigyelni (28. ábra).



28. ábra: Syntitiumképződés (1) VH-2 sejtvonalon orthoreovírus szaporodása után. 2. hibásan osztódó sejt, 3. mitotikus fázisban levő sejt

A kígyók szerveiből és a szövettényészetről végzett PCR alapú vizsgálattal orthoreovírus szekvenciákat lehetett kimutatni.

Adeno- és parvovírusok okozta társfertőzés

Egy Indonéziából behozott Hagen-vipera (*Parias (Trimeresurus) hageni*) hímében sikerült adenovírus okozta sejtzárványos hepatitist diagnosztizálni, amely állatban egyidejűleg parvovírusokat is sikerült kimutatni.

A kígyót egy 40x40x70cm-es, fenyőkéreg aljzattal és mászóágakkal, műnövényekkel dekorált terráriumban tartották. Itt nappal 22-26°C-os volt a levegő hőmérséklete, ami éjszaka pár fokkal visszaesett. A kígyó az elhullásáig két ízben vett magához egy-egy növendék egeret, aminek elfogyasztása után pár nappal, híg, bűzös, nyálkás ürüléket ürített. Végül a kígyót kényszertáplálták, ami után két nappal a gyomortartalmat visszahányta, majd elhullott. A vipera számára itatótálban mindig friss víz állt a rendelkezésre és napi rendszerességgel, csapvízzel permetezték a terráriumát.

A diagnosztikai vizsgálat során a testnyílások, a köztakaró nem mutatott kóros eltérést. A máj agyagsárga színű volt és a felszínén igen apró, tűszúrásnyi, szürkésfehér góccokat lehetett látni. A gyomorban és a bélben csak igen kevés, nyúlós, nyálkás, kissé zavaros tartalom volt jelen. A nyálkás tartalmat levonva a bél nyálkahártyája kissé kipirult volt.

Szövettani vizsgálattal a májsejtekben megjelenő heterogén vakuolizáció mellett a sejtmagok degenerációját, pycnosisát lehetett látni. Látóterenként néhány sejtben a mag perichromasia jelei mellett jelentősen megnagyobbodott és jobbra ezekben centrálisan, világos udvarral körülvett, lilás magzárványt is igazolni lehetett. Ezek mellett kisfokú gyulladásos sejtes infiltráció is megfigyelhető volt a májban.

A májból, az in vitro végzett bakteriológiai vizsgálat során kórokozó baktériumokat nem sikerült kimutatni. A bélnyálkahártyáról vett kaparékban parazita fejlődési alakok nem voltak láthatók a mikroszkópos vizsgálat alkalmával.

A szervekből (a májból, az emésztőcső szakaszaiból) vett minták PCR vizsgálatával az Adenovírus nemzettségbe tartozó vipera-adenovírust sikerült izolálni. E mellett a Dependovírus nemzettségbe tartozó parvovírust is sikerült kimutatni a mintákból.

Adenovírus és Mycoplasma okozta társfertőzés

A teknősök esetében egy díszes dobozteknős (*Terrapene ornata ornata*) tenyészetben, a telelés végéhez közeledve jelentkezett 3 állat jelentős testtömeg csökkenése és elhullása. A tenyésztő a hullóit megfelelő módon készítette elő a telelésre (2 hétig nem etette, azonban 3 naponta langyos vízfürdőbe tette a teknősöket), majd egy sötét, hűvös (10°C) pincében, penészsmentes szénára helyezve tartotta őket. 4 hetente ellenőrizte az állatok tömegét is, amikor feltűnt neki, hogy 3 teknős testsúlya jelentősebben (átlagosan 293g) csökkent. Ezenél a telelést felfüggesztette a gondozójuk, ám az érintett egyedek két napon belül elhullottak.

A diagnosztikai boncolás alkalmával a kiszáradás (29. ábra) jelein (beesett szemgolyók) túl a májban patológiás zsíros infiltráció mellett, szürkésfehér, kölesnyi elhalásos gócot lehetett látni. A tüdőben kisfokú bővülést és a légcsőben nagy mennyiségű, nyúlós, áttetsző váladék felhalmozódást és helyenként erzetes belőveltséget figyeltünk meg.



29. ábra: Kiszáradás jeleit mutató díszes dobozteknősben (*Terrapene ornata ornata*) beesett szemgolyókkal

A kórszöveti vizsgálat során a májban, gyulladással körülvett, közepükön elhalt sejteket tartalmazó gócot lehetett megfigyelni. Néhol az elfajult

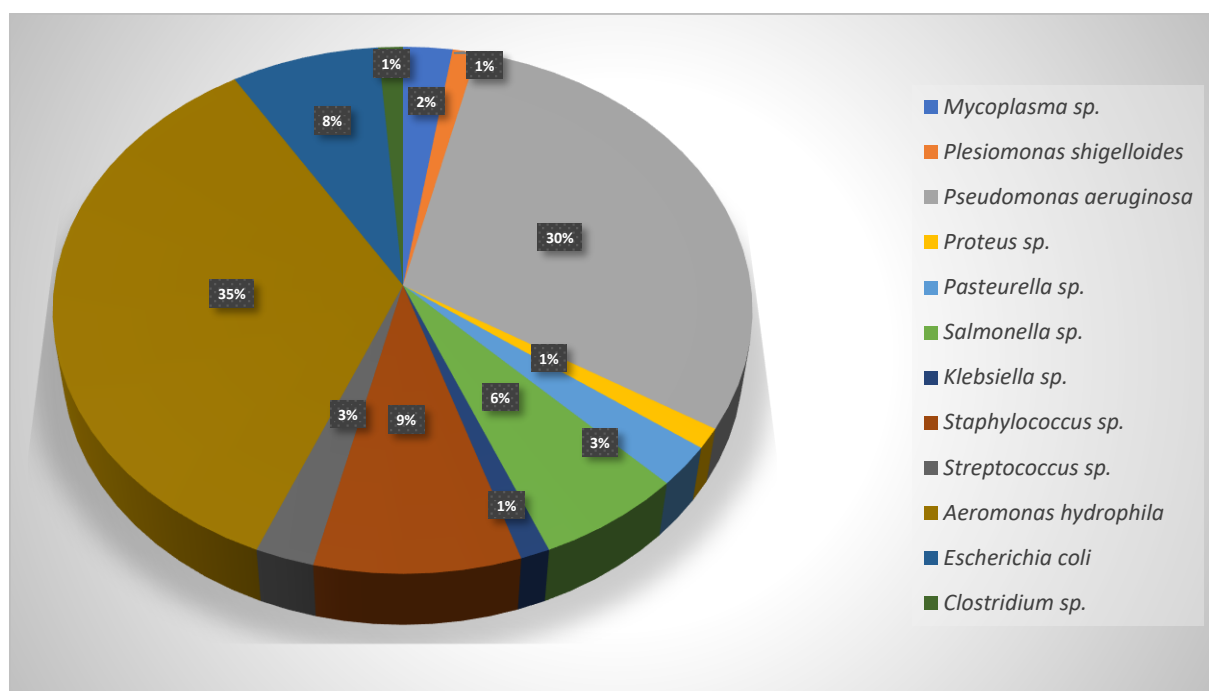
májsejtek megnagyobbodott és excentrikusan elhelyeződő magjaiban perichromasia, illetve magzárványok voltak láthatók.

A tüdőben megfigyelhető bővérűségen túl, más kórszövettani eltérés nem látszott. A légcső nyálkahártyában azonban az eozinnal egyneműen festődő, amorf anyag alatt a hámsejtek nagyrészt lelökődtek. Helyenként a kehelysejtek fokozott váladékképzésre utaló elváltozásán túl a hám csillói letöredeztek.

A szervekből végzett PCR-vizsgálat során egy, az eddig ismert adenovírusoktól kis mértékben eltérő vírust sikerült kimutatni. E mellett a 16s rRNS - mely *Mycoplasma agassizii* specifikus - PCR-vizsgálatával egy ezzel rokon, pontosan nem beazonosított *Mycoplasma*-fajt sikerült izolálni.

Baktériumok okozta kórképek

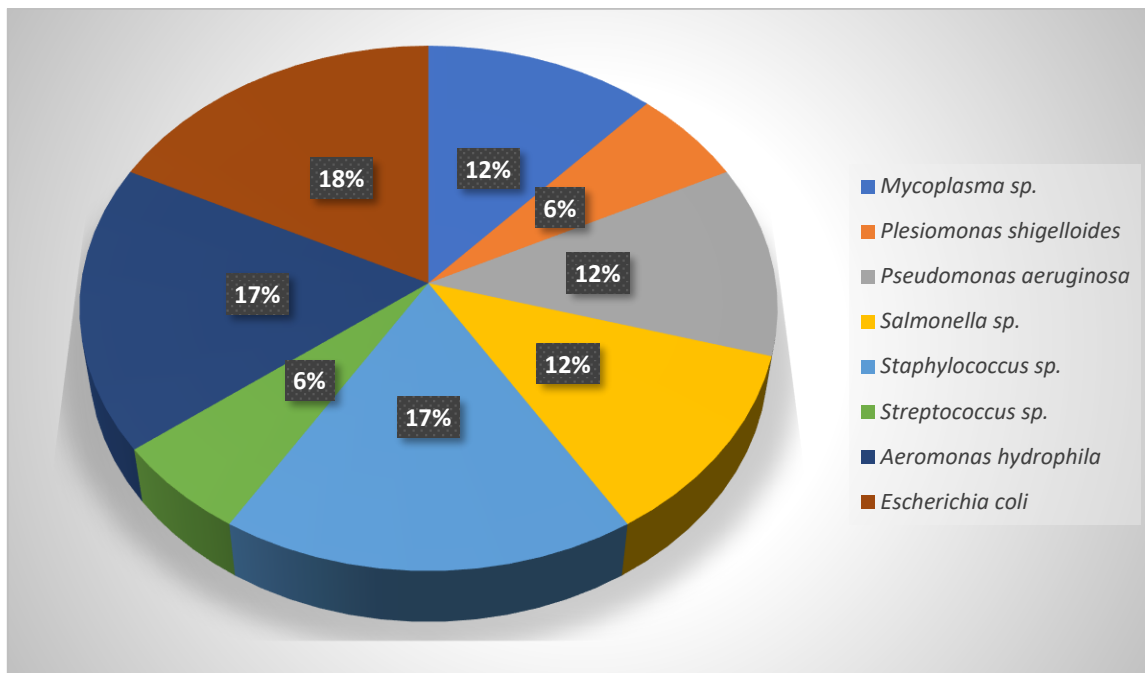
A hullókben az összes elhullási okra vetítve a baktériumok okozta mortalitás 10,27%, míg a fertőző betegségek tekintetében ugyanez 33,19% volt. Az általunk izolált baktériumokat elemezve a legnagyobb gyakorisággal az *Aeromonas hydrophila* (35%), a *Pseudomonas aeruginosa* (30%), a *Staphylococcus* sp. (9%) került kitenyésztésre (8. diagram).



8. diagram: A fertőző betegségekben elhullott hullókból kitenyésztett és/vagy izolált baktériumok

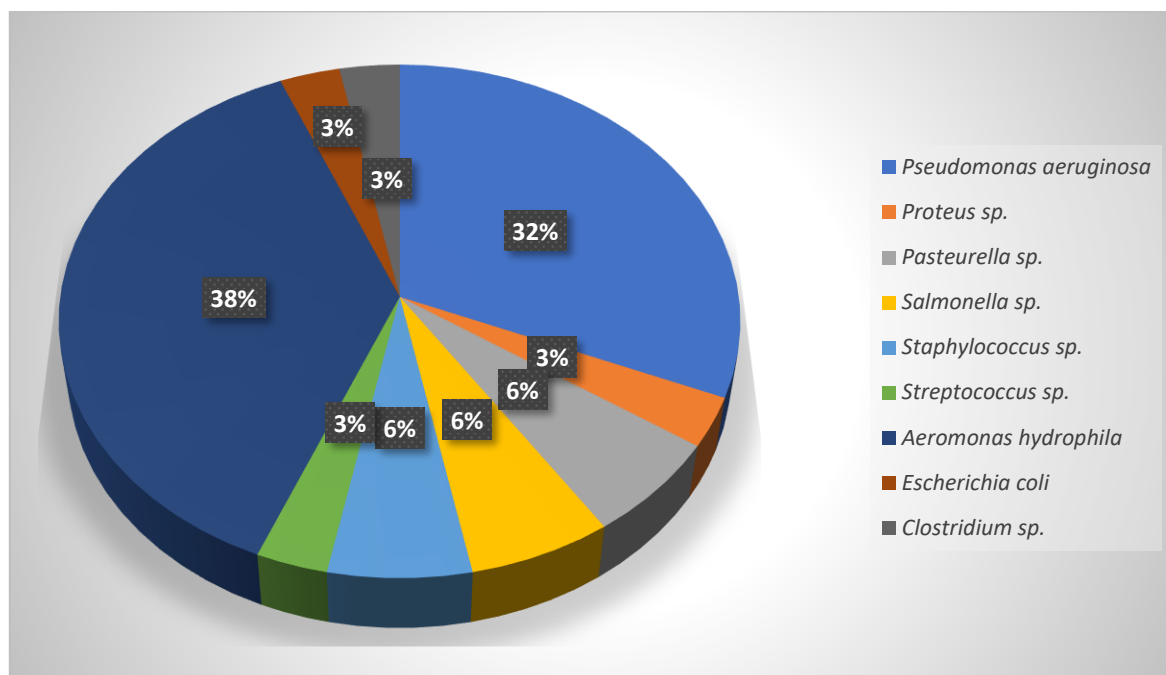
Teknősök tekintetében a vízi és átmeneti életmódot (ún. félvízi teknősök) folytató teknősökben a *Pseudomonas aeruginosa* (41,66%), míg a szárazföldi környezetben élő fajokban az *Aeromonas hydrophila* (57,14%) volt a leggyakoribb kórokozó.

Gyíkokban az *Escherichia coli*, az *Aeromonas hydrophila* és a *Staphylococcus* sp. állt az első három helyen (9. diagram). Kaméleonokból *Mycoplasma* sp., egy-egy ízben pedig *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas aeruginosa* és *Salmonella* baktériumok voltak kimutatható kórokozók az elhullások hátterében.



9. diagram: A boncolt gyíkokból izolált baktériumok

Kígyók baktériumok okozta elhullási okainak hátterét elemezve azt találtuk, hogy az *Aeromonas hydrophila* (38%) és a *Pseudomonas aeruginosa* (32%) volt a két leggyakrabban kitenyésztett kórokozó (10. diagram).



10. diagram: Elhullott kígyókból izolált egyes baktériumok megoszlása

A fajcsoportok tekintetében az elhullott és diagnosztikai boncolásra került siklók között az *Aeromonas hydrophila* okozta fertőzés dominált négy esettel, míg az óriáskígyóknál (pitonok és boák) az előbbi baktérium faj mellett a *Pseudomonas aeruginosa* volt 7-7 esettel a leggyakrabban kimutatható kórokozó. *Clostridium sp.* baktériumokat csak

óriáskígyókból lehetett sikeresen izolálni a kórtani elváltozásokból, ahol pár alkalommal kevert fertőzésekben is jelen voltak.

Hüllőkben az izolált baktériumok az 1. táblázatban összegzett kórtani elváltozásokat idézték elő.

1. **táblázat:** A felboncolt hüllőkben a különféle baktériumok által előidézett kórtani elváltozások megoszlása

Kórtani elváltozás	Előfordulási gyakoriság (%)
Vérfertőzés	39,49
Gümőkór	16,82
Tályogok	3,36
Stomatitis	7,56
Acut hurutos enteritis	2,52
Pneumonia	26,89
Nedves páncél elhalás (wet shell root - WSR)	2,52
Száraz páncél elhalás (dry shell root - DSR)	0,84

Vérfertőzés

A teknősök között a vízi és az átmeneti életformát folytató fajokban a vérfertőzés gyakrabban okozott elhullást, mint a szárazföldi körülmények között élőknel. Az előbbi csoport esetében ennek a hátterében a *Pseudomonas aeruginosa*, és egy esetben a *Klebsiella* sp., míg a szárazföldi fajoknál zömében e kórokozó mellett az *Aeromonas hydrophila* volt igazolható.

Kígyók közül siklókból, óriáskígyókból és mérgekígyókból is volt septikaemia miatt elhullás, amit a *Pseudomonas aeruginosa* és az *Aeromonas hydrophila* idézett elő közel fele-fele arányban, míg egy alkalommal *Pasteurella* sp. került izolálásra.

Az utóbbi esetben egy felnőtt, 104cm testhosszúságú, 200g tömegű, kifejlett, hímivarú mandarinsiklóból (*Euprepophis (Elaphe) mandarinus*) sikerült izolálni a baktériumokat. A kígyót egy 40x55cm alapterületű, fenyőkéreg aljzattal berendezett, 24-27°C-os levegőjű terráriumban tartották. A kígyó boncolásakor a haspajzsok rózsavörös elszíneződése és a belső szervek bővérűsége mellett, a májban kölesnyi méretű, a szerv alapszínénél világosabb, gyulladáshoz-elhaláshoz gócos volt megfigyelhetők. A tüdő bővérűsége tűnt a legkifejezettebbnek, a szerv haragosvörös színű volt. Ezen túlmenően a testüregei savóshártyák alatt néhol tűszúrásnyi vérzések is látszottak. A bakteriológiai vizsgálat során a véresagar táptalajon apró tűszúrásnyi, szürkésfehér, domború, β -hemolizáló telepeket képező, Gram-negatívan festődő, kokkoid pálca alakú, oxidáz +, glükóz +, laktóz -, indol -, ureáz -, mannitot bontó, kén-hidrogén -, de enyhe gázképző *Pasteurella* sp. baktériumnak bizonyult a kórokozó.

Egy másik vérfertőzéses eset, egy 210cm testhosszúságú, 6 éves madagaszkári talajlakó boában (*Acrantophis dumerili*) került vizsgálatra. A kígyót egy nőstény és egy másik ivarérett hím társaságában fenyőkéreg örleménnyel berendezett, 25-29°C-os levegőjű terráriumban tartották. Ezt naponta két alkalommal csapvízzel permetezték be a páratelt környezet biztosítása céljából. A két hím a nősténynek gyakran hevesen udvarolt és esetenként egymással is kifejezett párharcot vívott. Az elhullott hím boncolásakor a haspajzsok élénkpiros elszíneződése mellett a testüregben 300ml szalmasárga savó volt látható. A bővérű szervek közül a máj felületén és a testüreget bélelő savóshártyák alatt tűszúrásnyi vérzéseket lehetett megfigyelni. A testüregei szabadtartalom bakteriológiai vizsgálatakor indol +, laktóz -, kén-hidrogént képző, mozgás jeleként leves táptalajt

zavarosító, mannitot bontó, véresagar táptalajon nyálkás, összefolyó telepeket képező *Aeromonas hydrophila* volt kitenyészthető.

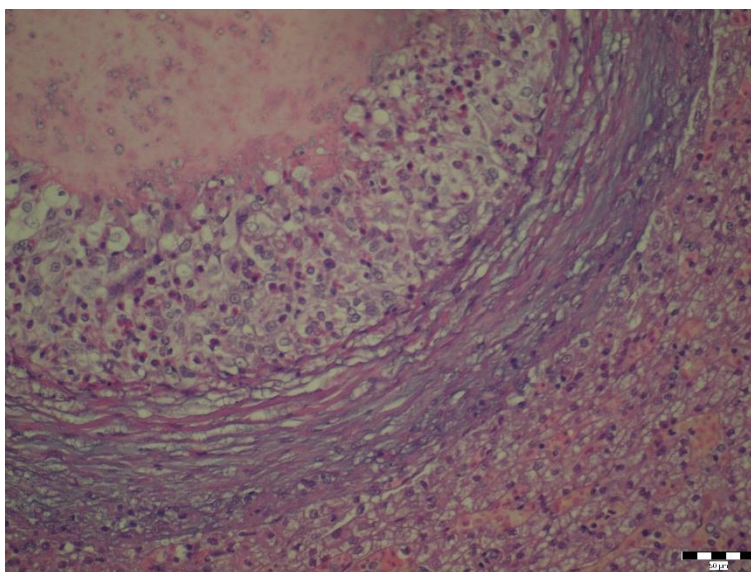
Mycobacteriosis

A *Mycobacterium* sp. által előidézett, a szervekben multiplex granulomaképződéssel járó gyulladást okozó megbetegedés legnagyobb gyakoriságú a gyíkokban (60%), majd a teknősökben (25%) és végül a kígyókban (15%) volt. A betegséget a vízi környezetben élő teknősökben harmadával gyakrabban sikerült megállapítani, mint a szárazföldi életformát folytató fajokban.

Az összes gümőkórban elhullott hüllő boncolásakor jelentős tápláltsági állapot romlást lehetett megfigyelni. Mindegyik egyedben, a belső szervekben, így a májban (30-31. ábra), a tüdőben, a lépben, egy-egy esetben a bélben és egy kaméleonnál a bőrben is, tömött tapintatú, szürkésfehér gócot lehetett látni. Az ezekből készített metszetekben a gócok elsajtosodott középső részét idegentest típusú óriássejteket is tartalmazó, lymphohistiocytás gyűrű övezte.



30. ábra: Gümőkóros gócok agáma (*Agama* sp.) májában



31. ábra: Gümőkóros góc szövettani metszete (festés: H. E.)

Tályogok

Tályogokat vízi és átmeneti életmódot élő teknősökben, gyíkokban és siklókban sikerült kimutatni, összesen a baktériumok okozta kórképek között 3,36%-os aránnyal.

Egy esetben óriás ameiva (*Ameiva ameiva*) testüregében került megállapításra egy terjedelmes, kötőszöveti tokkal körülvett, krémszerűen ellágyult anyaggal kitöltött, tályogszerű képlet. A gyíkot szabad élőhelyről fogták be, majd a beszoktatása alatti hetekben hullott el. A 100x70cm alapterületű terráriumának az aljzatára kertiföldet terítettek és nappal 27-30°C, míg éjjel 22-24°C volt a levegő hőmérséklete. Etetésére alkalmanként 3-4 kifejlett tücsköt kapott.

A gyenge tápláltsági állapotban levő gyík boncolásakor a szabad testüregben talált, kötőszövetes tokkal körülvett, 5cm átmérőjű, a gyomor pylorusi régiójánál a testüregi savóshártyához kapcsolódó képletből végzett bakteriológiai vizsgálat során β -hemolizáló, mozgó, oxidáz és kataláz +, indol bontó, ureáz -, mannitot nem bontó, *Pleisomonas shigelloides* kórokozót sikerült kitenyészteni.

Egy másik esetben kifejlett, 145cm testhosszúságú, nőstény kaliforniai királlysikló (*Lampropeltis getulus*) álltájékán lehetett egy cseresznye-méretű, vékony kötőszövetes tokkal körülvett, krémszerű anyagot tartalmazó képletet megfigyelni a vizsgálat során. A kígyót egy 50x75cm alapterületű, fenyőkéreggel leterített aljzatú, szobahőmérsékleten üzemelő terráriumban tartották. Folyamatosan friss ivóvíz állt az állat előtt. A siklót pár hete egy élő aranyhörcsöggel kínálták meg, amit az megpróbált elkapni, de a hörcsög kimenekült a kígyó szorításából. Ez után már a kígyó nem érdeklődött a táplálék után. Pár hét elteltével vették észre az elhullott kígyó álltájékán a duzzanatot.

A diagnosztikai boncolással feltárt, cseresznyeméretű, vékony kötőszöveti tokkal körülvett képletből végzett bakteriológiai vizsgálat során, Gram-pozitívan festődő, mikroszkópban láncra emlékeztetően rendeződő coccusokból álló, véresagar táptalajon apró, tűszúrásnyi telepeket képező, kataláz -, *Streptococcus* sp. volt izolálható.

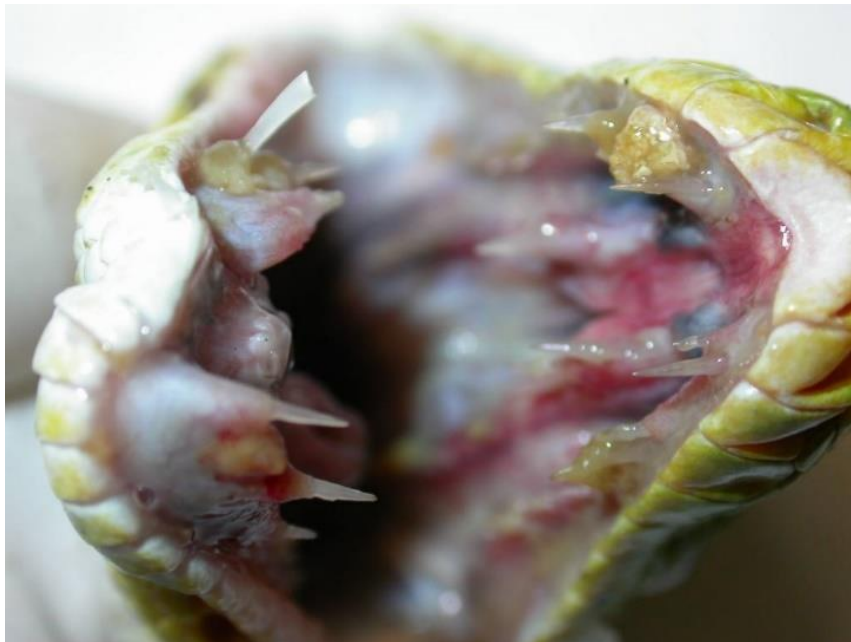
Stomatitis

A szájgaratüreg gyulladását siklókban (11%), mérgekígyókban (11%) és óriáskígyókban (78%) találtuk meg.

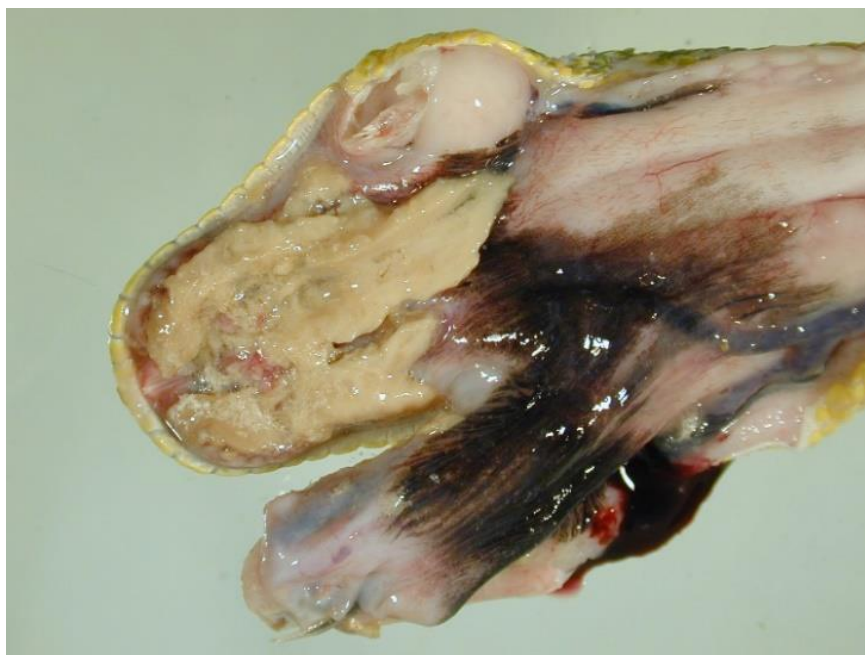
Oriáskígyók közül zöld fapitonokban (*Morelia viridis*) 5 esetben találkoztunk a kórképpel. Minden esetben a kígyókat 45-50x50cm alapterületű és 50-60cm magas terráriumban tartották, aminek aljára fenyőkérgyet terítettek. A kígyók számára öblös fakérget tettek búvóhelynek és itatótálban folyamatosan ivóvizet is találhattak. A terráriumban nappal 25-30°C volt a hőmérséklet. Két esetben az állatok terráriumát 1-2 naponta csapvízzel permetezték be. A kígyókat egerekkel kínálták meg 1-2 heti gyakorisággal. A hullók megbetegedése a táplálék visszautasítással kezdődött, majd a szájrésből sárgásfehér cafatokat tartalmazó váladék ürült. Ezek után pár nappal, leghosszabb esetben közel két héttel a kígyók elhullottak.

A boncolásra került hullók esetében közepes tápláltsági állapotot lehetett megfigyelni. A köztakaró négy állatnál ép, eltérésektől mentes volt. Egy ízben, amelyik kígyó terráriumát nem párasították rendszeresen, a testfelszínen hámcafatok voltak megfigyelhetők. Boncoláskor a kígyók szájgaratüregében nagy mennyiségű, könnyen-középkönnyen leválasztható, sárgásfehér, tojásrántottára emlékeztető tartalmat lehetett leemelni, ami alatt a nyálkahártya egyenetlen felületű, sötétvörös, matt volt (32-33. ábra). Két kígyónál a légcsőben is megfigyelhető volt a sárgásfehér, törmelékes anyag. Egy

állatnál a szemszögök helyén krémfehér, túrszerű tartalmat lehetett látni (34. ábra). A boncolt állatok belső szerveinek vizsgálatakor bővérűséget lehetett csupán észlelni, kivéve a tüdőt, ami mind az öt kígyónál sötét haragosvörös színű volt, üregében több-kevesebb, nyúlós, zavaros tartalom felhalmozódásával.



32. ábra: Zöld fapiton (*Morelia viridis*) szájgaratüregének nyálkahártyájába ékelődött fogrészlet



33. ábra: Zöld fapiton (*Morelia viridis*) szájgaratüregét kitöltő gyulladásos izzadmány



34. ábra: A szemgolyó beolvadása zöld fáptonban (*Morelia viridis*)

Tüdőgyulladás

A boncolásra került hullőkben leggyakrabban a kígyóknál (75%), majd gyíkoknál (16%) és legritkábban vízi körülmények között élő teknősöknél (9%) lehetett tüdőgyulladással találkozni.

A vizsgálati időszakban több esetben is sikerült mycoplasmosist kimutatni hullőkben (az összes elhullásra vetítve 0,26%, míg a fertőző betegségekből eredő mortalitásra vonatkozóan 0,85%), azonban csak egy ízben lehetett ezt kaméleonokban (párdukkaméleon - *Furcifer pardalis*) igazolni.

A betegség egy magántenyészetben ütötte fel a fejét, ahol az állatokat külön hullős szobában tartotta a tulajdonos. Ebben több szinten, 50x70cm alapterületű és 85cm magas, fenyőkéreg aljzattal ellátott és mászási lehetőséget adó faágakkal, műnövényekkel berendezett terráriumok adtak otthont az egyesével elhelyezett állatoknak. Ezek felett UV-fényt adó fénycsövek világítottak. A hullőket naponta etették megfelelő méretű sáskákkal, tücskökkel és csótányokkal, amiket vitamin- és ásványianyag-kiegészítőkkal láttak el.

A tenyésztő a betegség megjelenését megelőzően 3 héttel egy madagaszkári farmról importált két növendék hímeket, amit a tenyészetbe rögtön be is vitt. Az új állat érkezése után 2 héttel áramszünet miatt a terráriumok fűtése és világítása 2 napig nem üzemelt.

A tenyésztő több állatánál egy időben (beleértve a két frissen beszerzettet is) étvágycsökkenést, inaktivitást és intenzív nyálkás tartalom megjelenését figyelte meg a százugban. A klinikai tünetek után 3-4 nappal a beteg kaméleonok el is pusztultak.

A még élő, de beteg gyíkok vizsgálatánál a szájrésben megjelenő, nagy mennyiségű nyálkás tartalom volt az egyetlen feltűnő elváltozás (35. ábra). A tetemek diagnosztikai boncolásával a köztakarón nem lehetett érdemi kóros eltérést megfigyelni. A testüregi szervek épek voltak. A tüdőben kis mennyiségű, habos tartalmat lehetett látni. A légcsőben és a szájgaratüregeben nagy mennyiségű, erősen tapadó, nyálkás állagú, kissé zavaros tartalmat lehetett megfigyelni. A többi szervben érdemi kórjelző elváltozás nem volt látható a boncoláskor.

A tüdő kórszövettani vizsgálata során a bővérűség jelei mellett közepes mennyiségű, eozinnal inhomogénen festődő, amorf anyag volt megfigyelhető (36. ábra). Ebben levált epithelsejtek mellett kis számban vörösvérsejtek és lymphoidsejtek is láthatók voltak. A

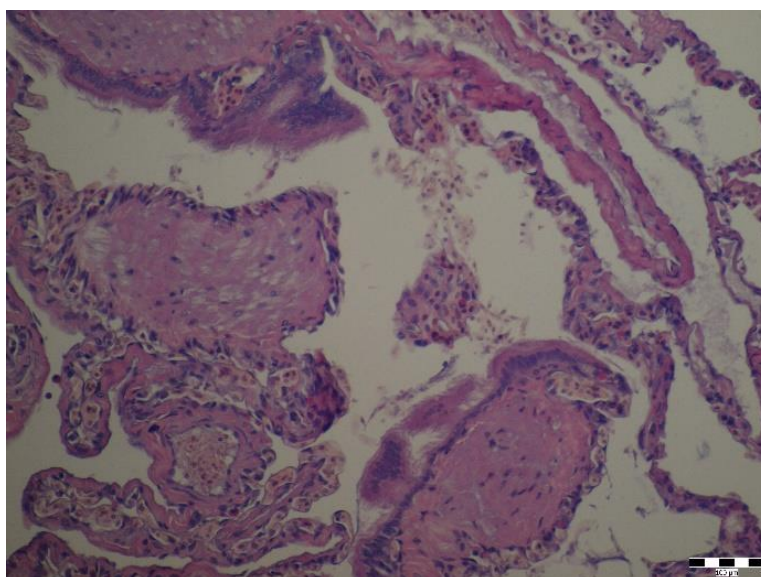
májban és a vesében a bővérűség jelein túl egyéb kórjelző elváltozást nem lehetett megfigyelni.

A kaméleonokból gyűjtött gyulladásos izzadmányból a *Mycoplasma crocodylival* 95%-os és a *Mycoplasma iguanával* 87%-os egyezést mutató *Mycoplasma* fajt tudtunk izolálni. A gyíkok tüdejéből és májából vett mintából végzett aerob baktériumtenyésztés negatív eredményre vezetett.

A vizsgált hüllők beléből és gyomrából vett nyálkahártya-kaparékból parazitát vagy annak fejlődési alakjait nem tudtuk kimutatni a natív fénymikroszkópos vizsgálat során.



35. **ábra:** Nagy mennyiségű nyálkás váladék párduckaméleon (*Furcifer pardalis*) szájrésében

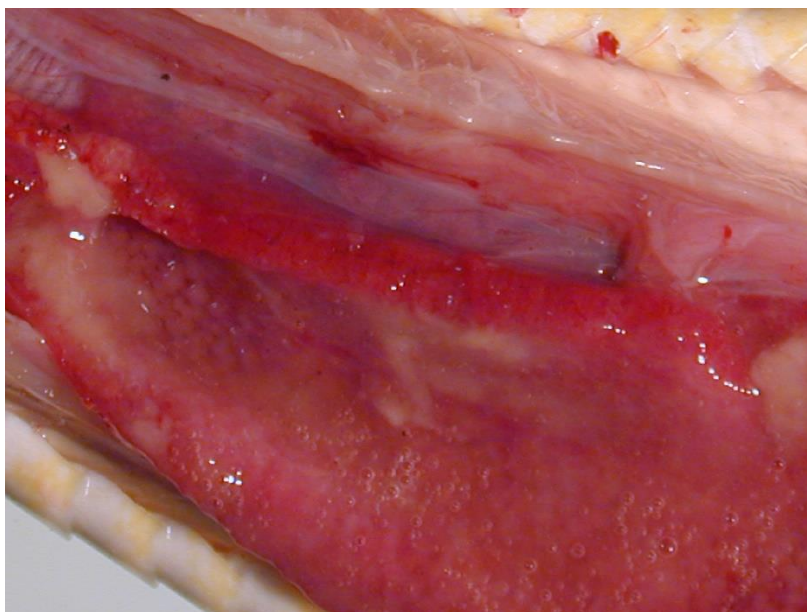


36. **ábra:** Heveny, savós-hurutos pneumonia párduckaméleon (*Furcifer pardalis*) tüdejében (H. E.)

Kígyók közül, az óriáskígyókban lehetett a legtöbb bakteriális eredetű tüdőgyulladást igazolni. Ezekben az esetekben közel fele-fele arányban sikerült izolálni az *Aeromonas hydrophila* (49%) és a *Pseudomonas aeruginosa* (50%) baktériumokat, míg az esetek alig 1%-ban a *Proteus* sp. került kitenyésztésre.

Egy esetben, 160cm testhosszúságú zöld fapiton (*Morelia viridis*) teteme került vizsgálatra, amit korábban egy 60x50x90cm-es, fenyőkéreg aljzattal és mászási lehetőséget biztosító faágakkal berendezett terráriumban tartottak. A kígyó terráriumában 27-29°C-os volt a levegő hőmérséklete és a megfelelő párateltség miatt azt rendszeresen csapvízzel be is permetezték. A tulajdonosok elmondása szerint a kígyó elhullása előtt két héttel a terrárium fűtési rendszere meghibásodott, amikor pár napig 18°C körüli volt a környezet hőmérséklete.

A jó tápláltsági állapotban levő kígyó boncolásakor a köztakaró épnek bizonyult, és a testnyílásokban sem lehetett elváltozásokat megfigyelni. A testüregben a szervek lényegi kóros eltérést nem mutattak, leszámítva a tüdőt, aminek savóshártyája alatt a vérerek kitágultak és a szerv sötétvörös színű volt. A tüdőzsákot megnyitva, annak üregében krémszerű, nyálkás, sárgásfehér tartalmat lehetett megfigyelni (37. ábra). A megszélesbedett tüdő falából vett minta szövettani vizsgálatával a szerv légjárataiban eozinnal egyneműen festődő anyagot és benne levált hámsejtek mellett jelentős heterophil granulocytás beszűrődést is meg lehetett figyelni. A tüdőzsákból vett tartalomból nagyobb, összefolyó, kékes színű telepeket képező, befűlledt hársfavirágra emlékeztető illatú, oxidáz+, laktóz -, ureáz+, mozgó, zselatint elfolyósító *Pseudomonas aeruginosa* volt kitenyésztendő színtenyésztésben.



37. ábra: Tüdőgyulladás zöld fapitonban (*Morelia viridis*)

Teknősök fertőző eredetű páncéleváltozásai

Vízi környezetben élő teknősökben nagyon ritkán, 2,52%-ban állapítottunk meg nedves páncélelhalást. Egy esetben a tulajdonos fekete tófóliából kialakított, kb. fél köbméteres, legmélyebb pontján 55cm-es kerti tavából hozott be két vörösfülű ékszerteknős (*Trachemys scripta elegans*) hullát. A tavat reggel 8.00-tól 14.00-ig közvetlenül süthette a nap, azt nem árnyékolta semmi. A tóban 37, különböző korú és méretű teknős élt, amiket 3-4 naponta kiolvasztott, kisméretű halakkal etette a tulajdonos. A tóban 2-3 hetente cserélt

vizet, ami már harmadnapra erősen bezöldült. Vízforgató és szűrőrendszer nem üzemelt (38. ábra) a hüllők lakhelyén.

A boncolásra került teknősök megfelelő tápláltsági állapotban voltak. A haspáncéljukon mindkét állatnál szabálytalan alakú, mélyre terjedő folytonossági hiányok mellett, néhol térkép szerűen összefolyó, barnászörös elszíneződést lehetett látni (39. ábra). Itt a páncél csontállománya morzsakékony, könnyen kikaparható volt. A testüreg megnyitása után 15-20ml, vörhenyes, ám vízszerűen áttetsző tartalmat lehetett megfigyelni. A belső szervekben egyéb, érdemi kóros eltérést nem lehetett látni.

A testüregben található tartalom bakteriológiai vizsgálatával laktóz -, indol +, kénhidrogént képző, mozgás jeleként leves táptalajt zavarosító, mannitot bontó, véresagar táptalajon nyálkás, összefolyó telepeket képező *Aeromonas hydrophila* volt kitenyészthető. A haspáncél elváltozást mutató területéről vett mintában a testüregből is izolált baktérium mellett, nagyobb, összefolyó, kékes színű, befülledt hársfavirágra emlékeztető illatú, laktóz-, oxidáz +, ureáz +, mozgó, zselatint elfolyósító *Pseudomonas aeruginosa* is kimutatható volt.



38. ábra: Az elszaporodó algáktól erősen bezöldült vizű teknőstó



39. ábra: Vörösfülű ékszerteknős (*Trachemys scripta elegans*) haspáncélján látható, barnavörös, térképszerű, néhol összefolyó elhalásos területek

Salmonellosisok

A teljes vizsgálati periódus alatt az összes baktériumra vonatkoztatva 6%-os gyakorisággal fordult elő salmonellosis a hullókben. Gyíkokban 12%-át, kígyókban 6%-át tette ki a *Salmonella* baktériumok miatt kialakult szervi elváltozás és elhullás. Ezekben az esetekben a szalmonellák igazolhatóan szerepet játszottak a hullók megbetegedésében, a szervi elváltozások kialakulásában és az elhullásban.

Egy 30x40cm alapterületű és 60cm magas, fenyőkéreg aljzatú terráriumban tartottak egy frissen vásárolt, élőhelyéről importált, kifejlett szenegáli kaméleon (*Chamaeleo senegalensis*) nőtényt. Az állat lakhelyét napi két alkalommal permetezték be friss csapvízzel, illetve vitaminokkal, ásványianyaggal kiegészített tücskökkel, viaszmollyal etették. A táplálás után pipetta segítségével is megittatták az állatot. A hulló elhullása előtt 3 héttel abbahagyta a táplálékfelvételt.

A 150g tömegű nőtény állat külső vizsgálatával lényegi eltérést nem lehetett megfigyelni. A tetem megnyitásakor a csökkent méretű zsírtestek mellett a szervek helyeződése normális volt. A testüreg falát bélelő savóshártya alatt egy borostyánsárga, ceruzabél vastagságú, hengeres átmetszetű férget lehetett megfigyelni. A máj, a lép, a tüdő és a vesék a kisfokú bővérűségén, illetve a máj mérsékelt zsíros infiltrációján túl egyéb kóros eltérést nem mutattak. A gyomor és a bélcsatorna táplálék maradványokat nem tartalmazott, annak az üregében kevés, nyúlós, nyálkás tartalmat lehetett csak levonni. A kaméleon baloldali petefészke megnagyobbodott, szabálytalan alakú volt. Itt több, nehezen elhatárolható, szabálytalan alakú, viszkózus, zavaros tartalommal telt tüszőt lehetett látni.

A kaméleon szívvéréből készített kenetben a fénymikroszkópos vizsgálat során látóterenként 5µm vastagságú burokkal rendelkező, 13-16µm széles és 127-137µm hosszúságú mikrofiláriákat lehetett megfigyelni. A vörösvérsejtek száma, morfológiája és festődési viszonyai megfelelőek voltak. Az összecsapódott thrombocyták mellett néha heterophil granulocyták és egy-egy lymphocytá is látható volt.

A májból és a tüdőből készített metszetekben a bővérűség mellett a vérerekben a vérkenetekben megfigyelt mikrofilária alakokat lehetett találni, melyek körül gyulladásos sejtreakciót nem sikerült igazolni. A májsejtekben néhol a sejtmagok pycnosisa vagy karyorrhexise volt látható. A bal oldali petefészekből készült metszetben a tüszők fala egyneműen, szerkezet nélkül festődött. Ezek üregében az eozinnal festődő tartalomban világosabb vagy helyenként sötétebb rögök is láthatók voltak.

A petefészekből végzett bakteriológiai vizsgálat során, a szerológiai azonosítás után O:6, 14(H), szerológiai O csoportba tartozó, 1,6,14,25:Z4Z24:- antigénszerkezetű *Salmonella* Uzaramo baktériumokat lehetett kitenyészteni.

Egy másik esetben egy állatkertben, szabálytalan alakú, nagy méretű, homokkal leterített aljzatú terráriumban tartottak közönséges chuckwallákat (*Sauromalus ater*), összesen négy egyedet. A teremfűtés mellett helyileg, izzókkal is megvilágították a hullók lakhelyét. A gyíkok vegyes zöldeléség mellett zömében lisztukacokat és tücsköket kaptak táplálékul.

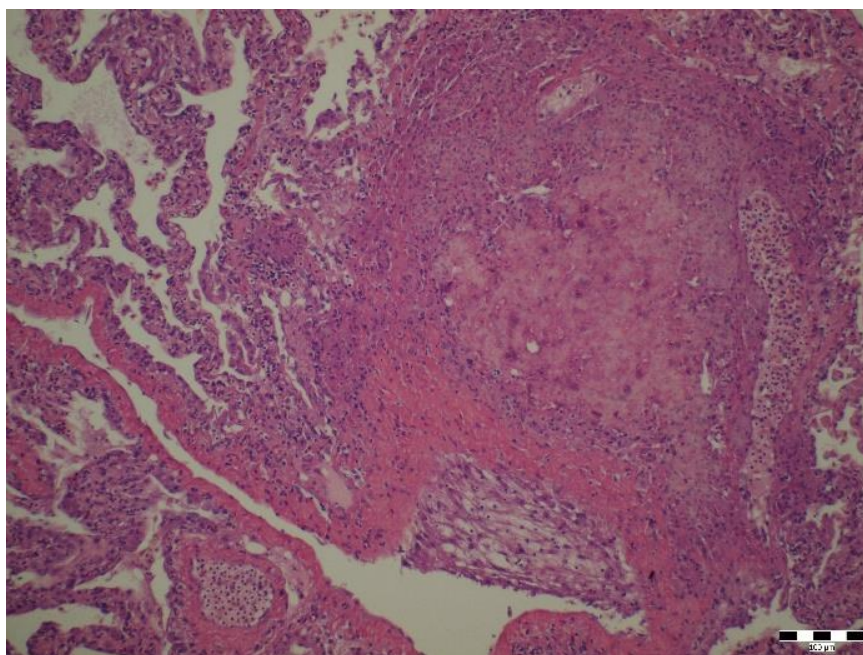
Az egyik elhullott gyík boncolásakor a szájgaratüregben egy kb. 2cm átmérőjű, alvadt vérrel fedett, mélyre terjedő fekély volt látható. A máj rendes alakú és nagyságú volt, a felületén élettani, grafítszürke, hálózatos rajzolat látszott. A lép jelentősen megnagyobbodott, sárgásbarnán tarkázott, az állományában levő kölesnyi, kendermagnyi méretű, szürkésfehér gócotól egyenetlen felületű volt (40. ábra). Néhol a tüdő és máj állományában is lehetett ilyen apró, szürkésfehér gócot megfigyelni. A petefészekben

fejlődő tüszők látszottak, melyek közül néhánynak a burka sötét volt, felnyitva pedig reszeltsajtra emlékeztető törmelékes tartalom töltötte ki ezek üregét.

A szövettani vizsgálattal a lépben lymphoid sejtekkel és kötőszöveti rostokkal övezett, elhalásos góccokat lehetett kimutatni, melyeket óriássejtek nem szegélyeztek. Ehhez hasonló góccok elszórtan a tüdőben is jelenvoltak (41. ábra).



40. ábra: Gyulladásos-elhalásos góccok és elfajult petetüszők közösséges chuckwallában (*Sauromalus ater*)



41. ábra: Gyulladásos-elhalásos góc közösséges chuckwalla (*Sauromalus ater*) tüdejében (Festés: H. E.)

A gyík lépéből végzett bakteriológiai vizsgálat során kitenyésztett kórokozó a telepmorfológiai tulajdonságok és a szénforrás azonosításon alapuló anyagcsere-ujjlenyomat vizsgálatban használt Biolog-rendszer GN2 lemezének felhasználásával, illetve az alfaj PCR-rel való azonosítása után *Salmonella enterica* ssp. *houtenae*-nek bizonyult.

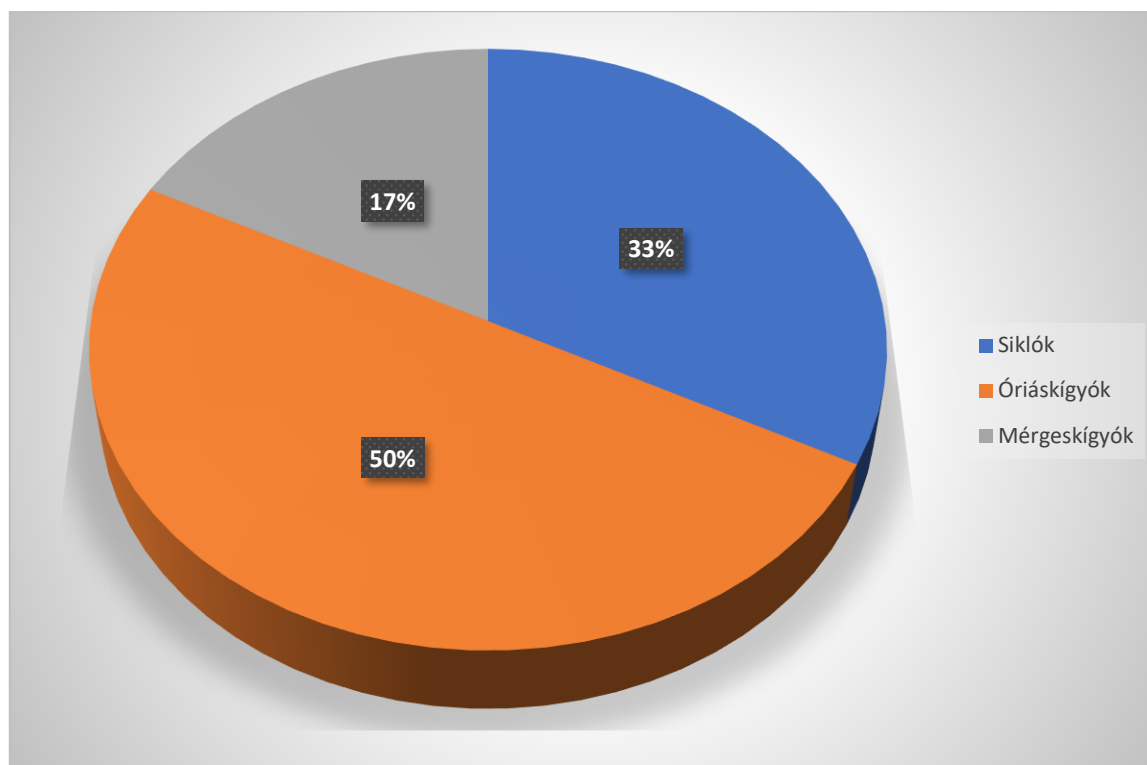
Hazai hullótenyészetekben és kereskedésekben több alkalommal, klinikailag egészségesnek tűnő hullókból történt vizsgálat a *Salmonella* hordozás kimutatására. Egyik alkalommal hat, Afrikából (Gabon) importált kalabár földi pitonból (*Calabaria reinhardtii*)

származó bélsármintákból történt a baktériumok izolálása. Ezeket az állatokat a karanténoszási időszakuk alatt egy-egy 30x40cm alapterületű, 35cm magas terráriumban tartották, aminek aljzata 10cm vastagságban átnedvesített rostos tőzeg volt. A terráriumok egyedi fűtés nélkül, 24-26°C-os helyiségben voltak felállítva. A kígyókból 3 hetes eltéréssel, összesen 3 alkalommal történt mintavétel.

A kloákatamponokból izolált baktériumok a White-Kauffman-LeMinor séma alapján végzett tárgylemez-agglutinációs próbával *Salmonella* Mokolanak, *Salmonella* Apapanak és *Salmonella* Enteritidisnek bizonyultak. Az állatok a teljes időszak alatt tünetmentesek voltak, megfelelően táplálkoztak és az ürülékük is a fajra jellemzően alakult.

Paraziták okozta megbetegedések

A hullókben az elhullási okokért 12,12%-os gyakorisággal feleltek a paraziták okozta megbetegedések, aminek az aránya csak a fertőző betegségekre vonatkoztatva 39,14% volt. A parazitózis a kígyók között volt a leggyakoribb elhullási ok, majd a teknősök és végül a gyíkok következtek. Kígyók esetében a parazitózisok megoszlását az egyes faj csoportok között a 11. diagram szemlélteti.



11. diagram: A parazitózisok megoszlása a kígyók egyes csoportjai között

Kígyókban a parazitózisok nagy részét (78,26%) a csillós-ostoros véglények által kiváltott difteroid jellegű vékonybélgyulladás tette ki. A cryptosporidiosis csupán 4,34%-os gyakorisággal lépett fel. A fennmaradó részt a galand- és fonalférgek, ez utóbbiak közül is a *Rhabdias* sp. és *Kalicephalus* sp. okozta férgek, illetve az *Ophionyssus natricis* által előidézett atkásság és következményes vérfogyottság tette ki. Ez utóbbi annak ellenére, hogy atkák gyakran okoznak fertőzöttséget kígyókban, csupán 4%-ban idézte elő az állatok elhullását. Teknősökben a legjelentősebb féregfertőzöttség az orsóférgességéből adódott, ami nagyobb arányban az európai szárazföldi fajok fiatal és növendék egyedeiben volt kimutatható.

Difteroid bélgyulladás

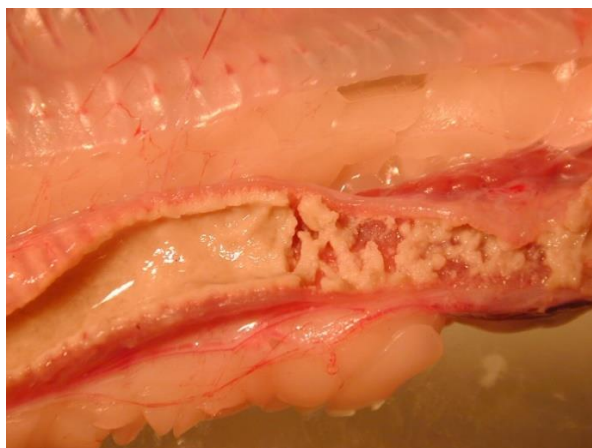
A difteroid jellegű elhalásos bélgyulladást boákban és pitonokban (fele-fele arányban), majd siklóknban és végül mérgeskígyókban lehet igazolni.

Egy bálványboa (*Boa constrictor*) tenyészetből kora tavasszal küldtek egy fiatal, nőtény állatot patológiai vizsgálatra. A kígyót egy szobai terráriumban tartották, aminek aljára fenyőkéreg örleményt terítettek. A terráriumot (melyben nappal 26-28°C, míg éjjel 24-25°C volt a hőmérséklet) reggel 8.00 és délután 17.00 óra között 25W-os izzó világította meg. A kígyó részére kéthetente 1-3 növendék egeret adtak. Egy kora tavaszi napon az etetés után a terráriumot a folyosóra telepítették át, ahol a léghőmérséklet jóval alacsonyabb volt. Az ezt követő héten a hüllő elhullott.

A boncolás során, a jó tápláltsági állapotban levő kígyó epehólyagja mögött, a vékonybél szakaszán, a savóshártya alatt körkörös gyűrűzött rajzolatot (libagégére emlékeztető gyűrűzöttséget) (42. ábra) lehetett megfigyelni. Itt felnyitva az egyébként csőszerűen merev tapintatú bélszakaszt, annak üregében sajtra emlékeztető, törmelékes, a bélfalról közép könnyen lekaparható tartalmat (43. ábra) lehetett látni. A kaparéék natív fénymikroszkópos vizsgálatával látóterenként 15-20db, élénken, félkörívet leíró, lökésszerűen mozgó, és hossz tengelye körül is megforduló ostoros véglényt lehetett megfigyelni. A kígyó gyomrát felnyitva, a részben emésztett egér maradványain túl kóros eltérést nem sikerült megfigyelni. A többi szervben sem lehetett érdemi elváltozást a bővérűségen túl tapasztalni.



42. ábra: Gyűrűzöttség a csőszerűen merev vékonybél szakaszon bálványboában (*Boa constrictor*)



43. ábra: A felnyitott bél üregében látható sajtos-törmelékes anyag

Cryptosporidiosis

Cryptosporidium sp. okozta fertőzést csak kígyókban (2 eset) és gyíkokban (1 eset) sikerült diagnosztizálni a teljes vizsgálati periódus alatt.

Homoki- és más kistemetű boafélék tartására és tenyésztésére specializálódott gyűjteményből került vizsgálatra nemrég, kb. két hónapja beszerezett, 3 éves rózsaboa (*Lichanura trivirgata*) nőstény. A kígyót az érkezését követően 30x45cm alapterületű, itatóspapírral leterített aljzatú karantén terráriumban helyezték el. Folyamatosan volt az állat előtt friss ivóvíz az itatótáljában. A hüllőt 27-30°C-os levegőjű szobában helyezték el a karanténozás idejére. A kígyót ezalatt több ízben próbálták etetni, aminek során a felkínált növendék egeret elfogadta és lenyelte, azonban 3-4 nap után a részben emésztett táplálékát visszahányta. Az egészsákmánynak a testfelszínét átlátszó, nyálkás réteg fedte. Az ötödik ilyen etetés után a kígyó a visszahányást követően elhullott.

Boncoláskor a köztakaró és a természetes testnyílások kóros eltérést nem mutattak, azonban a test első harmadában egy hüvelykujnyi szakaszon jelentős kiszélesedés volt látható. A szabad testüregben lényegi kóros eltérést nem lehetett megfigyelni, leszámítva a zsírtestek jelentős megkisebbedését. A gyomor felnyitását követően, annak üregében nyálkás tartalommal fedett, jelentősen megvastagodott, hosszanti lefutású ráncok voltak megfigyelhetők (44. ábra). A nyálkás tartalom levonása után az egyébként nem elsimítható ráncok élén igen apró, vérzéseket és finom eróziókat lehetett látni. A kígyó mája sárgásbarna színű, rendes alakú, kissé megkisebbedett volt. Más szervekben lényegi eltérést nem lehetett észlelni.

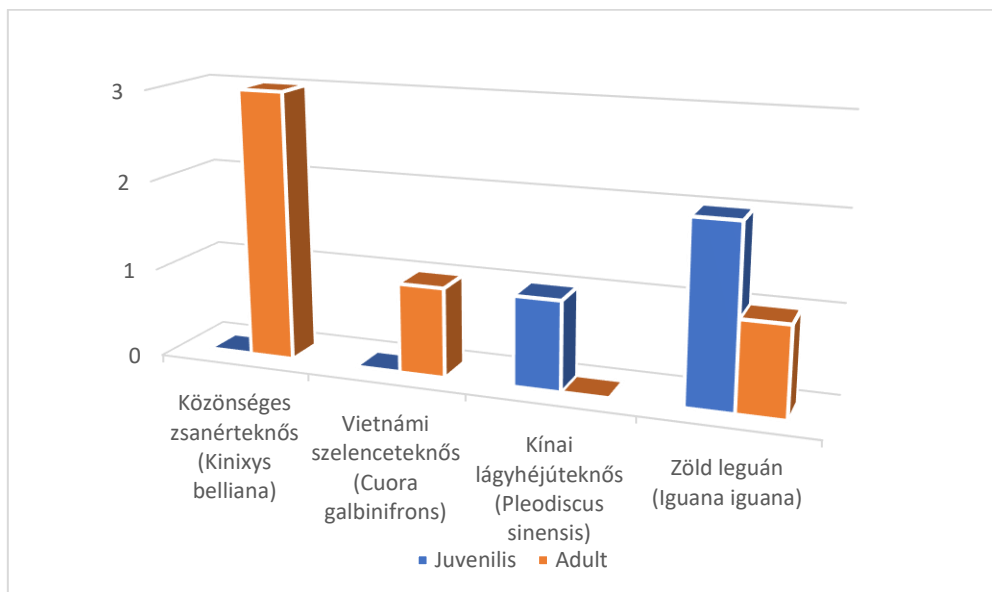


44. ábra: Hypertrophiás gastritis rózsaboaiban (*Lichanura trivirgata*)

A szövettani vizsgálattal a gyomor nyálkahártyájában idült gyulladásra utaló jelek, így lymphoid sejtes beszűrődés, továbbá a hámsejtek cytoplasmája alatt, PAS festéssel kárminpiros *Cryptosporidium* sp. alakok voltak láthatók.

Entamoebiasis

A két évtizedet felölelő mintagyűjtési időszakban négy hüllő faj, 9 egyedében sikerült a vakbélben kialakuló, elhalásos gyulladást igazolni elhullási okként (12. diagram).



12. diagram: Entamoebiasis következtében elhullott hüllők életkori és faji megoszlása

3 közönséges zsanérteknős (*Kinixys belliana*) szabadtéri terrárium körülmények között élt, április vége és szeptember vége között európai szárazföldi teknősökkel (*Testudo* sp.). A tulajdonos vegyes zöld eleséggel és gyümölcsökkel etette hüllőit. A teknősök július vége és augusztus közepe között betegedtek meg, ami átmeneti inaktivitásukban és étvágytalanságukban nyilvánult meg. Az érintett állatok röviddel ezt követően egy hűvösebb periódus alatt el is hullottak. A tulajdonos az átmeneti lehülésnek tulajdonította az állatok étvágytalanságát és inaktivitását. A diagnosztikai boncolásuk során a vakbélben és a colorectumban a bélfal teljes rétegére kiterjedő, körülírt elhalásos területeket lehetett megfigyelni. Két teknős esetében a májban is mutatkoztak körülírt, a szerv felszíne alá süppedő, kráterszerű elhalásos területek, melyek zöldesbarna színűek, metszéslapjukon törmelékes, száraz állagúak voltak. A bélfalból és a májból készült szövettani metszetekben a PAS-festési eljárással nagy számban lehetett kimutatni a kárminpiros, gömb alakú parazita fejlődési alakokat.

Egy növendék zöld leguán (*Iguana iguana*) 80x100cm alapterületű, 70cm magas terráriumban élt együtt egy görög teknőssel (*Testudo hermanni*), melynek aljzata kerti föld volt. A terráriumban talajfűtő és villanyégő biztosított nappal 27-30°C körüli hőmérsékletet. A gyíkot és a teknőst vegyes zöld és aprított gyümölcs keverékével etették. A leguán megbetegedését és elhullását megelőző héten a terráriumban a fűtőtest elromlott és a villanyégő sem működött, aminek nyomán a hőmérséklet 18-20°C-ra esett vissza. Az elhullott leguán boncolásakor a vakbélben a fal minden rétegére kiterjedő elhalásos gyulladás volt megfigyelhető, ami miatt a szerv fala merevvé vált. A testüregi savóshártyákat fibrinlemez fedte. A májban térképszerűen összefolyó, zöldesbarna, a szerv felszíne alá besüppedő, törmelékes metszéslapú elhalásos gócok is láthatók voltak. Az elváltozott területből készített szövettani metszetben az elhalás melletti, PAS festéssel nagy számban, kárminvörösen festődő, gömb alakú véglényeket lehetett megfigyelni.

A harmadik eset egy olyan teknőstartónál fordult elő, aki a kertjében egy 3x4m alapterületű, elkerített részen felnőtt szegélyes teknősöket (*Testudo marginata*), vietnámi szelenceteknősöket (*Cuora galbinifrons*) és egy műanyag medencében átmenetileg egy 1,5 éves kínai lágyhéjúteknőst (*Pelodiscus sinensis*) tartott. A teknősök részére zöld növényi részeket aprított fel, amihez főtt tyúktojást morzszolt össze. A lágyhéjú teknősnek mélyfagyasztásból kioltasztott halakat adott. A nyár közepén egyik nap azt vette észre, hogy a lágyhéjú teknős és a szelence teknősök közül az egyik nőtény kedvetlen, nem mozog és nem kereste a táplálékot. Mivel hidegfront betörés volt az azt megelőző napokban, nem tulajdonított nagyobb jelentőséget a megfigyelteknek. 3 nap elteltével azonban a lágyhéjú-, majd következő napra a szelenceteknős is elhullott. Mindkét teknős boncolása során a vakbél teljes rétegére kiterjedő, elhalásos gyulladást lehetett megfigyelni. A bélfalból készült szövettani metszetekben a PAS-festést követően gömb alakú, kárminpirosan festődő *Entamoeba* fejlődési alakokat lehetett látni.

***Rhabdias* sp. férgesség**

A vizsgálataim során a *Rhabdias* sp. féregfajokat kígyók közül a vadbefogásból származó példányokban sikerült kimutatni. Egyik alkalommal egy éves homoki viperánál (*Vipera ammodytes*) lehetett megfigyelni nagy számban kifejlett férgeket a tüdőzsák üregében, míg egy másik esetben egy oldalsávós lándzsakígyó (*Botriechis lateralis*) erősen lefogyott és vérfogyott tetemének a diagnosztikai boncolásakor sikerült a parazitákat felfedezni.

A növendék, 35cm-es testhosszúságú nőtény oldalsávós lándzsakígyót (*Botriechis lateralis*) üvegből készült, mászó ágakkal és műnövényekkel berendezett, 30x30x50cm-es terráriumban tartották, aminek csapvízzel átnedvesített papírtörülőkendő volt az aljára terítve. A terrárium levegőjét naponta 1-2 alkalommal lágy vízzel permetezték, aminek a léghőmérséklete nappal 25-28°C, míg éjjel 20-23°C volt. A kígyó a beszerzése utáni etetési kísérletek alkalmával nem fogadta el a táplálékállatot és nem is ürített ürüléket, csak szürkésfehér, nyálkával fedett húgysav golyókat talált a kígyó gondozója a terrárium aljzatán.

A lándzsakígyó boncolásakor a bőrön több helyen, a vedlésből visszamaradt hámrészletek voltak megfigyelhetők az állaton. A test körmérete háromszögre emlékeztető volt, a gerinccsigolyák tövisnyúlványának és a bordák kirajzolódó kontúrával. A szájjaratüreg nyálkahártyája szürkésfehérnek, épnek, egyéb elváltozásoktól mentesnek bizonyult. A kloaka körüli terület és annak a nyálkahártyája szintén nem mutatott eltérést. A testüreg megnyitásakor a zsírtetek megkisebbedtek, azok barna-vörös színűek, kölesnyi méretűek voltak. A máj szivar alakú, megkisebbedett szervként volt megtalálható az orsó alakú üres gyomor és a rendes tartalmat magába foglaló szívburok szomszédságában. A bélcsatornát felnyitva, abban kevés nyálkás, szürkésfehér tartalmat lehetett fellelni. A vesék rendes alakúak és méretűek, továbbá barna-vörös színűek voltak. A légcsövet és a tüdő téglavörös zsákját megnyitva nagyszámú, 3-6mm testhosszúságú, szürkésfeketén pigmentált, mindkét végén kihegyesedő férget lehetett megfigyelni (45. ábra). A légcsőben a paraziták mellett sárgásbarna, áttetsző nyálkás tartalom is felfedezhető volt. A tüdő üregében a férgek kívül szabad szemmel más kóros eltérést nem lehetett felfedezni. A kipreparált paraziták nőtényeinél a nyelőcső/teljes testhossz aránya 4,5-8,9%, míg a farok hossz/teljes testhossz aránya 1,83-3,66% volt. A bél üregéből vett nyálkás tartalomból végzett lárvaizolálás során élénken, csapkodó mozgást végző, mindkét végén kihegyesedő lárvák voltak megfigyelhetők.



45. ábra: A tüdő üregrendszerében található férgek oldalsávos lándzsakígyóban (*Botriechis lateralis*)

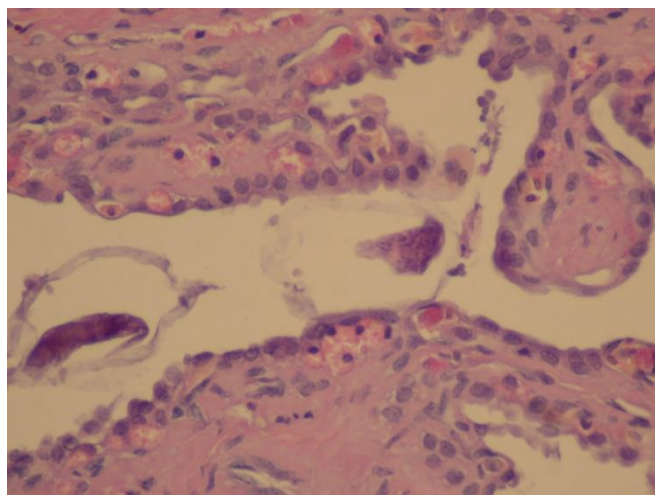
A szív pitvarából vett vérkenetben rendes alakú és festődési viszonyú vörösvérsejtek, magvas, helyenként összezsapódott thrombocyták és nagy sejtmaggal, illetve keskeny citoplazmaszegéllyel rendelkező lymphocyták mellett, ívben hajlott, kékeslilán festődő féreglárvákat is megfigyeltünk (46. ábra).



46. ábra: A vérkenetben, megfelelő festődésű és morfológiai viszonyú vérsejt alakok között megfigyelhető féreglárvá (H.E.)

Az általunk végzett baktériumizolálás negatív eredményre vezetett, sem a tüdőből, sem a májból nem sikerült kórokozó baktériumokat kimutatni.

A szövettani vizsgálat során a tüdő falának eozinophil granulocytás beszűrődése mellett helyenként a férgek és/vagy a lárvák testének keresztmetszete is megfigyelhető volt (47. ábra). A vese, a máj és a lép szöveti szerkezete patológiás eltérést nem mutatott, kóros elváltozás nem volt megfigyelhető. A nagyobb vérerek üregében a normális morfológiájú vörösvérsejt, thrombocyta és fehérvérsejt alakok mellett féreglárvák keresztmetszetek is látszottak.



47. ábra: Féreg átmetszet a tüdőben (H. E.)

A felboncolt és megvizsgált oldalsávos lándzsakígyóban (*Botriechis lateralis*) a férgek morfológiai vizsgálata alapján *Rhabdias fuscovenosa* okozta erős fertőzöttséget, következményes vérfogyottságot és senyvességet lehetett megállapítani.

MEGBESZÉLÉS ÉS ÉRTÉKELES

A kutatómunka 20 éve alatt 782 hüllő került vizsgálatra, mely 26 családba 187 fajba volt besorolható. A legnépesebb minta a teknősök közül került ki, így a szárazfölditeknős-félék 15 fajba tartozóan 133 példánnyal álltak az első helyen. A mocsáriteknős-félék nagyobb fajszámmal (17 faj) és kisebb példányszámmal (97 egyed) kerültek a második helyre. Irodalmi adatokat áttekintve GRINER (1983) által közölt statisztikában, melyben 14 évet felölelően dolgozták fel a felboncolt állatkerti állatok, így teknősök diagnosztikai eredményeit, 80 fajba tartozóan, 298 teknős szerepelt. A szerző, hasonlóan a saját eredményekhez, a szárazfölditeknős-félék esetében 24 fajba sorolhatóan 183 egyedet, míg a mocsáriteknős-féléknél 31 fajba tartozóan 56 példányt vizsgált meg. Az említett irodalomban szereplő adatok arányaiban hasonlóságot mutattak az általam találtakkal azzal a fenntartással, hogy eltérő kontinensek specialitásokat hordoznak magukban az egzotikus állatok tartása terén. A hazai viszonyok között a szárazföldi teknősök nagy népszerűségnek örvendő csoportjában a görög teknős (*Testudo hermanni*), a mór teknős (*Testudo graeca*) és a szegélyes teknős (*Testudo marginata*) volt a leggyakoribb. Ez vélhetően abból is adódik, hogy nagy közkedveltségük ellenére ezeket a teknősöket a legnehezebb megfelelően tartani, méginkább etetni. GÁL et al. (2002b) szárazföldi teknősök téli elhullását vizsgáló közleményében 44,44%-44,44%-ot tett ki a görög- (*Testudo hermanni*) és a mór teknős (*Testudo graeca*), illetve 11,12%-ot szegélyes teknős (*Testudo marginata*).

Hazai kutatásban a kigyók közül a siklófélék 89 példánya került vizsgálatra, ami 38 fajtól származott. A második helyen az óriáskígyófélék álltak 77 példánnyal (15 fajba tartozóan), melyek között kiugróan magas egyedszámmal (42 boa) a bálványboa (*Boa constrictor*) fordult elő. A harmadik helyen a pitonfélék 64 egyeddel (9 fajba sorolhatóan) szerepeltek, ezen belül a legtöbbet (22 egyedet) a kiráлыпiton (*Python regius*) tette ki. Itt a hazai- és nemzetközi kereskedelmi trendekből adódhat a bálványboák (*Boa constrictor*) és a kiráлыпitonok (*Python regius*) kiugró száma. Az előbbi fajnál annak szelídsége, míg az utóbbinál annak kis mérete és színváltozatai adják a népszerűségét, gyakoriságát, ebből adódóan a mintákban is a nagyobb arányát. GRINER (1983) korábban idézett munkájában összesen 614 kigyó egyed (169 faj) közül a siklófélék 55 faj (178 egyed) álltak a gyakoriság tekintetében a második helyen. A kigyók közül a szerző a csörgőkígyóféléket (251 elhullott állat, 51 faj) találta az első helyen. Ez abból adódhat, hogy a kutatást folytató szerző az USA-ban működő San Diegóban található állatkertben végezte a munkát. Ezen a földrészén a csörgőkígyófélék honosak, ami hozzájárulhatott a gyakoriságukhoz a mintákban. Hazai viszonyok között az előbb említett óriáskígyókon kívül, a siklók is nagyon kedveltek a terraristák között, ami eredményezte ezek vezető szerepét a magyarországi kutatásban. GÁL (2014b) említi is, hogy a siklók, ezen belül a királysiklók (*Lampropeltis* sp.) nagyon kedveltek és tartásuk sem kíván nagyobb odafigyelést. Ennek ellenére számos tartási és etetési hiba okoz ezekben az állatokban is, megbetegedést és elhullást (GÁL et al. 2003d, GÁL et al. 2008c, HALÁSZ et al. 2012).

A hazai minták elemzésekor az agámafélék (9 faj, 65 példány), leguánfélék (8 faj, 63 példány) és kaméleonfélék (7 faj, 43 példány) volt a sorrend az első három helyen. GRINER (1983) munkájában a felboncolt 394 egyed (94 faj) közül a legtöbbet a leguánfélék (35 faj, 172 egyed), majd a varánuszfélék (14 faj, 61 példány) és az agámafélék (9 faj, 46 példány) tették ki az USA-ban, ahol ez abból adódott, hogy a leguánok tartása nagyon népszerű. Hazai viszonyok között is nagyon kedveltek a leguánfélék, melyeken belül a mintában messze a legtöbbet (47 hüllő) a zöld leguán (*Iguana iguana*) tette ki, ami az USA-

ban működő tenyésztelepekről került importálásra. Annak ellenére, hogy LÁSZLÓ & GÁL (2017), illetve GÁL (2014a) szerint a kaméleonok tartása igen népszerű Magyarországon, a hazai mintákban a harmadik helyen álltak ezek a gyíkok. A kaméleonok között a legtöbb egyed a sisakos kaméleon (*Chamaeleo calyptatus*) (76,74%) volt, ami a hazai kereskedelmi forgalomban a legkönnyebben beszerezhetőnek számít. Érdekes, annak ellenére, hogy Magyarországon a gekkóalkatúak-alrendje a leggyakrabban tartott gyíkok csoportjának egyike, kis számban kerültek egyedei (karmosgekkófélék – 2 fajba tartozóan 14 példány és gekkófélék – 5 fajba sorolhatóan 8 példány) boncolásra. A viszonylag gyakran tartott nappali gekkók (*Phelsuma* sp.) tetemei 50%-ot tettek ki a gekkóféléken belül, ami GÁL (2003a) alapján publikált adatok szerint is, a tartási és etetési hibákkal szembeni fokozottabb érzékenységüknek tudható be.

A hazai kutatásban a nem fertőző eredetű kórképek 69% gyakoriságúak voltak, míg a fertőző kórképek 31%-ot tettek ki. Teknősöknél a kórokozók hatására kialakult elhullási ok 34%, gyíkoknál 29%, míg kígyóknál 37% volt, ahol a baktériumok és a paraziták szerepe tűnt kiemelkedőnek. Az viszont már fajcsoportonként eltérő volt, hogy milyen kórokozó felelt a leggyakrabban az elhullásért. Legérdekesebb a paraziták szerepe, ami tizenkétszer gyakrabban okozott megbetegedést és elhullást szárazföldi életmódot folytató teknősökben, mint a vízi környezetben élőkben. Lényegében ez egyezik MCARTHUR et al. (2004) és GÁL et al. (2002b) megállapításaival, annyival kiegészítve, hogy az utóbbi szerzők az összes elhullási ok 33,33%-ban, míg a fertőző betegségek tekintetében 50%-ban tudták a különböző parazitózisokat igazolni.

A magyarországi vizsgálatok során kiderült, hogy teknősökben, kígyókban és gyíkokban is az emésztőszervi megbetegedések voltak a legnagyobb arányban igazolhatók. Kígyókban és gyíkokban a kiválasztószervek megbetegedései álltak a második helyen, majd a légzőkészülék elváltozásai következtek. GRINER (1983) tanulmányában kígyók esetében hasonló megfigyelést tett, miszerint emésztőszervi betegségeket a légzőszervi elváltozások követték, míg a gekkók esetében az emésztőszervi lokalizációjú kórképek mögött második helyen a szív- és érrendszeri halálokok álltak, ami után a húgyszervek elváltozásai, majd a negyedik helyen a légzőszervek eltérései szerepeltek.

A hüllők esetében a klasszikus kórtani rendszerbe (KARDEVÁN 1976) illeszkedően tekinttem át az egyes elhullási okokat. Ennek a rendszernek a logikája mentén elemezve az egyes hüllő csoportokat a kígyókban a gyulladások álltak az első, majd a köszvény a második helyen, míg a harmadiknak pedig a mechanikai traumák következtek. Gyíkokban a tápanyag ellátás zavaraiából kialakult kórképek, utána szinte azonos gyakorisággal a gyulladások, majd a köszvény álltak a sorban, ahogy teknősöknél is ugyanez volt a sorrend az első két hely tekintetében. A harmadik leggyakoribb kórtani elváltozáscsoport a zsírsanyagcsere zavara volt a teknősök esetében. A hozzáférhető szakirodalomban ilyen típusú elemzésre nem lehetett releváns adatokat találni.

Nem fertőző eredetű betegségek

Fejlődési rendellenességek

A kutatás időszaka alatt csak teknősökben és kígyókban sikerült fejlődési hibákat találni. Kígyóknál ez az összes elhullási ok vonatkozásában 1,46%-ot, míg teknősöknél 0,4%-ot tett ki.

A fejlődési rendellenességek hátterében a genetikai tényezők mellett számos környezeti hatás is szerepet kaphat (SÁTORHELYI 2000). A genetikai okok általában a szoros

rokontenyélesztésre vezethetők vissza, különösen a fogságban ritkábban tartott fajok esetében. A környezeti hatások közül több szerző is a mechanikai hatásokat (a keltetés alatti rezgés, vibráció, helyzetváltozás stb.) emeli ki. ANTAL et al. (2003), ahogy azt más gerinces állatoknál is ismeri a tudomány, kiemeli a röntgensugár negatív hatását az embrionális fejlődésre. Az előbb említett fizikai hatások mellett a túl nedves vagy éppen túl száraz keltetőközeg is negatívan hat az embriók fejlődésére. Ha az optimális keltetési hőmérséklettől eltér az inkubációs környezet, akkor is jelentkezhetnek fejlődési anomáliák.

A vizsgálatomban talált fejlődési hibák nagy részéről a szakirodalomban van már adat. A gerincoszlop deformitás nem ritka elváltozás, akár kialakulhat multiplex módon is, de ennek ellenére sem minden esetben letális a probléma. GÁL (2014b) királysíkló fajokban (szürke örvös királysíkló – *Lampropeltis alterna alterna*, honduraszi királysíkló – *Lampropeltis triangulum hondurensis*, campbell királysíkló – *Lampropeltis triangulum campbelli*) is írt gerincfejlődési hibákról. Ezek a kis kígyók ki tudnak bújni a tojásból, de nem mindig kezdenek el táplálkozni. Letális fejlődési hiba és tojásba fulladással jár minden esetben az ún. „labdaforma” kialakulása, amikor a test oldalsó részein a bőr összenőve gátat szab az utód kiegyenesedésének, de még a tojáson belüli szabad helyzetváltoztatásnak is. GÁL (2014b) és ANTAL et al. (2003) ilyenről szürke örvös királysíkló egyik alfajában (*Lampropeltis alterna blairi*) ad közre adatokat. ANTAL (2000) tigrispiton (*Python molurus*) keltetése során említ az előbbihez hasonló anomáliát, annyi eltéréssel, hogy itt az utódok haspajzsai forrtak össze, mintegy kakaóscsiga alakot létrehozva.

Látványos fejlődési hiba a fej és/vagy a nyak tájék duplikációja, amiről több szerző is beszámol gyíkoknál (MIENIS 1986, HOLFERT 1999, RUIZ-VILLANUEVA et al. 2018). Kígyókban a bicephalia előfordulásáról ÓROS et al. (1997) honduraszi királysíklóban (*Lampropeltis triangulum hondurensis*), GÁL & SASVÁRI (2000) bűzös síklóban (*Phyllophis (Elaphe) carinata*) és WALLACH (2005) keleti tejkígyóban (*Lampropeltis triangulum triangulum*) számol be.

A kutatás során ikertorzmagzat is előkerült rákosi viperából (*Vipera ursinii rakosiensis*). Ennél az esetnél a két magzat a fejlődés során összeforrt és életképtelenül jött a világra (TÓTH et al. 2005). Az ikermagzatok kialakulása igen ritka a hüllők világában, és ha ki is alakul, akkor az előbbi esethez hasonlóan az egyedek részlegesen és/vagy teljesen összeforrtak egymással. A munka során egy mexikói királysíkló (*Lampropeltis mexicana greeri*) tojásából került kiemelésre két, egymástól elkülönülten kifejlődött, de mindkét egyedben fejlődési hibákkal terhelt utód. Ezek egyike az ún. „labdaforma” alakot mutatta, míg a másik többszörös gerincdeformitással volt terhelt. Ilyen fejlődési hibára vonatkozó adatot más fajban nem lehetett fellelni a hozzáférhető szakirodalomban.

A belső szervek fejlődési hibáira vonatkozóan is igen kevés publikált adat található, hisz ezek sokszor nem látványosak, rejtettek és csak más okból elhullott utód boncolásakor derül rájuk fény. Egy ilyen eset került elő gabonasíklóból (*Pantherophis (Elaphe) guttata*), amelynél a szív kamrája csökevényesen fejlődött ki. Ehhez hasonló anomáliáról a hozzáférhető irodalomban nem volt fellelhető adat.

Ezzel szemben az állkapocs fejlődési anomáliáiról már több közlemény is tudósít. Így GÁL (2006a) patkánysíklóban (*Pantherophis (Elaphe) obsoletus*) és ANTAL et al. (2003) is ír ilyen típusú elváltozásról más kígyó fajokban. A munkám során egy tigrispitonban (*Python molurus*) a felső állkapocs, a szemek és az agykoponya együttes hiányos fejlődését sikerült megtalálni befulladás tojások boncolása alkalmával. A kígyók esetében a kikelésnél a tojáshéjat a kis hüllő a rostralis pajzson helyet foglaló tojásfog segítségével nyitja meg (MATTISON 1995, THISSEN & HANSEN 1996, MADER 2006), ami a jelen esetben nem fejlődött ki, és ez vezetett az állat tojásba fulladáshoz.

Ileus

A vizsgálati időszakban ritkán, kígyókban csupán 2,08%-ban lehetett bélelzáródásra visszavezethető elhullást kimutatni. Az ileus hüllőkben idegentestek aktív vagy passzív lenyelése esetén alakul ki a leggyakrabban. Az irodalomban számos adat található az idegentestek aktív felvételére vonatkozóan (GÁL 2006a, MADER 2006). Ilyen pl. teknősökben a kalciumhiányos étrend esetén az apró kavicsok vagy kövek felvétele, melyek később gyomor elzáródást és/vagy ileust okoznak (MCARTHUR et al. 2004). GÁL (2014b) hegyi királýsiklóban (*Lampropeltis pyromelana*) írt le egy érdekes formában megjelenő aktív idegentest lenyelést, amikor is az egérzsákmány vizeletével kontaminált követ kezdte el lenyelni a kígyó.

A passzív formában megjelenő idegentest lenyelés leggyakrabban kígyókban és kaméleonokban léphet fel. Az előbbieknél a zsákmány testére tapadó aljzat darabkákat nyelheti le a hüllő, ami később ileust okozhat. Az utóbbi fajcsoport esetében pedig a rovarok elfogásakor a ragadós felszínű nyelvhez tapadó aljzat részecskéket veszi fel a kaméleon.

GÁL et al. (2010e) homoki boában (*Eryx miliaris*) számol be egy elkapott és a kígyó által lefojtott egér, váladékkal átnedvesedett orrtájéka köré rakódott homok lenyelését követően kialakult subileusról. Ennél az esetről az ismétlődően a bélcsőbe került homok laza konglobátummá állt össze a bélben, ami a nyálkahártyát irritálta és passzázsavart okozott.

A kutatási periódusban egy esetben, sárga bikasiklóban (*Pituophis catenifer affinis*) a telelés után közvetlenül táplálkozó állatban alakult ki ileus. Ennek hátterében az állt, hogy a kígyó a posthibernációs időszakban már zsákmányolt, de még az enzimek, így az emésztőnedvek aktivitása sem volt megfelelő. A hiányosan emésztett táplálék részletei, így annak koponyája is, a bélben tovahaladt és elakadt. Normális viszonyok között a kígyókban a táplálék emésztése a gyomorban kezdődik, aminek nyomán csak a pépes tartalom haladhat tovább (MADER 2006). Ha még nem megfelelő az emésztőcső aktivitása, előfordulhat, ahogy ebben az esetben is megtörtént, hogy a hiányosan emésztett zsákmányrészletek is a bélbe juthatnak. A koponyacsont a kloáka előtt elakadva, a bélfal elhalását és toxinok felszívódását idézte elő (GÁL et al. 2003d).

Ennek az esetről az ismeretében nagyon fontos hangsúlyozni, hogy a posthibernációs periódusban csak megfelelő aktivitású állat etethető meg, még akkor is, ha az ébredést követően már táplálkozni akar. GÁL (2014b) sivatagi királýsiklóban (*Lampropeltis getulus splendida*) is megfigyelte és közölte, hogy a kígyók már a telelésből való ébredést követő napokban zsákmányolhatnak.

Ritka esetben egyéb idegentestek is bekerülhetnek a kígyók emésztőkészülékébe. IENNO et al. (2019) királýkobrában (*Ophiophagus hannah*) írt textilkendő lenyelése után fellépett subileusról.

GRINER (1983) tanulmányában szárazföldi teknősökben (31 eset) számol be homok okozta bélelzáródásról. A homok vagy aprószemű kavicsok nagyobb mértékű felvétele ezekben a hüllőkben kóros, habár kis mértékű talajszemcsék elfogyasztását (geophagia) MCARTHUR et al. (2004) élettaninak tekinti. Ha túl sokat vesz fel a teknős a homokból, az apró szemcsék a bél nyálkahártyát irritálva enterocolitist okoznak, később pedig subileus, ileus alakulhat ki.

Köszvény

A köszvény a fehérje anyagcserezavarok közé tartozó (KARDEVÁN 1976), hüllőkben igen gyakran fellépő megbetegedés, melynek ismert a vese elváltozásaira visszavezethető (renalis) formája mellett az ún. prae- és postrenalis alakja is (GÁL 2006a, 2014a).

A hazai kutatás során köszvényt teknősökben 3,21%-ban, gyíkokban 11,81%-ban, kígyókban pedig 16,84%-ban lehetett igazolni elhullási okként. Ezzel szemben GRINER (1983) gyíkokban jóval alacsonyabb, csupán 3,89%-os gyakorisággal mutatott ki köszvényt.

A köszvény praerenalis alakja alapvetően a vese nem megfelelő vérellátására vagy a nagyobb arányú fehérjebevitelre vezethető vissza (MADER 2006). Az előbbi alak optimálistól eltérő vízellátás esetén, a szomjazó hüllőkben is gyakori. Így jellemző a kaméleonokban nem megfelelő itatási gyakoriság mellett fellépő kiszáradás esetén jelentkező megbetegedés. Ezek a hüllők nem isznak itatótálból, számukra a rendszeres vízpermetezésből lecsapódó vízcseppek adnak a vízfelvételre alkalmat (GÁL 2014a). Ilyen okokra vezethető vissza a leggyakrabban a kaméleonokban kialakuló húgysavas sók lerakódása. Hazai vizsgálatban kaméleonok elhullási okai között 21,73%-os gyakorisággal lépett fel köszvény ezen az alapon. GRINER (1983) nem tudott köszvényt igazolni ezekben a hüllőkben az elhullások hátterében, viszont varánuszokban 11,47%-ban, leguánokban 2,32%-ban mutatta ki a kórképet.

A kaméleonok között a saját vizsgálatokban sisakos kaméleonban (*Chamaeleo calyptratus*) lehetett a leggyakrabban megtalálni a köszvényes elváltozásokat. A betegség gyakoriságát az életkor növekedésével arányosnak találtam, azaz 1 éves kor felett 57%, 8 hónapos kor körül 29% és fél évesnél fiatalabb egyedekben 14% volt a betegség megjelenési gyakorisága. A kórelőzményi adatokat áttekintve, majdnem minden esetben igazolható volt a nem megfelelő ivóvízellátás (itatótál beadása annak ellenére, hogy ismert a kaméleonok vízfogyasztási szokása), ami ezekben a hüllőkben tartós hypovolaemiát és következményesen a veseperfúzió zavarát okozhatta.

A praerenalis uricosis egy másik okát is sikerült feltárni jelen munkában. Egy mólusi vipera állományban (*Macrovipera schweizeri*) lehetett az elhullások hátterében zsigeri köszvényt kimutatni (GÁL et al. 2005b). A viperákat kertiföld aljzattal berendezett terráriumokban tartották, melyet izzókkal is megvilágítottak. Ezekben a terráriumokban, noha volt itatótál, nagyon kiszáradt a levegő. Az extrém módon alacsony légnedvességtartalom miatt a kígyók tartós hypovolaemiás állapota következtében a vese vérellátása és perfúziója zavart volt. A húgysavas sók lerakódtak a vesetubulusokban, a belső szervekben, jellemzően a szívburokban. Habár a mólusi vipera (*Macrovipera schweizeri*) a mediterrán régió lakója, ahol nyáron száraz, meleg az időjárás, a kígyók a nap nagy részét föld alatti üregekben töltik, ahol viszont a légnedvességtartalom már nem olyan alacsony (MATTISON 1995, TÓTH & GÁL 2007, TÓTH et al. 2007). Az ilyen típusú élőhelyekről származó hüllők tartásánál a megfelelő légnedvességet adó búvóhelyek kialakításával lehet kivédeni a részleges kiszáradásból eredő köszvény fellépését.

Az elvégzett felmérésben a renalis köszvényt kígyókban, egy sztyeppi viperában (*Vipera renardi*) és két vörös királlysiklóban (*Lampropeltis triangulum sinaloae*) lehetett igazolni. Ezek az állatok hónapokkal korábban légzőszervi tüneteik kezelésére gentamicin kúrát kaptak. Ez az antibiotikum hüllőkben igazoltan vesekárosító hatású (MESSIGNIER 1996, MADER 2006, GÁL 2006a). A szakirodalom a nephrotoxicus anyagok között ismeri a gentamicint, bár MADER (2006) írt arról, hogy megfelelő hőmérsékleten tartott (optimális hőmérsékleti zóna) és jó hidráltási állapot esetén hüllőkben is adható ez az antibiotikum

különösen indokolt esetekben. A vesekárosító hatása nagyban függ hüllőkben a szervezet folyadék ellátottságától és a környezeti hőmérséklettől. Ezek együttesen gyakorolnak hatást a gyógyszer metabolizmusára.

A köszvény harmadik formáját, az ún. postrenalis alakot csak mellékleletként lehetett néhány esetben megtalálni. Ilyenkor - ahogy az irodalomban is leírják a szerzők (GÁL 2006a, MADER 2006) - a vesében a húgysav elvezetés zavarai miatt gátolt a szerv megfelelő kiválasztó funkciója. Ilyen fordulhat elő, ha a húgyvezetőket a testüreg hátulsó részében térszűkítő folyamat, pl. gyorsan növekvő daganat vagy a kloákában bélsárpangás zárja el.

Daganatok

A felmérésben a kígyókban 4,39%-os, teknősökben 4,41%-os, míg gyíkokban 3,37%-os gyakorisággal tudtam kimutatni daganatokat a feldolgozott mintákban. Az elérhető irodalmat áttanulmányozva nagyon eltérő adatokat lehetett találni a daganatos elváltozások előfordulására vonatkozóan. CATO-DIAS & NICHOLAS (1999) kígyókban 12,37%-ban, RAMSAY et al. (1996) 23,1%-ban mutatott ki daganatokat az általuk felboncolt kígyók között. Ehhez képest az általam talált incidenciá (4,39%) kisebb az előbbi, hasonló mintaszámokon végzett vizsgálatok eredményeinél. A vizsgálatomban feltárt gyakorisági értékeknél viszont SYKES & TRUPKIEWICZ (2006) adatai alatta maradnak. Ők teknősökben 1,2%-os kígyókban 2,9%-os és gyíkokban 3,0%-os gyakorisággal találtak daganatos elváltozásokat az USA egyik állatkertjében.

Kutatásaimban a teknősökben a hámeredetű tumorokat (55%) lehetett a leggyakrabban megtalálni, amit kötőszöveti (18%) és a vérerekből kiinduló (18%) daganatok követtek az első három helyen. Érdekes, hogy a hámeredetű neoplasticus elváltozások gyakorisága duplája volt a vízi környezetben élő teknősökben, mint a szárazföldi életet folytató fajokban, amivel egyező adatokat publikált GARNER et al. (2004) is. Továbbá a szerző teknősökben a vírusos eredetű fibropapillomatosiszt találta a leggyakoribbnak (34,4%).

Kígyókban a munkám során a hámeredetű daganatok nagyon gyakoriak voltak, amiket 50%-os gyakorisággal lehetett igazolni. Jóval ritkábban, de még így is jelentős arányban (25%) a kötőszöveti eredetű tumorok következtek. A vérsejtek kóros, daganatos burjánzása 17%, míg a vérerek tumorai 8%-ot tettek ki. CATO-DIAS & NICHOLAS (1999) a kötőszöveti eredetű daganatokat találta a leggyakoribbnak (61,3%) kígyókban, amit a 35,5%-os incidenciával a hámeredetű tumorok követtek.

Az általam feldolgozott mintákban, gyíkok esetén a hám- és kötőszöveti eredetű daganatok 37-37%-os gyakorisággal álltak az első helyen, amit a vérerekből és a pigmentsejtekből kiinduló tumorok 13-13%-os incidenciával követtek. Ezzel szemben GARNER et al. (2004) azt találta az általa feldolgozott gyíkok mintáiban, hogy 9,3-9,3%-os gyakorisággal a sarcoma és a lymphoma állt az első helyen.

Az általam diagnosztizált tumorok közül az endokrin rendszert érintő daganatokat jobbra teknősökben sikerült igazolni. A pajzsmirigyből kiinduló papillaris carcinoma vízi életformát folytató teknősök közül, egy vörösfülű ékszerteknősből (*Trachemys scripta elegans*) került megállapításra (GÁL et al. 2010a), ami első közlésnek számít a fajban. Más hüllőfajokban, így gyíkokban (komodói varánusz – *Varanus komodoensis*, krokodil gyík – *Shinisaurus crocodilurus*) már voltak pajzsmirigyben kialakult daganatokról közlések (HERNANDEZ-DIVERS & GARNER 2003, WHITESIDE et al. 2001). A tumor az állatban a testüreg elülső részében, a szív bázisánál okozott térszűkítő folyamatot. Teknősökben az

ilyen helyen kialakuló szövetszaporulatok (daganatok), vagy csupán az itt helyeződő szervek megnagyobbodását okozó kórképek (pl. golyva) is kiválthatnak nyelési zavart az állatokban (MADER 2006). Teknősökben golyvát különösen a szárazföldi fajokra gondolva egyébként elég gyakran meg lehet figyelni, főleg abban az esetben, ha a tulajdonosai a *Brassica* nemzetségbe tartozó káposztával etetik a teknőseiket. GÁL (2007a, 2007b) írt le ilyen takarmányozás mellett kialakult golyvát egyiptomi teknősben (*Testudo kleinmanni*). Egy vörösfülű ékszerteknősben (*Trachemys scripta elegans*) leírásra került a nyelőcsőben haemangioma is, ami szintén nyelési zavart okozott az állatban (GÁL et al. 2009b). Habár kígyókban is ismert a pajzsmirigy megnagyobbodását okozó golyva (TOPPER et al. 1994), ott nem számolnak be a nyelési zavarok kialakulásáról, aminek érthető anatómiai okai vannak, ugyanis ezeknek a hüllőknek nincs vállöve.

Az endokrinrendszer daganatai közül különlegesnek számító mellékpajzsmirigy adenocarcinoma szárazföldi teknősben, így mór teknősben (*Testudo graeca*) került elsőként megállapításra a kutatásom időszakában (GÁL et al. 2006b). Az eset érdekessége volt, hogy a teknős has- és hátpáncélja elvesztve szerves mátrixának jelentős részét, teljesen puha tapintatúvá vált. Vélhetően a hormonálisan aktív tumorsejtek hatására indulhatott meg jelen esetben az intenzív demineralizáció és a páncél másodlagos felpuhulása. A szakirodalom számos kórkép esetében említi és ismeri a has- és a hátpáncél szilárdságváltozását. Így fiatal, még növekedésben levő hüllőkben nem megfelelő etetés hatására fellépő angolkórnál (IPPEN et al. 1985, MADDER 2006, GÁL 2006a, MATICIC et al. 2007) lehet a csontozat felpuhulását megfigyelni, amit a legtöbb esetben deformálódás is kísér (GÁL et al. 2003b). A fiatal szárazföldi teknősökben, különösen mór teknősökben (*Testudo graeca*) picornavírusok okozta vesegyulladás után számolnak be a páncél hirtelen felpuhulásáról a szakirodalmi adatok (MARCHANG 2016, PARIÉS et al. 2018). Ezen túl bármilyen nem fertőző vagy fertőző betegség is kiválthatja a páncél ilyen típusú szilárdságváltozását, amely időszakos vagy maradandó vesekárosodást okoz a teknősökben (MCARTHUR et al. 2004).

Ezekben a hüllőkben ismert az A-vitamin-hiányból eredően fellépő hám metaplasia a Meibom-mirigyek kivezetőcsövében, ahol az egyrétegű köbhám, többretegű laphámmá alakul. Emiatt a kivezetőcső elzáródik, és a pangó váladék a szemkörnyék, beleértve a szemhéjak duzzanatát is okozza (MCARTHUR et al. 2004, GÁL 2006a). Ilyen szemkörnyéki elváltozást sikerült egy esetben egy nelson ékszerteknősben (*Pseudemys nelsoni*) is igazolni, melynek a hátterében a szakirodalomban is különlegességnek számító, Meibom-mirigyből kiinduló carcinoma állt. Ennek a teknősnek aszimmetrikus duzzanat volt látható a szem környékén, aminek szövettani vizsgálatakor nagy mitotikus aktivitással bíró, heterogén, de nagy sejtmaggal rendelkező tumorsejtek építették fel a daganatparenchymát (GÁL et al. 2009a).

Gyíkokban a köztakarót érintő elváltozások 12%-a daganatos eredetűnek bizonyult. Importált szakállas agámákban (*Pogona vitticeps*) sikerült multiplexen kialakult papillomaképződést kimutatni. A szövettani képet tekintve a gyíkokban klasszikus papillomaszerkezetet, azaz a kötőszövetes vázon, hyper- és parakeratotikus hámmal fedett laphámburjánzást lehetett megfigyelni. A papillomatosis tengeri teknősökben széles körben ismert, bizonyítottan vírusos eredetű bántalom (MCARTHUR et al. 2004). A gyíkok közül papilloma kialakulását HERNANDEZ-DIVERS & GARNER (2003) három fajban adják meg: zöld gyík (*Lacerta viridis*), fali gyík (*Podarcis muralis*) és homoki gyík (*Podarcis tauricus*).

Gyíkokhoz hasonlóan kígyókban is magas volt a köztakarót érintő betegségekben belül a tumorok részaránya (33%). Egy esetben, gabonasiklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) sikerült egy agresszívan növekvő, a bőr alatti kötőszöveten át, az izmokötegek közé törő és ott azokat infiltráló, egyébként kifeléelyesedett hámmal fedett carcinomát

találni. A szakirodalomban ilyen malignus, infiltratíván növekvő daganatról számol be SCHUMACHER et al. (1998) keleti királlysiklóban (*Lampropeltis getulus getulus*).

Kígyók esetében viszonylag gyakori a kloáka mögött, abba szájadzóan, a farok tövének helyet foglaló búzmirigy tartalom pangása és annak következményeként kialakuló gyulladás (GÁL et al. 2010c). Ennek jól láthatóan szimmetrikus, ritkábban az egyoldali érintettség esetén aszimmetrikus duzzanat lesz a jele. A felmérésem alatt egyetlen esetben, egy kaliforniai királlysiklóban (*Lampropeltis getulus californiae*) tudtam daganatos elváltozást igazolni a búzmirigyből kiindulóan, ahol fészkes szerkezetű adenomát lehetett azonosítani a szövettani vizsgálatok során. Az elérhető szakirodalomban királlysiklóban, de még kígyókban sem írtak le a búzmirigyből kiinduló daganatot, ami elsőként került publikálásra általunk (GÁL & MÁNDOKI 2012).

A vizsgálataimban a kígyók között a légzőszervi elváltozásokra vonatkoztatva 17%-os gyakorisággal sikerült tüdődaganatokat találni. Primer multiplicitást mutató, fészkes szerkezetű carcinomát egy gaboni viperában (*Bitis gabonica*) és egy gabonasiklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) lehetett igazolni a vizsgálatok során. A szakirodalomban kígyók tüdejében kötőszöveti eredetű tumort, sarcomát, bálványboában (*Boa constrictor*) és hám eredetű daganatot, adenocarcinomát, fokföldi kobraiban (*Naja nivea*) írt le GRINER (1983), míg CATO-DIAS & NICHOLS (1999) gabonasiklóból (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) adenocarcinomát, csőrös sikló (*Rhamphiphis oxyrhynchus*) esetében haemangiosarcomát publikált. Ennek ellenére a szakirodalomban kevés közölt adat található a hüllők légzőkészülékét, ezen belül a tüdejét érintő tumorok előfordulásáról.

Annak ellenére, hogy a publikációkban viszonylag gyakrabban számolnak be a fehérvérsejtképző szervek daganata, a lymphoma előfordulásáról, a munkám során egyetlen esetben sikerült megállapítani kígyókban, egy feketefejű pítóból (*Aspidites melanocephalus*) ennek a tumornak az előfordulását (GÁL et al. 2002a). GRINER (1983) mérgekígyó fajok mellett kurtapítóból (*Python curtus*) és tigrispítóból (*Python molurus*) írt a daganat előfordulásáról. HERNANDEZ-DIVERS & GARNER (2003) munkájában leguánokban és varánuszokban is beszámol a lymphoma kialakulásáról és ezeket multicentrikus tumorként osztályozza.

Nem nagy múltra vezethető vissza az egzotikus állatok, így a hüllők esetében a tumorok biológiai viselkedésének tanulmányozására és tipizálására használt immunhisztokémiai vizsgálatok alkalmazása. Lényegében a humán onkodiagnosztikában elterjedt technikát kezdték meg adaptálni az egzotikus állat patológiával foglalkozó szakemberek is. Hazánkban elsőként myeloid leukózisban elpusztult feketefejű pítóból (*Aspidites melanocephalus*) szervein végeztünk CD3 és CD79a immunhisztokémiai vizsgálatot (GÁL et al. 2002a). Később már több alkalommal is igénybe vettünk daganat azonosításra az immunhisztokémia adta lehetőségeket. Így egy mór teknős (*Testudo graeca*) mellékpajzsmirigyében kialakult carcinoma beazonosításánál, ahol másodlagos laphámshíjsejtek is megjelentek metaplasia révén. Itt pozitív reakciót adott a PAN-cytokeratin, amivel a laphámshíjsejteket lehetett beazonosítani. A tumor malignitását, a sejtek osztódási aktivitását pedig a Ki-67 vizsgálattal ellenőriztük (GÁL et al. 2006b). Egy másik esetben, amikor egy vörösfülű ékszer teknős (*Trachemys scripta elegans*) nyelőcsőjében kialakult haemangioma vizsgáltunk (GÁL et al. 2009b), próbáltuk ki a CD3 (ún. panendothelialis marker) és a claudin-5 reakciót. Az előbbi nem adott eredményt, azonban a claudin-5 erős pozitívítást mutatott a tumorban levő endothel sejtekkel és pozitív kontrollként a nyelőcső hámjával is.

Később egy maláj tüskés teknősben (*Cyclemys dentata*) a hátsó lábon kialakult adenocarcinoma esetén is alkalmazásra került immunhisztokémiai vizsgálat GÁL et al.

(2010d). Itt a claudin-5, a PAN-cytokeratin, a Vimentin, az α -SMA és a Ki-67 próbákat alkalmaztam. A claudin-5 és az α -SMA adott igen markáns és karakterisztikus pozitív eredményt a tumorszöveten. A daganat epithelialis komponensei és a vérerek endothelsejtjei mutatták a claudin-5 pozitivitást. Az α -SMA-val a myoepithel sejteket lehetett detektálni a szövettani vizsgálatban. Szárazföldi életformát élő teknősökben (*Testudo* sp.) kialakult szájgaratüregi carcinoma esetén adott pozitív eredményeket a PAN-cytokeratin (GÁL et al. 2016).

A claudin-5 mellett a claudin-7 is kipróbálásra került egy szakállas agáma (*Pogona vitticeps*) májában kialakult cholangiocarcinoma identifikálása kapcsán (JAKAB et al. 2011). A claudin-7 intenzív pozitivitást mutatott a daganat és az intakt májterületek esetében is, ahogy a claudin-5 és a PAN-cytokeratin reakció is.

A nemzetközi szakirodalomban több közleményben számot adnak egy-egy immunhisztokémiai vizsgálat elvégzéséről hüllőkben is. Így CHU et al. (2012) vimentin, α -SMA, cytokeratin stb. immunhisztokémiai vizsgálatokat alkalmazott a tumorok azonosítására.

Egészséges hüllők, így sisakos baziliszkusz (*Basiliscus plumifrons*) és európai szárazföldi teknős (*Testudo* sp.) szövetei közül a vimentin csak a teknős tüdőn adott gyenge pozitív reakciót. Ezzel szemben az α -SMA a tüdő, a vese és a máj esetében is erős pozitivitást mutatott mindkét hüllőfajban (GÁL et al. 2018b) az emlősökével azonos protokoll mellett.

A jövőben hazai viszonyok között is, vélhetően jelentősebb teret fog kapni az egzotikus állatok tumorszövetein, a humán onkodiagnosztikában a daganatok biológiai viselkedésének a jellemzésére már napi rutinban alkalmazott immunhisztokémiai reakciók köre. Ennek bevezetésére és tesztelésére a napi gyakorlatban a kezdő lépések megtörténtek.

Fertőző betegségek

A vizsgálati periódusban az elhullási okok 31%-a volt fertőző eredetű hüllőkben. Ha a teknősöket tekintjük, akkor esetükben 29%, míg a gyíkoknál ez 34% és a kígyóknál ugyanez 37% volt.

A teknősöknél a fertőző betegségekben elhullott állatok esetében a kiváltó ok 48%-ban bakteriális eredetű, 26%-ban paraziták, 3%-ban gombák és további 3%-ban vírusok voltak. A gyíkok fertőző eredetű elhullási okait tanulmányozva bakteriális fertőzésre visszavezethetően 36%, paraziták kártételéből fakadóan 20% volt kimutatható, míg az esetek 5%-a gombák és 6%-a vírusok előidézte fertőzésből származott. Kígyókban az esetek 46%-nak a hátterében parazitaferőzöttség állt, míg 41% esetén baktériumok, 5%-nál vírusok és 1%-nál gombák váltották ki a megbetegedést, majd az elhullást. A fennmaradó részre vonatkozóan nem lehetett egyértelműen egy kórokozó csoportot beazonosítani a megbetegedés hátterében.

A szakirodalomban viszonylag kevés ilyen jellegű (a különböző fertőző ágensekre vonatkozó áttekintő) adatelemzés található a hüllőkre vonatkozóan, azonban GRINER (1983) munkájában a 411 felboncolt gyíknál a fertőző eredetű halálokok 14,84%-ot tettek ki. A gyíkokban 86,88%-os volt a bakteriális hátterű kórképek aránya és 11,47% a gombák által kiváltott megbetegedések részaránya. A szerző a kígyókban a fertőző eredetre visszavezethető elhullási okokat 23,94%-nak találta. Itt a legmagasabb arány a fertőző okokon belül 80,2%-os gyakorisággal a baktériumos megbetegedésekre esett, míg 8,7%-ban vírusok és 11,1%-ban gombák okozta kórképek idézték elő az állatok elhullását.

Ahogy a legtöbb szakirodalom is írja (GÁL et al. 2006b, MADER 2006), az általam végzett felmérésben is a baktériumok közül az *Aeromonas hydrophila* (35%) és a *Pseudomonas aeruginosa* (30%) okozta a leggyakrabban a kórképeket. Teknősöknél érdekes módon a vízi életformát folytató fajokból dominánsan a *Pseudomonas aeruginosa* (41,66%), míg a szárazföldi teknősökből inkább az *Aeromonas hydrophila* (57,14%) került izolálásra a mintáimból. Ugyanígy kígyókból és gyíkokból is a leggyakrabban kimutatható baktérium az *Aeromonas hydrophila* volt.

Az általam feltárt és a GRINER (1983) munkájában közölt adatok összevetése csak némi fenntartással lehetséges, hisz a szakirodalomban szereplő adatsor egy állatkerti gyűjtemény elhullott hüllőiből származik, míg a munkám során a hazai minták állatkertek mellett magángyűjtők és egyedi kedvencnek tartott hüllők köréből is kikerültek. Az adatsorokból az látszik, hogy a bakteriális fertőzések okozta mortalitás arányaiban a legtöbb esetben az első helyen áll és a vírusok jelentősége csekélyebb. Ez utóbbinál persze lényeges kérdés, hogy a napjainkban rendelkezésre álló diagnosztikai módszerek mennyire alkalmazhatók rutinszerűen a hüllők vírusainak a kimutatására.

Vírusok okozta kórképek

Himlővírusok okozta dermatitis

A hüllők himlővírusok okozta megbetegedései már régebb óta ismertek. Hazánkban elsőként VETÉSI et al. (1981) egy pápaszemes kajmánban (*Caiman sclerops*) számolt be a himlőről. A betegséget, amely tipikus bőrelváltozásokkal (a fej, a test és a végtagok felső részére lokalizálódó göbös bőrgyulladás) jár, a munkám során több alkalommal is sikerült igazolni, de csak gyíkokban. A betegség a bőr fertőző eredetű elváltozásaira vonatkoztatva 25%-os gyakoriságú volt a mintákban. Először zöld leguánokban (*Iguana iguana*) (GÁL et al. 2005a) tudtam a tipikus bőrelváltozásokat kimutatni, majd malachit sövényleguánban (*Sceloporus malachiticus*) (GÁL et al. 2003a), egy-egy ízben párduckaméleonban (*Furcifer pardalis*) és zöld víziagámában (*Physignathus concincinus*) és három alkalommal szakállas agámában (*Pogona vitticeps*) került diagnosztizálásra a betegség.

Minden esetben visszavezethető volt a megbetegedés valamilyen külföldi eredetű állat behozatalára, így két esetben [a zöld leguánoknál (*Iguana iguana*) és a malachit sövényleguánoknál (*Sceloporus malachiticus*)] USA-ból történő importra. A betegség, ahogy a szakirodalom is megemlékezik róla (GÁL 2006a, MADER 2006) jellegzetes bőrelváltozások képében került diagnosztizálásra. A fej, a nyak, a törzs, a farok felső részén lehetett sárgásbarna, kölesnyi méretű göböket megfigyelni, melyek leválasztása után alapjukban erős szövetnedvszivárgás és vérzés is megfigyelhető volt.

A szövettani vizsgálatokkal a göbök területén, azok szegélyi részén a jellegzetes Bollinger-testek kimutathatók voltak, és több alkalommal is az elvégzett transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatok alkalmával a jellegzetes himlővírus morfológiát mutató, az összeépülés különböző fázisában levő víruspartikulákat lehetett megfigyelni.

A betegség a legtöbbször elhulláshoz vezetett gyíkokban (GÁL et al. 2003a, 2005a), így a nem publikált esetekben a szakállas agámák (*Pogona vitticeps*) és a párduckaméleon (*Furcifer pardalis*) is elpusztultak. A klinikai értelemben vett himlő első igazolt esete kaméleonokban ehhez a fajhoz köthető, habár korábban már beszámoltak laposfejű kaméleonban (*Chamaeleo dilepis*) a keringő monocytákból elektronmikroszkópos vizsgálattal kimutatott poxvírus partikulák jelenlétéről (JACOBSON & TELFORD 1990). Az

eset kapcsán a szerzők nem írtak klinikai tünetek megjelenéséről, nem találtak a kaméleon bőréen jellegzetes, a himlő kivirágzására utaló göböket.

A magyarországi megfigyelések kapcsán úgy tűnik, hogy a vírus importált hüllőkben gyakrabban üti fel a fejét, ami összefügghet a szállítás során a zsúfoltabb elhelyezéssel, magának a szállításnak az ellenálló képesség csökkentő szerepével.

A hazai vizsgálatok eredménye arra enged következtetni, hogy a poxvírusok elsősorban a gyíkokat betegítik meg. Teknősökben és kígyókban nem sikerült a kórképet diagnosztizálni. Ezt a feltételezést az elérhető szakirodalom is alátámasztani látszik. Sem MADER (2006), sem MCARTHUR et al. (2004) átfogó munkáiban nincs konkrét utalás a himlő előfordulásáról kígyók és teknősök között. ÓROS et al. (1998) egy görög teknősben (*Testudo hermanni*) említ poxvírusszerű bőrelváltozásokat. ARIEL (2011) kajmánokban (*Caiman sclerops*, *Caiman crocodilus fuscus*) és krokodilokban (*Crocodylus niloticus*, *Crocodylus porosus*, *Crocodylus johnstoni*) írt többek között himlőről, de megjegyzi, hogy a fertőzés hüllők között nem tűnik túl elterjedtnek.

Reovírusok okozta megbetegedés

Habár a reovírusok okozta megbetegedés hüllőkben már ismert a nemzetközi szakirodalomban (pl. MADER 2006, MARSCHANG 2011, 2016), Magyarországon egy munkacsoporttal mi állapítottuk meg a betegséget elsőként (GÁL et al. 2009c). A megbetegedés egy 2007-ben, az USA-ból importált érdes fűsikló (*Opheodrys aestivus*) állományban ütötte fel a fejét. Előljáróban meg kell jegyezni, hogy ezek a kígyók az ún. rovarrevő siklók közé tartoznak, ami azt jelenti, hogy napi rendszerességgel vadásznak ízeltlábúakból (sáskából, tücsökből, kisebb bogarakból) álló zsákmányaikra. A táplálkozási stratégiájuk lényegében ugyanolyan, mint a gyíkoké. A rovarrevő siklóknak az Óvilágban is élnek fajaik, így a közel-keleti régióban a törpesiklók (*Eirenis* sp.) találhatóak meg (MATTISON 1995).

A kórkép magyarországi megállapítása egy frissen importált állományban történt még a karanténoszási idő alatt. A behozott siklókat kis csoportban tartották és tücskökkel etették. Első klinikai tünetként az étvágy csökkenése volt megfigyelhető, majd rövid időn belül elhullott szinte az összes kígyó. Ahogy a szakirodalom (MADER 2006) is írta fea viperában (*Azemiops feae*) a jellegtelen klinikai tünetek mellett, a kórbonctani elváltozások sem kórjelzőek. Az általunk felboncolt kígyókban is csupán senyvesség jeleit, zsíros májelfajulást, a szervek bővérűségét és kiürült emésztőkészüléket lehetett megfigyelni.

Az elhullott állatok májából végzett bakteriológiai és a bélcsatornából történő parazitológiai vizsgálatok negatív eredményre vezettek, így a figyelem egy esetleges vírus kórokozó szerepe felé fordult. Ennek okán történt szövettenyésztés VH-2 sejtvonalon, aminek során az irodalmi adatokat is áttanulmányozva (BLAHAK et al. 1995) a reovírusokra utaló citopatogén hatásokat (a sejtek lekerekedése, apoptózis és syntitium képződés) lehetett látni. Az imént idézett szerző közleményében beszámol arról is, hogy a vírust igen könnyű szövettenyészetben izolálni, már az inkubáció 3-5. napján lehet elváltozást megfigyelni a sejtenyészetben.

A szakirodalmat áttanulmányozva kiderült, hogy hazánkban a betegséget elsőként állapítottuk meg érdes fűsiklóban (*Opheodrys aestivus*), de a nemzetközi irodalomban is csupán zöld gyíokban (*Lacerta viridis*), zöld leguánban (*Iguana iguana*), indiai tuskésfarkú gyíokban (*Uromastix hardwickii*) és leopárdgekkóban (*Eublepharis macularius*) találni erre vonatkozó adatokat (MARSCHANG 2011). MARSCHANG (2016) egy későbbi, hüllővírusokra

vonatkozó áttekintő jellegű munkájában megállapítja, hogy a reovírusok nem szigorúan fajspecifikusak.

Az első hazai megállapításunk után (GÁL et al. 2009c) magyarországi díszállat kereskedésekben IHÁSZ et al. (2014) végzett felmérő jellegű vizsgálatot, ahol a szövettenyésztést és pozitív esetekben pedig PCR-vizsgálatokat használtak a vírusok beazonosítására. A szerzők királypítonban (*Python regius*), berber szkinkben (*Eumeces schneideri*) és zöld leguánban (*Iguana iguana*) tudták kimutatni a kórokozót. Így az első leírásunkat követően további két gyík és egy kígyófajban került megállapításra a betegség. IHÁSZ et al. (2014) végzett munkájából konkrétan nem derült ki, hogy a pozitív minták hazai tenyésztésből származó vagy import állatokból kerültek-e ki, de ismerve a hazai hüllőkereskedelem jellemzőit vélelmezhető a nemzetközi (zöld leguán (*Iguana iguana*) – USA, királypíton (*Python regius*) és berber szkink (*Eumeces schneideri*) – Afrika) behozatalra visszavezethető eredet. Az esetünkben biztosan és a későbbi vélelmezhetően importból származó hüllőkből történő víruskimutatás igazolja, hogy a kontroll nélküli egzotikus állat mozgás a földrészek között jelentős veszélyforrást rejthet magában, az egyes kórokozók behurcolása és azok esetleges szétterjedése vonatkozásában.

Adeno- és parvovírus okozta társfertőzés

Hüllőkben nemzetközi viszonylatban sem sok irodalmi adat van az egyes vírusok okozta társfertőzésekre, ún. koinfekciókra vonatkozóan. Magyarországon elsőként állapítottuk meg, majd írtuk le szerzőtársaimmal egy ázsiából importált Hagen-vipera (*Parias (Trimeresurus) hageni*) (FARKAS & GÁL 2008) esetében az adeno- és parvovírus társfertőzést.

A hüllőt megérkezése után, az arboreális, trópusi élőhelyi igényű kígyófajok tartásának megfelelően, MATTISON (1995) javasolataival is egyezően kialakított terráriumban helyezték el. Itt a táplálékot visszautasító kígyó kényszertáplálást követően rövid időn belül elhullott. A diagnosztikai boncolás során, a talált elváltozások (multiplex, gócos elhalásos, magzárvány képződéssel kísért májgyulladás és heveny, hurutos gastroenteritis) alapján felmerült a vírusok kóroktani szerepe is a háttérben. Így az elvégzett PCR vizsgálatok során adenovírus és parvovírus is kimutatásra került.

Hazai viszonyok között elsőként sikerült bizonyítani a parvovírus- és adenovírus társfertőzést kígyóból, de a szakirodalomban sem sok adat áll a rendelkezésre hasonló esetről, illetve a parvovírusos kórképek sem kellően publikáltak. MARSCHANG (2011) számol be parvovírusszerű kórokozók kimutatásáról négysávos erdeisiklóban (*Elaphe quatuorlineata*) és erdeisiklóban (*Zamenis longissimus*).

A két vírus együttes fertőzésének kórtani hatásával kapcsolatosan sem találni sok adatot az elérhető tanulmányokban. Az esetünkben a májelváltozások, a következményes enteritis és a vérfogyottság hátterében az adenovírusok álltak és vélhetően, másodlagosan, ún. látens fertőzést okozó kórokozóként kerülhetett izolálásra a parvovírus.

Az általunk talált *Parias hageni parvovírus* a dependovírusok közé tartozik közeli rokonságban állva a házi vizisárnyasok (liba és barbari kacska) parvovirusaival (FARKAS & GÁL 2008).

Adenovírus és Mycoplasma okozta társfertőzés

Az adenovírusok elterjedt kórokozók (BENKŐ et al. 2005), ám sokszor tünetmentes fertőzöttséget vagy esetenként klinikai tünetekben megnyilvánuló betegséget okozhatnak

hüllőkben, így kígyókban, gyíkokban és teknősökben is (RIVERA et al. 2009, MARSCHANG 2016).

Magyarországon elsőként sikerült kimutatni szerzőtársammal adenovírus és *Mycoplasma* társfertőzést egy gyűjtő állományában (FARKAS & GÁL 2009), aki az ún. átmeneti életformát folytató teknősökre specializálódott, ahol a fertőzés egy díszes dobozteknős (*Terrapene ornata ornata*) tenyészcsoportban ütötte fel a fejét. A betegség a hibernáció vége felé jelentkezett, amikor a tenyésztő észlelte, hogy az állatok testtömege jelentősebben csökkent. A teleltetésre történő felkészítés (2 hetes koplaltatás, vízfürdőben történő rehidráció) a szakirodalomban közölteknek (MCARTHUR et al. 2004) és a gyakorlatnak megfelelő volt. Az állatok sötét, hűvös (10°C körüli) helyiségben teleltek.

Habár MARSCHANG (2016) azt írja, hogy a teknősökben az adenovírus-fertőzés sokszor tünetmentes, az általunk vizsgált teknőstetemekben multiplex, gócos, magzárványképződéssel járó, patológiás zsíros infiltrációval kísért májgyulladást, heveny tracheitist és heveny tüdőbővérųséget és -vizenyőt állapítottunk meg. A megfigyelt májelváltozás hátterében az adenovírus fertőzés állhatott, amit a PCR vizsgálatban ki is lehetett mutatni.

A szakirodalom a teknősök légzőszervi tüneteinek (orrfolyás, könnyezés, légzési nehézségek) hátterében gyakran tartja a *Mycoplasma* sp. fertőzöttséget (MADER 2006, JACOBSON et al. 2014). A mi esetünkben diagnosztizált tracheitis hátterében is *Mycoplasma* sp. baktériumokat tudtunk kimutatni PCR-vizsgálattal. A mycoplasmosis általában valamilyen hajlamosító tényező hatására alakul ki hüllőkben, de jó ellenálló képességgel rendelkező teknősökben, ahogy JACOBSON et al. (2014) is írja előfordulhat tünetmentes lezajlású eset is.

Az általunk vizsgált teknősökben az adenovírus-fertőzés lehetett az alapbetegség és mint hajlamosító tényező, a telelés okozta gyengítő hatással együtt segítette a mycoplasmák elszaporodását a légutak hámjában. A baktériumok toxinjainak hatására alakulhatott ki a kehelysejtek aktívabb működése nyomán a hurutos jellegű légcsőgyulladás. Az adenovírus és mycoplasma társfertőzéssel kapcsolatosan a díszes dobozteknős (*Terrapene ornata ornata*) esetén a hozzáférhető nemzetközi szakirodalomban sem találtunk adatokat, így tudomásunk szerint elsőként sikerült megállapítani a kórképet ebben a fajban.

Baktériumok okozta kórképek

A bakteriális eredetű megbetegedések gyakoriságát tekintve hüllőkben a vérfertőzés (39,49%) állt az első helyen, amit a tüdőgyulladások (26,89%), majd a gümőkór (16,8%) követtek, míg néhány százalékos gyakorisággal zárták a sort a ritkább kórképek.

Vérfertőzés

A heveny vérfertőzést a bakteriális kórképek között vezető helyen szinte minden fajcsoport esetében sikerült kimutatni. A szárazföldi életmódot élő teknősökben a megbetegedés hátterében jobbra az *Aeromonas hydrophila*, míg a vízi- és átmeneti életformát folytató fajok körében a *Pseudomonas aeruginosa* volt izolálható. A szakirodalomban is ez utóbbi baktérium kerül a legtöbb esetben említésre a hasonló kórképek tekintetében.

A szakirodalom a legtöbb esetben valamilyen hajlamosító tényezőt említ a heveny vérfertőzés hátterében, ahogy az általam végzett felmérésből is kiderült. Egyik esetben egy felnőtt, 24-27°C-on tartott mandarinsiklóban (*Euprepophis (Elaphe) mandarinus*) alakult

ki septikaemia *Pasteurella* sp. fertőzés nyomán (GÁL et al. 2002c). A kígyó hegyvidéki, hűvösebb, párás levegőjű, erdei élőhelyeket kedvelő siklófajok közé tartozik (ORLOV et al. 2000). SCHULZ (1996) Délkelet-Ázsia magasan fekvő hegyeiben a sziklás erdei élőhelyeket kedvelő fajnak jellemzi a kígyót és MATTISON (1995) is inkább alacsonyabb, 24°C alatti terráriumi környezetet javasol számára. Ez a faj tartósan magasabb, 24-25°C feletti hőmérsékleten gyakran abbahagyja a táplálkozást és a szervezete legyengül, ami azután bármilyen, a környezetében vagy akár a zsákmányának a testében előforduló baktérium számára lehetőséget ad az elszaporodásra és az invázóra, végeredményben heveny vérfertőzést okozva. Ilyen jellegű veszélyre más hegyvidéki élőhelyeket lakó siklóknál (hegyi királysikló – *Lampropeltis pyromelana*) GÁL (2014b) is felhívja a figyelmet.

Más jellegű hajlamosító tényezők is septikaemia kialakulásához vezetnek, kezdve a hibás etetéstől a szállításon át a szaporodási aktivitásig bezárólag. Egy madagaszkári talajlakó boában (*Acrantophis dumerili*) GÁL et al. (2003e) számol be *Aeromonas hydrophila* okozta septikaemiáról az előbb említett példasor utóbbi elemére utalva. Itt a kígyókat (két hím és egy nőstény) optimális környezetben, megfelelő hőmérsékleten (25-29°C) tartották. Az ivarilag aktív hímek a termékeny nőstény jelenlétében, annak ferromonjai hatására heves párharcokat folytattak, amit egyébként más szerzők (ROSS 1990) is leírnak óriáskígyóknál. A vetélkedést folytató felek ebben az esetben is harapási sérüléseket okoztak egymáson, azonban míg a szabadban a domináns egyed elől a vesztes el tud menekülni, addig itt a terráriumi körülmények között ez nem valósulhatott meg. Mivel a tulajdonos nem vette ki az alárendelt egyedet, annak valószínűleg a stresszhelyzet miatt az ellenálló képessége legyengült és az egyébként fakultatív *Aeromonas hydrophila* képes volt heveny vérfertőzést kiváltani benne.

A két eset kapcsán érdemes kiemelni, hogy a hüllők zárttéri tartásánál nagyon nagy hangsúlyt kell fektetni az optimális tartási körülmények biztosítása mellett az egyéb, ellenálló képességet befolyásoló tényezők kiküszöbölésére is, amivel megelőzhetők az ilyen esetek. Különösen figyelemmel kell lenni a speciálisabb tartási feltételeket igénylő hüllők esetében a lehető legtermészetközeli körülmények kialakítására és fenntartására.

Mycobacteriosis

A két évtizedet átölelő vizsgálatban, a hüllőkben a bakteriális kórképek 16,8%-ában lehetett generalizált gümőkórt megállapítani az elhullási okok között, amivel ez a kórkép a harmadik leggyakoribb baktériumok okozta betegségnek bizonyult. Ezt gyíkokban lehetett kimutatni a legnagyobb arányban (60%), míg a kígyókban csupán 15%-os gyakorisággal került megállapításra a kór. GRINER (1983) kígyókban a bakteriális kórképek között 2,91%-ban találta elhullási oknak a gümőkórt, míg teknősökben nem állapította meg a kórképet a vizsgálataiban. Munkámban jobbra olyan hüllőkből mutattam ki a kórokozót, melyek szabad élőhelyen kerültek befogásra, majd importra Magyarországra. A befogás, a szállítás és az új környezethez való adaptálódás mindenképpen hajlamosító tényezőként szerepelhetett a kórokozó generalizációjában és a szervezet leromlásában.

Ahogy a szakirodalom is írt a betegségről (GÁL 2006a, 2014a, MADER 2006) minden esetben generalizált, tuberkulomképződéssel járó alakot lehetett látni a diagnosztikai boncolások alkalmával. Ennek során a gümőkóros góciókban, hasonlóan madarakhoz (KARDEVÁN 1976, DOBOS-KOVÁCS 2014), soha nem lehetett másodlagos meszesedést megfigyelni.

A hüllőkben a generalizált gümőkór esetében szinte mindig lehet elváltozásokat találni a májban, a lépben, de olykor a tüdőben és a gonádokban is. Mivel a hüllők, akárcsak

a madarak, nagyrészt szájon át fertőződnek meg, így a primer gócok az emésztőrendszerben alakulnak ki. Viszonylag ritkán a bőr is bemeneti kapu lehet hullók esetében a *Mycobacterium* sp. számára, amikor a hámsérülés környékén jelentkezik a primer elváltozás, és innen szóródik szét a kórokozó a szervezetben (GÁL 2014a).

Hullókban a gümőkór mindig idültan lezajló megbetegedés, ami akár hónapokig-évekig is eltarthat, bizonytalan klinikai tüneteket okoz és a gyógykezelés is reménytelen kimenetelű. Sőt a szakirodalomban több helyen utalnak a betegség potenciális zoonózis voltára is (MADER 2006, GÁL 2006a, REAVILL et al. 2010, REIL et al. 2017).

Tályogok

A feldolgozott hullóminták összességét tekintve a tályogképződéssel járó elváltozások csupán 3,36%-ot tettek ki az elhullások hátterében a bakteriális kórképeken belül. Gyíkokban GRINER (1983) 1,7%-os gyakorisággal állapított meg tályogszerű elváltozást, amit leggyakoribbnak kaméleonokban talált. A szakirodalmi adatok szerint igen széles a tályogszerű képződmények kialakításában szerepet játszó baktériumok köre. Nem egyszer kevert fertőzés is állhat a megbetegedések hátterében (MADER 2006, GOODMAN 2007, CHAPRAZOV et al. 2013, LUKAC et al. 2013).

Alapvetően a heveny bakteriális kórfolyamatokat túlélő hullókban alakulhat ki elhalásos góc, és később ennek nyomán a kötőszövetes tokkal körülvett beolvadás az, ami a tályogszerű elváltozásokat okozza. Ez nem valódi, az emlősöknél megismert klasszikus tályogképződési mechanizmus (KARDEVÁN 1976) alapján kialakuló elváltozás, hisz a hullóknak heterophil granulocytaik vannak, melyek citoplazmájában található enzimrendszer eltér az emlősök neutrofil granulocytáitól (MCARTHUR et al. 2004, GÁL 2006a, MADER 2006). Klasszikus patológiai értelemben hullókban a kóroki tényező hatására üszkösödés (gangraena sicca vagy humida) jelentkezik, aminél az utóbbi esetben a másodlagosan ott megtelepedő baktériumok hatására alakul ki az elhalt, törmelékes rész ellágyulása. A patológiai vizsgálatnál a felnyitott elváltozás kötőszövetes tokkal határolt részén belül található meg az olykor krémszerű vagy törmelékes tartalom.

A legtöbb esetben valamilyen hajlamosító tényező (nem megfelelő tartási hőmérséklet vagy páratartalom, hibásan berendezett tartóhely, etetési probléma stb.) érhető tetten az ilyen jellegű elváltozások hátterében. Egészséges, megfelelő immunvédelemmel rendelkező hullókban gyakorlatilag nem lehet megfigyelni másodlagosan beolvadó, tályogszerű elhalásos gócokat.

Egy szabad élőhelyről befogott és legyengült óriás ameiva (*Ameiva ameiva*) esetében lehetett a boncoláskor a testüregben helyet foglaló, terjedelmes tályogszerű képletből *Pleisomonas shigelloides* (GÁL et al. 2006a), míg egy másik alkalommal élő hőrcsőggel etetett kaliforniai királysiklóban (*Lampropeltis getulus californiae*) a zsákmány harapása nyomán, a kígyó álltajékán kialakult elváltozott részből *Streptococcus* sp. baktériumokat kimutatni (GÁL 2014b). Az első esetben a korábban már említett hajlamosító tényezők (befogás, szállítás, új környezethez való hozzászokás) állhattak a kórkép kialakulásának a hátterében. A királysiklónál pedig a hibásan megválasztott zsákmány etetésének a kísérlete volt a kiváltó ok. GÁL (2014b) munkájában írja, hogy a nem megfelelő zsákmány állat etetése (különösen az agresszívabb hőrcsők vagy patkányok) kígyókban okozhatnak a köztakarón átható folytonossági hiányokat, melyeken keresztül aztán a préda szájüregében élő kórokozók bejutva elhalást váltanak ki. Súlyosabb esetben, főleg, ha többféle, anaerob és aerob baktérium is bekerül a bőralatti kötőszövetbe (ami hullóknál egyébként is lazább szerkezetű) hamar elszaporodnak a kórokozók és flegmoneszerű, fatális

kimenetelű elváltozást idéznek elő. Ilyenről ad számot GÁL (2014b) préri királýsiklóban (*Lampropeltis calligaster*) az élve beadott zsákmány harapása után a nyak tájékon kialakult gyulladás kapcsán. Egy másik esetben, egy tigrispitonban (*Python molurus*), feltehetően a zsákmány harapása után kialakult, kevert bakteriális (*Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium baratii*) fertőzés okozta gangraenát (gangraena humida) írt le GÁL et al. (2013). Ez utóbbi eset a korábban már említett, kevert bakteriális fertőzésekre ad példát.

Stomatitis

Hüllőkben a szájgaratüreg elhalásos, savós-fibrines gyulladásával járó megbetegedést nevezi a szakirodalom stomatitisnek, aminek a háttérében az esetek legnagyobb hányadában valamilyen hajlamosító tényező és/vagy a szájgaratüreg nyálkahártyáját ért mechanikai behatás áll (MADER 2006). Itt azután, mintegy bemeneti kapuban a szájgaratüregi mikroflóra (legtöbbször baktériumok, ritkábban gombák is) megtelepedve a szövetek mélyében tud szaporodni. A mikróbainvázio nyomán kezdetben körülírt savós, majd rövidesen a savós-fibrines, elhúzódóbb esetekben elhalásokkal kísért gyulladás alakul ki (GÁL 2006a, MADER 2006). A kórkép önmagában is súlyos beszámítás alá esik hüllőkben, de különösen kígyókban, ahol a szájgaratüreg lágy szöveteit csontos lemez nem határolja el az orbitától (GÁL 2006a) és a gyulladásos folyamat igen gyorsan átterjedhet a szemgolyóra, annak beolvadását okozva (GÁL 2009). A hüllőkben, így kígyókban sem alakult ki a gégefedő porc, ami miatt a szájgaratüregi folyamatokat kísérő gyulladásos izzadmány könnyen a tracheába szivároghat tracheitist, később pedig pneumoniát kialakítva (GÁL 2009).

A két évtizedes vizsgálat alatt, a felboncolt kígyók között a leggyakrabban (78%) az óriáskígyókban lehetett stomatitist diagnosztizálni, ami siklóknál és mérgekígyókban (11-11%) jóval kisebb arányban fordult elő. Az óriáskígyók közül a zöld fapiton (*Morelia viridis*) állt az első helyen a gyakoriság tekintetében, ami ismerve a szájgaratüregi anatómiájukat (hatalmas nagy, sérülékeny fogó fogak), érthető is. Ezek a kígyók a szabad élőhelyen arboreális életmódot folytatnak, a fák lombkorona szintjében vadásznak zömmel madarakból álló zsákmányukra. A nagy fogak, amelyek a madarak biztos megfogásához szükségesek, a hibásan berendezett vagy éppen nem megfelelő magasságú (a megállapított esetekben túl alacsony, 50-60cm) terráriumból optimális helyet kereső kígyóknál gyakran okozhatják a szájnyálkahártya sérülését. A menekülési utat kereső kígyó a határolófalnak nekifeszített fejével a csontok elmozdulását és így a fogakat hordó csontok szabadabb mozgásával a sérülések kialakulását is okozhatja (GÁL 2009). TÓTH & GÁL (2007) mérgekígyókban a sérülékeny méregfogot tekintí potenciális bemeneti kapunak a kórokozók számára különösen akkor, amikor a kígyó zsákmányát megmarja.

Tüdőgyulladás

Hüllőknél a tüdőben és a légutakban az exsudációval járó gyulladások háttérében nagyon gyakran vírusok állhatnak. Így a teknősökben a herpeszvírusok (JACOBSON et al. 2012, GANDAR et al. 2015, MARSCHANG 2016), a kígyókban a ferlavírusok (PAPP et al. 2013, PRPIC et al. 2017) okoznak pneumoniát. Hüllőkben a vírusok által kiváltott, heveny légzőszervi elváltozásokhoz nagyon gyakran, másodlagosan bakteriális fertőzés társul, mintegy szövődményt okozva. Így *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas* sp., *Proteus* sp., *Klebsiella* sp. idézhet elő hurutos-elhalásos, olykor sajtos, törmelékes anyagfelhalmozódással járó pneumoniát (GÁL 2006a, MADER 2006).

Hüllőkben ismerten a *Mycoplasma* sp. is előfordulhat, amit eddig teknősökben (pl. *Geochelone* sp., *Pyxis* sp., *Testudo* sp.) légzőszervi kórformákból írtak le (MADER 2006, JACOBSON et al. 2014). Gyíkok (zöld leguán – *Iguana iguana*) esetében eddig, az elérhető irodalomban csupán egy esetről számoltak be, amikor is a gerincoszlopban zajló gyulladásos folyamat területéről *Mycoplasma iguanae* sp. nov. baktériumtörzset azonosítottak (BROWN et al. 2006).

A vizsgálati periódusban hüllőkben, az összes fajt együtt nézve 26,89%-os gyakorisággal sikerült pneumóniát igazolni az elhullások háttérében. A tüdőgyulladásokat leggyakrabban kígyókban 75%-os gyakorisággal, majd gyíkokban (16%) és végül vízi életmódot folytató teknősökben (9%) lehetett kimutatni.

A tüdőgyulladásos esetek mögött legtöbbször valamilyen hajlamosító tényező hatására kialakult bakteriális fertőzés vagy felülfertőzés állt. Egy esetben, kaméleon tenyészetben sikerült elsőként mycoplasmosist kimutatni, ami heveny felső légúti tünetek megjelenésével járó gyulladást okozott. Itt a mikrobiológiai vizsgálat a gyulladás háttérében a nyálkahártyákon és a mélyebb légutakban elszaporodó, a *Mycoplasma crocodylival* 95%-ban és a *Mycoplasma iguanae*vel 87%-ban egyezést mutató, eddig még be nem sorolt *Mycoplasma* fajt lehetett azonosítani. A jelen esetben egy trópusi élőhelyen (Madagaszkár esőerdei) élő kaméleonfajban (párdukkaméleon – *Furcifer pardalis*), a hirtelen jelentkező hőmérséklet csökkenés szerepelt hajlamosító tényezőként (GÁL et al. 2019). Ahogy a korábbi irodalmakból is kitűnik (DOBOS-KOVÁCS 2014, JACOBSON et al. 2014), a mycoplasmosisok kialakulásához általában valamilyen ellenálló képesség csökkentő tényező szükséges, ami a baktériumok elszaporodásának kedvez. Az általuk termelt toxinok fogják a nyálkahártya kehelysejtjeit irritálva a váladék képződését serkenteni, ahogy erről teknősökben már beszámoltak korábban más szerzők is, pl. JACOBSON et al. 2014. A kaméleonokban elsőként diagnosztizált mycoplasmosis esetről a szabad élőhelyről befogott, karanténzás nélkül az állományba bekerült egyedek lehettek a kórokozó forrásai.

A hüllőkben más baktériumok is állhatnak a tüdőgyulladások háttérében, akár önálló kiváltó tényezőként, akár pedig valamilyen más fertőzéshez, pl. vírusok okozta légzőszervi kórképekhez (PAPP et al. 2013, MARSCHANG 2016) társulóan. Több esetben is sikerült kígyókban baktériumok okozta pneumóniát diagnosztizálni, melyek közül kiemelendő egy zöld fapiton (*Morelia viridis*), ahol a terrárium fűtési rendszerének meghibásodását követően jelentkeztek a légzőszervi tünetek. Ebben az esőerdei kígyóban, ahogy más trópusi fajokban is, a hirtelen bekövetkező lehűlés önmagában is képes az állat ellenálló képességét oly mértékben csökkenteni, hogy a fakultatív patogénnek számító baktériumok gyorsan elszaporodhatnak a légutak nyálkahártyáin, heveny gyulladást előidézve. Ebben a konkrét esetben *Pseudomonas aeruginosa*t sikerült a bakteriológiai vizsgálat során azonosítani, de a teljes felmérési periódus alatt más kórokozó fajok is izolálásra kerültek kígyókban. Így az előbb említettek mellett az esetek 49%-ában *Aeromonas hydrophila*, illetve 1%-ban *Proteus* sp. is kitenyésztésre került a léguti mintákból.

A heveny lezajlású formáknál a kígyók zsákszerű tüdejében, nyúlós, nyálkás, olykor zavaros tartalom halmozódik fel, amit az állatok rekeszizom hiányában nem tudnak felköhögni. Az elhúzódóbb esetekben sajtos, törmelékes anyag tölti ki a tüdő üregét és a parenchyma szivacsos szerkezetű, gázcsereért felelős részét is. Mindkét esetben a súlyos légzőszervi tünetek csakhamar az állat elhullásához vezettek.

Teknősök fertőző eredetű páncél elváltozásai

A teknősökben, függetlenül attól, hogy milyen életformát folytató fajcsoportokról van szó, a páncél elhalása viszonylag gyakran fellépő megbetegedés. Az ún. nedves alak hátterében a legtöbb szakirodalom a rossz higiéniai viszonyok miatt felszaporodó és a páncél szaruja alá bekerülő baktériumokat (pl. *Pseudomonas* sp., *Citrobacter* sp., *Klebsiella* sp.) teszi felelőssé. Olykor kevert fertőzés is előfordul, amikor több baktérium is izolálható az elhalt területekről (GÁL 2006a, MADER 2006, KASIM et al. 2017, DIVERS & STAHL 2019). A szárazföldi környezetben élő teknősfajokban inkább a lassabban kifejlődő, elnyújtottabb lezajlású, jórészt gombák, esetleg algák által kiváltott száraz páncélrothadás a jellemző (MCARTHUR et al. 2004).

Annak ellenére, hogy a nemzetközi szakirodalom nem a legritkább megbetegedések között tartja számon a páncélrothadást, a felboncolt teknősökben (32 faj, 230 egyed) ezt csak néhány példányban lehetett kimutatni. A vízi életformát folytató fajokban is csak 2,52%-ban volt elhullási okként igazolható a nedves páncélrothadás.

A hazai észlelésű esetek zömében a szabadtéri medencékben, tavakban tartott teknősök között jelentkeztek. Ezek a hüllők nem megfelelően tisztított, kevésbé szűrt vizű tavakban éltek, ahol a szerves anyag tartalom kedvezett az algák és a különböző baktériumok elszaporodásának. A haspáncélt fedő szaruréteg finom folytonossági hiányai pedig bemeneti kaput nyitottak ezeknek a kórokozóknak, melyek végül a hámot és alatta lévő csontszövetet is bontani kezdték (GÁL et al. 2003b). A teknősök hosszabb ideig élének a lokális páncéleváltozással (kipirult, olykor térképszerűen összefolyó területek, ahol esetenként a szarupajzs le is válik), azonban kezelés nélkül a folyamat tovaterjed a környező szövetekre és a legyengült állatokban még heveny vérfertőzés is kifejlődhet (GRINER 1983, IPPEN et al. 1985, KASIM et al. 2017). Az általam felboncolt esetek között is akadt olyan teknős, amelyben a páncél elváltozása után (amit dominánsan a *Pseudomonas aeruginosa* okozott), egy másik fakultatív patogén baktérium, az *Aeromonas hydrophila* idézett elő heveny vérfertőzést.

Szobai akváriumokban, ahol gyakori a teknősök vizének a cseréje vagy azt megfelelő módon szűrőrendszerrel tisztítják, nem lehet megfigyelni ilyen elváltozásokat (GÁL et al. 2003b). A szakirodalmi adatokkal egyezően (GRINER 1983, IPPEN et al. 1985, KASIM et al. 2017, DIVERS & STAHL 2019) a vizsgálataimból is úgy tűnik, hogy a kórkép csak az igen rossz vízhygiéniai viszonyok közt élő teknősöket érinti.

Salmonellosisok

A hüllőkben a legújabb szakirodalmi adatok szerint is (DIVERS & STAHL 2019) nagyon ritkán lehet klinikai tünetekben megnyilvánuló *Salmonella* baktériumok okozta megbetegedést és ennek nyomán elhullást megfigyelni. A hüllők jobbára a szalmonellák hordozó és ürítő szervezeteiként ismertek a szakirodalomban. Kifejezetten nagy jelentőséget tulajdonítanak egyes szerzők a tünetmentes kórokozó hordozó és ürítő egyedeknek, mint potenciális zoonózist előidéző veszélyforrásoknak (CHIODINI & SUNDBERG 1981, WOODWARD et al. 1997, MITCHELL 2011).

A vizsgálati periódus alatt kis számban lehetett kórtani elváltozásokban is megnyilvánuló salmonellosist kimutatni hüllőkből. Ez az összes bakteriális fertőzések között is csupán csak 6%-ot tett ki. Gyíkokban magasabb arányú volt a megbetegedések aránya (12%), míg kígyókban ennek csupán fele (6%).

Gyíkok közül szenegáli kaméleonban (*Chamaeleo senegalensis*) és közönséges chuckwallában (*Sauromalus ater*) sikerült diagnosztizálni megbetegedést. A kaméleon esetében a petefészekben okoztak elhalásos gyulladást és másodlagosan petetüsző-elfajulást a kórokozók. Itt a *Salmonella* Uzaramo baktériumot lehetett a szerológiai azonosítás során igazolni a fertőzés hátterében (BÖLCSKEI et al. 2009). Ebben az esetben egyezően a szakirodalmi adatokkal (DIVERS & STAHL 2019) hajlamosító tényezőként a szabad élőhelyről való befogás és a hosszadalmas szállítás, továbbá vélhetően a filaria-fertőzöttség szerepelt.

A közönséges chuckwallában (*Sauromalus ater*) is megfigyelhető volt a *Salmonella enterica* ssp. *houtenae* okozta petetüsző-elfajulás és petefészek-gyulladás, de itt még emellett a szervekben (a lépben, a tüdőben) is lehetett gyulladásos-elhalásos góccokat igazolni (GÁL et al. 2018a).

Az egyébként egészséges, tünetmentes *Salmonella*-hordozó hüllőkben a kórokozók a bélcsatornából a hajlamosító tényezők fellépése esetén a vérárammal jutnak el a belső szervekbe, legtöbb esetben a petefészekbe is. Itt azután a petetüszők aktiválódása alkalmával a baktériumok megfelelő mikrokörnyezetet találva szaporodni kezdenek, és kialakítják a gyulladásos-elhalásos góccokat (GÁL 2014a). A kórokozók gyakran elkerülhetnek a csontrendszerbe is, és itt a szivacsos állomány megfelelő helyet biztosít számukra a szaporodáshoz, aminek nyomán osteomyelitis alakul ki bennük (DUNBAR et al. 2015, DIVERS & STAHL 2019).

Az egészséges hüllőkben, mint tünetmentes kórokozó hordozókban, egyes adatok szerint (IPPEN et al. 1985, MERMIN et al. 2004) akár a normál bélflóra alkotójaként is, igen sok *Salmonella* szerotípus fordulhat elő a bélrendszerben. Ennek kapcsán több vizsgálatot is lefolytattunk különböző hüllőfajokban (GÁL et al. 2014c, 2017), ahol többek között Afrikából származó kalabár földi pitonok (*Calabaria reinhardtii*) bélrendszeréből mutattunk ki *Salmonella* baktériumokat, miközben a kígyók egészségesek voltak. Ebben a vizsgálatban *Salmonella* Mokola, *Salmonella* Apapa és *Salmonella* Enteritidis volt izolálható (GÁL et al. 2014c). Egy másik hazai tanulmányban több gyík- és kígyófajban is ki lehetett mutatni a klinikailag egészséges, tünetmentes állatok kloákatampon mintáiból *Salmonella* baktériumokat. Itt 173 megvizsgált hüllő esetében 36,41%-os fertőzöttséget sikerült igazolni és 35, eltérő szerotípusba sorolható szalmonellát lehetett kimutatni (GÁL et al. 2017).

Ennek kapcsán úgy tűnik, hogy nem ritka hüllőkben a tünetmentes *Salmonella* hordozás és ahogy a legfrissebb szakirodalom (DIVERS & STAHL 2019) is írja, viszonylag kevés konkrét adat található az igazoltan *Salmonella* baktériumok okozta szervi elváltozásokban megnyilvánuló megbetegedésre. Az esetek nagy részében a csontrendszerre (DUNBAR et al. 2015, DIVERS & STAHL 2019) lokalizálódik az elváltozás, de a munkám során nem tartom elhanyagolhatónak a reprodukciós szerveket, elsősorban a petefészeket érintő gyulladásokat sem (BÖLCSKEY et al. 2009, GÁL et al. 2018a).

Paraziták okozta kórképek

A hüllők paraziták okozta megbetegedései az egyik legjelentősebb és a szakirodalomban a leggazdagabban publikált betegségcsoport (COOPER & JACKSON 1981, IPPEN et al. 1985, FRYE 1991, MADER 2006). Ennek ellenére a vizsgálati periódusban a felboncolt hüllők esetében elhullási okként csupán 12,12%-os gyakorisággal lehetett parazitákat igazolni az összes mortalitási okot figyelembe véve. Ha csak a fertőző betegségek vonatkozásában vetjük össze a parazitózisokat a többi kórokozóval, akkor is

csak 39,14%-ot tettek ki ezek a mintákban. A kutatási időszak alatt a legtöbb eset kígyókban fordult elő, és itt is zömében az egysejtű véglények idézték elő a legtöbb megbetegedést. Vezető helyen álltak kígyókban a csillós-ostoros véglények, mint mortalitási tényezők.

A hüllőkben több esetben lehetett tüdőfőrgességet igazolni. Így a *Rhabdias* sp. férgek okozta pneumonia vermiosa volt több ízben is igazolhatóan elhullást okozó parazita. Gyakran lehetett a kígyókban kimutatni az *Ophionyssus natricis* atkákat is, azonban igen ritkán (a parazitózisokon belül 4%) voltak felelősek önállóan az elhullásért. Ezekben az esetekben az irodalmi adatokkal egyezően (DIVERS & STAHL 2019) a boncoláskor a vedlés zavarát (ún. cafatolt vedlést), enyhébb-súlyosabb vérfogyottságot, senyvességet és a máj zsíros elfajulását lehetett megfigyelni.

Difteroid bélgyulladás

A hüllők esetében a legtöbb szakirodalom szerint (GÁL 2006a, MACHIN 2015, DIVERS & STAHL 2019) az emésztőcsőben klinikailag egészséges állatokban is jelen lehetnek a csillós-ostoros véglények. PANKER et al. (2010) munkájában is arra utal, hogy legyengült, hibásan tartott vagy teletetett hüllőkben tudnak ezek a véglények jelentősen elszaporodni és patogén ágensként fellépni. A szerző munkacsoportja nem megfelelően teletetett, a hibernáció alatt jelentős hőingadozásnak kitett vörösfülű ékszerteknősökben (*Trachemys scripta elegans*) tudott elhullási okként igazolni kruppos jellegű gyomor- és bélgyulladást.

A munkám során felboncolt kígyók esetében a paraziták okozta elhullási okokon belül magasan (78,26%-os gyakorisággal) a csillós-ostoros véglények okozta enteropathiák vezették a sort. A megbetegedéseket jobbra óriáskígyókban (boákban és pitonokban), ritkábban siklóknban, azon belül is bikasiklóknban (*Pituophis* sp.) és végül mérgeskígyókban lehetett megfigyelni.

A megbetegedés és az elhullás előtt az általam feltárt esetek mindegyikében valamilyen hajlamosító tényezőt sikerült igazolni a kórelőzményi adatokban. Így egy esetben bálványboa (*Boa constrictor*) állományban az etetést követő napokban bekövetkező műszaki hiba miatt jelentkező lehülés idézte elő az állatokban a probléma fellépését (GÁL 2004). Siklóknban, így sárga bikasiklóban (*Pituophis catenifer affinis*) is a lakás hirtelen lehülésével a terrárium hőmérsékletének drasztikus csökkenése miatt szaporodtak túl a csillós-ostoros véglények (GÁL et al. 2003d).

A véglények - ahogy a vizsgálataimban felboncolt hüllőkben látható volt - a bélcsatorna nyálkahártyáját károsítva, félheveny, később elhúzódó, difteroid-elhalásos gyulladást váltottak ki. A bélfal ilyenkor csőszerűen merevvé válik, a károsodott nyálkahártya pedig lehetővé teszi a bélből, a lelassult emésztési folyamatok miatt meginduló bomlásból származó méreganyagok felszívódását. Ennek eredményeként a parenchymás szervekben a sejtek vízforgalmi zavara, zavaros duzzadása miatt heveny vese-, szívizom-, májelfajulás okozza a hüllő elhullását.

Ahogy az irodalmi adatok is említik, vélelmezhető, hogy a csillós-ostoros véglények elszaporodása és az általuk kiváltott gastritis (PANKER et al. 2010) vagy félheveny, difteroid enteritis (GÁL et al. 2003d, GÁL 2004) mindenképpen valamilyen ellenálló képességet csökkentő tényező fellépését (kígyóknál leggyakrabban a táplálékfelvétel utáni, a faj optimális hőpreferencia zónáján kívül eső, alacsonyabb hőmérséklet hatását) követően lép fel. Így tekinthetjük a csillós-ostoros véglények okozta enteropathiákat indikátor betegségeknek is.

Megelőzésükben különös szerepet kell kapnia az optimális tartási feltételek biztosításán keresztül a jó ellenálló képességnek, a megfelelő enterális mikroflóra biztosításának.

Cryptosporidiosis

A *Cryptosporidium serpentis* szerte a világon előforduló, nagy jelentőségű megbetegést okozó parazita a hüllők körében is (GÁL 2006a, MADER 2006). A vizsgálati periódusban, a hazai tenyészetekből, gyűjteményekből származó hüllők közül leopárdgekkókban (*Eublepharis macularius*) sikerült elsőként Magyarországon kimutatni és publikálni a betegséget (GÁL et al. 2008b). A kórképet később több más fajban, így kígyókban, többek között rózsaboában (*Lichanura trivirgata*) is igazolni lehetett.

A hüllők minden esetben szájon át veszik fel a parazitát, aminek tekintetében a szakirodalom kiemeli a szennyezett terrárium környezet, különös hangsúllyal a kontaminált ivóvíz szerepét (MADER 2006). A szakirodalom utal rá, hogy kígyók, de gyíkok is megfertőződhetnek a préda testére tapadó oocysták felvétele után (GÁL 2006a).

Kígyókban a parazita a gyomor nyálkahártya hámsejtjeiben telepszik meg, és a szerv falának jelentős megvastagodásával járó, ún. hypertrophiás gastritist, míg gyíkokban, így gekkókban is, inkább bélgyulladást idéz elő (GÁL et al. 2008b, DIVERS & STAHL 2019).

Ahogy a vizsgálati periódus alatt felboncolt hüllők kórelőzményi adataiból is kiderült, a megbetegedés jellegzetes klinikai tünetei közé tartozik kígyókban a táplálék felvétel után 3-4 nappal jelentkező hányás, amikor emésztetlen vagy részben emésztett állapotú zsákmányt öklendez vissza a beteg. A hányadék testfelszínét áttetsző, nyálkás váladék fedi. Gyíkokban, így az első hazai megállapítás során vizsgált leopárdgekkókban (*Eublepharis macularius*) is, kóros soványság, cachexia tapasztalható. A beteg gekkók testüregei zsírraktárai kiürülnek, izmaik sorvadnak, a farkuk jelentősen elvékonyodik, ami miatt a szakirodalomban „gecko wasting syndrome” néven is emlegetik a kórképet (DEMING et al. 2008).

Az általam megállapított esetekben a kígyók boncolásakor a testüregei zsírraktárak kiürülése mellett, a szervek sorvadása, kóros senyveség kialakulás volt megfigyelhető. Kígyókban a test középső részén elhelyezkedő, orsó alakú gyomor falában lezajló idült, hypertrophiás gastritis miatt, itt a test jelentősen megszélesedett. Az irodalmi adatokkal egyezően (UPTON et al. 1989, DIVERS & STAHL 2019), a boncoláskor jellegzetes elváltozás a gyomor nyálkahártyaredőinek megvastagodása, a redők élén fekélyek, eróziók megjelenése és a redők között jelentős, áttetsző nyálkás tartalom felhalmozódása volt az általam vizsgált esetekben. A kórbonctani elváltozások annyira jellegzetesek kígyókban, hogy a betegséget már a diagnosztikai boncolási lelet alapján is meg lehet állapítani. A pontos oki diagnózishoz kórszövettani vizsgálatot és/vagy a gyomor nyálkahártya PCR-vizsgálatát javasolja a szakirodalom (GÁL 2006a, MADER 2006).

Entamoebiasis

A hüllők entamoebiasisa régóta ismert megbetegedés, aminek a kórokozója az *Entamoeba invadens*. COOPER & JACKSON (1981) szerint a növényevő hüllők közül a szárazföldi életformát folytató teknősök, így a *Testudo* sp. fajai is tünetmentes hordozóként élhetnek együtt a parazitával, mintegy kommenzalista viszonyt fenntartva. Az állati eredetű táplálékot fogyasztó fajokban viszont egyértelműen parazitózis alakul ki a fertőzés nyomán. A vizsgálataim során több hüllőfajban is sikerült a betegséget megállapítani, melyek közül

közönséges zsanérteknősökben (*Kinixys belliana*) és zöld leguánokban (*Iguana iguana*) is okozott kórtani elváltozásokat a véglény annak ellenére, hogy ezek is növényevők (GÁL & SÁTORHELYI 1998).

A paraziták szájon át fertőzik meg a hüllőket és növényevő fajokban lényegében a bélcsatorna üregében zajlik a fejlődésmenetük, míg ragadozóknál a bélnyálkahártyát is károsítják. A növényevő hüllők esetében, ahol megfelelő környezeti feltételek mellett ún. kommenzalizmus van a gazda és a véglény között, felborulhat ez az egyensúly. Így, ahogy több növényevő fajban [közönséges zsanérteknősökben (*Kinixys belliana*) és zöld leguánokban (*Iguana iguana*)] is sikerült diagnosztizálnom, kialakult a vakbélben és a colorectumban a nyálkahártya teljes rétegét érintő difteroid, elhalásos gyulladás. A ragadozó fajokban és az előbb említett esetben is, a bélgyulladás kaput nyit a véglények és a bélben élő, akár hasznos mikróbák számára, melyek a vénás rendszer útján a májba jutnak, ahol elhalásos-gyulladás alakul ki. Az általam vizsgált esetekben, már a májban is kialakultak az elváltozások, ahogy a szakirodalom (GÁL et al. 2003c, DIVERS & STAHL 2019) is utal erre.

***Rhabdias* sp. férgesség**

Az oldalsávós lándzsakígyóban (*Bothriechis lateralis*) hazai viszonyok között elsőként megfigyelt elváltozások *Rhabdias fuscovenosa* okozta súlyosfokú tüdőférgesség és következményes senyvesség, illetve vérfogyottság, megegyeznek az irodalomban korábban közölt adatokkal. A kígyókban a tüdőféreg-fertőzöttség, a férgek számától függően eltérő mértékű tápláltsági állapotromlást és vérfogyottságot okoz (COOPER & JACKSON 1981, DIVERS & STAHL 2019). Az irodalomban említett, korábbi esetekben feljegyzésre került (COOPER & JACKSON 1981, MIHALCA et al. 2010) bakteriális szövődményre visszavezethető hurutos jellegű tüdőgyulladást nem tudtam igazolni.

A felboncolt falakó vipera vérkenetében, illetve a szövettani vizsgálat során a nagyobb vérerek lumenében megtalált *Rhabdias* lárvák jelenléte alátámasztja az irodalomban már ismert, gazdán belüli, endogén lárvavándorlást (GÁL 2006a, 2014a, DIVERS & STAHL 2019). A bértartalomban talált, már mozgó lárvák jelenléte felveti a lehetőségét a bélfalon keresztül történő lárvamigrációnak és az autoinfekciónak, amire irodalmi adatok is utalnak (GÁL 2006a, DIVERS & STAHL 2019). Ilyenkor a gazda szervezete erős lárva, majd később azok kifejlődésével féregterhelésnek van kitéve (LANGFORD & JR 2009). Ebben az esetben a férgek igen jelentős vér- és tápanyagelvonása hatására a kígyó még a szövődmények, azaz a másodlagos bakteriális eredetű tüdőgyulladás kialakulása előtt elpusztult.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A világon elsőként került leírásra rákosi viperában (*Vipera ursinii rakosiensis*) többszörösen összenőtt testrészekkel, és egybeforrt fejfel rendelkező ikertorz újszülött. Emellett gabonasiklóban (*Pantherophis (Elaphe) guttata*) eddig még nem ismert, a hüllőkben egyébként is igen ritka szív fejlődési hiba (hiányosan fejlett kamra) került megállapításra.
2. A kőszvény eddig jól ismert kiváltó okai között megállapításra került, egy a mediterrán régió szigetein élő mérgeskígyóban, a mólósi viperában (*Macrovipera schweizeri*) a túl száraz terrárium környezetben kialakuló, ún. respiratoricus hypovolaemiára visszavezethető, elhúzódó vesekárosodás.
3. Hazai és nemzetközi viszonylatban is elsőként került megállapításra és publikálásra mór teknősben (*Testudo graeca*) mellékpajzsmirigyből kiinduló, metaplasias laphámshíjsejtek kialakulásával kísért adenocarcinoma, nelson ékszerteknősben (*Pseudemys nelsoni*) a Meibom-mirigyekből kiinduló carcinoma, kaliforniai királysikló (*Lampropeltis getulus californiae*) bűzmirigyéből kiinduló adenoma. Ezeknél a tumoroknál a biológiai viselkedés jellemzésére és tipizálására hazánkban elsőként került hüllőkben sikeresen kipróbálásra és a protokoll kidolgozására néhány, a humán onkodiagnosztikában már széles körben használt immunhisztokémiai (Ki67, Pan-cytocerin, α -SMA, vimentin) reakció.
4. Hazánkban elsőként került diagnosztizálásra és publikálásra himlővírusok okozta, multiplex göbös bőrgyulladás zöld leguánban (*Iguana iguana*), malachit sővényleguánban (*Sceloporus malachiticus*), szakállas agámában (*Pogona vitticeps*), párdűkaméleonban (*Furcifer pardalis*).
5. Hazánkban elsőként került megállapításra és leírásra érdes fűsiklóban (*Opheodrys aestivus*) reovírus okozta megbetegedés és elhullás, amit később mások is megerősítettek egyéb hüllőfajokban.
6. Hagen-viperában (*Parietis (Trimeresurus) hageni*) Magyarországon és a világon is elsőként került megállapításra és közlésre adeno- és parvovírus okozta társfertőzés miatti elhullás.
7. Egy díszes dobozteknősben (*Terrapene ornata ornata*) hazánkban elsőként sikerült megállapítani és leírni adenovírus és *Mycoplasma* sp. társfertőzés okozta megbetegedést és elhullást.
8. Magyarországon elsőként került megállapításra egy hegyvidéki, hűvös élőhelyeken előforduló siklófajban, a mandarinsiklóban (*Euprepophis (Elaphe) mandarinus*) a nem megfelelő tartási hőfok okozta hajlamosító hatásra fellángoló *Pasteurella* sp. vérfertőzés.
9. *Plesiomonas shigelloides* baktériumok hatására kialakult, gyulladásos-elhalásos góccok képződésével járó megbetegedés és elhullás került elsőként megállapításra és leírásra óriás ameivában (*Ameiva ameiva*).
10. Hazánkban elsőként került megállapításra és leírásra párdűkaméleon (*Furcifer pardalis*) állományban heveny légzőszervi mycoplasmosis.
11. Hazánkban és a világon is elsőként került megállapításra és leírásra szenegáli kaméleonban (*Chamaeleo senegalensis*) Salmonella Uzaramo, továbbá közönséges chuckwallában (*Sauromalus ater*) *Salmonella enterica* spp. *houteanae* okozta idült, elhalásos petefészek gyulladás és másodlagos autointoxicatio. Ezzel együtt kalabár földi pitonokban (*Calabaria reinhardtii*) hazánkban elsőként került megállapításra

és leírásra *Salmonella* Mokola, S. Apapa és S. Enteritidis tünetmentes baktériumhordozás és -ürítés, mint potenciális zoonózis tényező.

12. Elsőként került diagnosztizálásra és leírásra hazánkban a különféle, fakultatív patogénként ismert, béllakó csillós-ostoros véglények okozta difteroid, elhalásos bélgyulladás egy bálványboa (*Boa constrictor*) és egy sárga bikasikló (*Pituophis catenifer affinis*) állományban.
13. Hazánkban elsőként került megállapításra és publikálásra cryptosporidiosis leopárdgekkó (*Eublepharis macularius*), illetve rózsaboa (*Lichanura trivirgata*) állományokban.
14. Elsőként került megállapításra és leírásra klinikai tüneteket és kórtani elváltozásokat okozó entamoebiasis egy növényevő teknősfaj, a közönséges zsanérteknős (*Kinixys belliana*) és zöld leguán (*Iguana iguana*) magyarországi tenyészetében.
15. Hazánkban elsőként került megállapításra oldalsávós lándzsakígyóban (*Bothriechis lateralis*) *Rhabdias fuscovenosa* férgek által okozott heveny, traumás tüdőgyulladás és következményes vérfogyottság, senyvesség.

IRODALOMJEGYZÉK

ABDEL-WASE B. M.: *Isospora taizii* a new coccidian parasite from the Yemen chameleon (*Chamaeleo calyptratus*) in Taiz city. Yemen Republ. Ass. Univ. Bulletin Envir. Res. 2004. 7(2). 29-35.

ACKERMAN L.: Atlas der Reptilien I-II. Bede-Verlag GmbH. Germany. 2000. 4-489.

AGHA M. – PRICE J. S. – NOWAKOWSKI A. J. – AUGUSTINE B. – TODD B. D.: Mass mortality of eastern box turtles with upper respiratory disease following atypical cold weather. Dis. Aquat. Org. 2017. 124. 91-100.

ALLANDER M. C. – MITCHELL M. A. – MCRUER D. – CHRISTINA S. – BYRD J.: Prevalence, clinical signs, and natural history characteristic of Frog Virus 3-like infection in eastern box turtles (*Terrapene carolina carolina*). Herp. Cons. Biol. 2013. 8(2). 308-320.

ANTAL Á.: A tigrispiton. Terrárium. 2000. 4. 24-29.

ANTAL Á. - GÁL J. - JAKAB CS.: Kígyók fejlődési rendellenességei. Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 233-238.

ARIEL E.: Viruses in reptiles. Vet. Res. 2011. 42. 100-110.

BENKŐ M. – HARRACH B. – BOTH G. W. – RUSSELL W. C. – ADAIR B. M. – ADAM E. – DEJONG J. C. – HESS M. – JOHNSON M. – KAJON A. – KIDD A. H. – LEHMKHUL H. D. – LI Q G. – MAUTNER V. – PRING-AKERBLOM P. – WADELL G.: Family Adenoviridae. In.: FAUQUET C. M. – MAYO M. A. – MAINLOFF J. – DESSELBERGER U. – BALL L. A. (Eds.): Virus taxonomy. Eight report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press. San Diego. USA. 2005. 213-228.

BLAHAK S. – OTT I. – VIELER E.: Comparison of 6 different reoviruses of various reptiles. Vet. Res. 1995. 26. 470-476.

BÖLCSKEI M. A. - GÁL J. - JACSÓ O. - JÁNOSI K. - ADRIÁN E.: *Foleyella furcata* (L. 1889) fertőzés és *Salmonella* *Usaramo* okozta, idült petefészek gyulladás importált szenegáli kaméleonban (*Chamaeleo senegalensis*). Magy. Állatorv. Lapja. 2009. 131. (2) 120-124.

BROWN D. R. – DEMCOVITZ D. L. – PLOURDÉ D. R. – POTTER S. M. – HUNT M. E. – JONES R. D. – ROTSTEIN D. S.: *Mycoplasma iguana* sp. nov. from green iguana (*Iguana iguana*) with vertebral disease. Int. J. Syst. Evol. Microb. 2006. 56. 761-764.

BROWN J. D. – SLEEMAN J. M.: Morbidity and mortality of reptiles admitted to the Wildlife Center of Virginia, 1991 to 2000. J. Wildl. Dis. 2002. 38(4). 699-705.

BRUSE F. – MEYER M. – SCHMIDT W.: Day geckos. Chimaira. Frankfurt am Main. Germany. 2005. 1-162.

CATO-DIAS J. L. – NICHOLS D. K.: Neoplasia in snakes at the National Zoological Park, Washington DC (1978-1997). J. Comp. Path. 1999. 120. 89-95.

CHAPRAZOV T. – DIMITROV R. – YOVCHEVA K. S.: Oral abscess associated with cranial tooth loss in green iguana (*Iguana iguana*). Turk. J. Vet. Anim. Sci. 2013. 37. 615-617.

CHIODINI R. J. – SUNDBERG J. P.: Salmonellosis in reptiles: a review. Am. J. Epid. 1981. 113(5). 494-455.

CHITTY J.: An approach to fungal skin disease in reptiles and amphibia. UK Vet. 2009. 14. 1-8.

CHU P. Y. – ZHUO Y. X. – WANG F. I. – JENG C. R. – PANG V. F. – CHANG P. H. – CHIN S. C. – LIU C. H.: Spontaneous neoplasms in zoo mammals, birds and reptiles in Taiwan – a 10 years survey. Anim. Biol. 2012. 62. 95-110.

CONOVER M. R. – VAIL R. M.: Human diseases from wildlife. CRC Press. Florida. USA. 2015. 1-513.

COOPER J. E. – COOPER M. E.: Wildlife forensic investigation. Principals and Practice. CRC Press. USA. Florida. 2013. 1-652.

COOPER J. E. – JACKSON O. F.: Diseases of Reptilia Vol 1-2. Academic Press. London. UK. 1981. 1-379.

COSTANZO J. P. – CLAUSSEN D. L.: Natural freeze tolerance in a reptile. Cryo-Letters. 1988. 9. 380-385.

DELLARUPE A. – UNZAGA J. M. – MORÉ G. – KIENAST M. – LARSEN A. – STIEBEL C. – RAMBEAUD M. – VENTURINI M. C.: *Cryptosporidium varanii* infection in leopard geckos (*Eublepharis macularius*) in Argentina. Open Vet. J. 2016. 6(2). 98-101.

DEMING C. – GREINER E. – UHL E. W.: Prevalence of *Cryptosporidium* infection and characteristics of oocyst shedding in a breeding colony of leopard geckos (*Eublepharis macularius*). J. Zoo Wildl. Med. 2008. 39. 600-607.

DIVERS, S. J. – STAHL, S. J.: Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery. Third ed. USA. 2019. 1-1511.

DOBOS-KOVÁCS M.: Házimadarak kórbonctana. Magyar Állatorvosi Kamara. Budapest. 2014. 1-429.

DOWNES S. – SHINE R.: Why does tail loss increase a lizard's later vulnerability to snake predators? Ecol. 2001. 82(5). 1293-1303.

DUNBAR J. P. – ZARELLI M. – MARTIN S. A. – GANDOLA R. – KAVANGAH K. A. – WALSH F. M. – RIVAS J. A.: Trunk vertebrae osteomyelitis in a spectacled caiman (*Caiman crocodilus*). Herp. Bull. 2015. 134. 15-18.

DÜSEN S. – UGURTAS I. H. – ALTUNEL F. N.: Nematode parasites of the smooth snake, *Coronella austriaca* and the aesculap snake, *Zamenis longissimus* collected from North-Western Turkey. N. W. J. Zool. 2010. 6(1). 86-89.

FARKAS S. L. – IHÁSZ K. – FEHÉR E. – BARTHA D. – JAKAB F. – GÁL J. – BÁNYAI K. – MARSCHANG R. E.: Sequencing and phylogenetic analysis identifies candidate members of new picornavirus genus in terrestrial tortoise species. Arc. Virol. 2015. 160. 811-816.

FARKAS SZ. - GÁL J.: Adenovírus okozta sejtzártványos hepatitis és másodlagos parvovírusfertőzés első hazai leírása Hagen-viperában (*Parias (Trimeresurus) hageni*). Magy. Állatorv. Lapja. 2008. 130. (12) 755-761.

FARKAS SZ. - GÁL J.: Adenovirus and mycoplasma infection in an ornate box turtle (*Terrapene ornata ornata*) in Hungary. Vet. Microbiol. 2009. 138(1-2). 169-173.

FARRIS S. C. - SQUIRES M. A. – RIDGLEY F. – LAVERGNE E. – SEROTA M. – MAZZOTTI F. J.: Necropsies of reptiles: recommendations and techniques for examining invasive species. IFAS and University of Florida. USA. 2016. 1-20.

FELKAI F.: Kedvtelésből tartott állatok betegségei. Egyetemi Jegyzet. Állatorvostudományi Egyetem. Budapest. 1992. 1-206.

FLEMING P. A. – BATEMAN P. W.: Autotomy, tail regeneration and jumping ability in Cape dwarf gecko (*Lygodactylus capensis*). Afr. Zool. 2012. 47(1). 55-59.

FROMMHOLD E.: Heimische Lurche und Kriechtiere. A Ziemsen Verlag. Germany. 1965. 1-109.

FRIIS N. F.: Some recommendations concerning primary isolation of *Mycoplasma suis pneumoniae* and *Mycoplasma flocculare* a survey. Nord. Vet. Med. 1975. 27. 337–339.

FRYE F. L.: Biomedical and surgical aspects of captive reptile husbandry. Vol I-II. Krieger Publishing Co. Malabar. Florida. USA. 1991. 1-635.

FRYE F. L.: Self-Assessment Color Review. Reptiles and Amphibians. CRC Press. USA. Florida. 2016. 1-229.

GAÁL T.: Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika. SÍK Kiadó. Budapest. 1999. 1-490.

GARNER M. M.: Trends in reptilian neoplasia: a diagnostician's perspective. 55th Annual Meeting of the Am. Coll. Vet. Pathol. & Am. Soc. Clin. Path. Middleton. WI. USA. 13th November 2004.

GARNER M. M. – HERNANDEZ-DIVERS S. M. – RAYMOND J. T.: Reptile neoplasia: a retrospective study of case submissions to a specialty diagnostic service. Vet. Clin. Exot. Anim. 2004. 7. 653-671.

GÁL J.: A nappali gekkók terráriumai tartási hibái során fellépő, fontosabb nem fertőző betegségek. Magy. Állatorv. Lapja. 2003a. 125. 121-124.

GÁL J.: Mészsólerakódás vitorlás agáma (*Hydrosaurus amboinensis*) vérereiben. Magy. Állatorv. Lapja. 2003b. 125. 687-689

GÁL J.: Vörösfarkú boa (*Boa constrictor*) ostromos véglények okozta elhalásos bélgyulladás. Magy. Állatorv. Lapja. 2004. 126. 186-188

GÁL J.: Hüllők tartása, takarmányozása és egészségvédelme. Bollok és Tsa. Kft. Budapest. 2006a. 1-249.

GÁL J.: Complications of microchip implantation in Tortoises. Emys. 2006b. 13(4). 6-11.

GÁL J.: Clinicopathology of thyroid gland anomalies in Chelonian. Emys. 2007a. 14(4). 22-27.

GÁL J.: Golyva egyiptomi teknősben (*Testudo kleinmanni*). Magy. Állatorv. Lapja. 2007b. 129(8). 490-493.

GÁL J.: Falakó óriáskígyók szájgyulladás és a kezelés lehetőségei. Magy. Állatorv. Lapja. 2009. 131(10):620-623.

GÁL J.: Kaméleonok egészségvédelme. Magyar Állatorvosi Kamara Kft. Budapest. 2014a. 1-123.

GÁL J.: Királlyalok tartása, szaporítása és egészségvédelme. MG Kereskedelmi és Szolgáltató Bt. Szombathely. 2014b. 1-148.

GÁL J. – ADLAN E. – GÉCZY CS. – MÁNDOKI M.: Pikkelyelhalás nyomán kialakult *Clostridium baratii* okozta kiterjedt gangrena tigrispiton bőrében, mint potenciális zoonosis. Magy. Állatorv. Lapja. 2013. 135. 549-553.

GÁL J. - ALBERT M. - DOBOS-KOVÁCS M.: Myeloid leukaemia feketefejű pitonban (*Aspidites melanocephalus*). Magy. Állatorv. Lapja. 2002a. 124. 491-495

GÁL J. - ANTAL Á. - SÓS E. - MAROSÁN M.: Szárazföldi teknősök teletelés körüli időszakában fellépő elhullásának vizsgálata. Magy. Állatorv. Lapja. 2002b. 124. 650-654

GÁL J. - BARÁTOSSY GY. - BEREGI A. - MOLNÁR V. - RADVÁNYI SZ.: Pasteurellák okozta vérfertőzés mandarinsiklóban (*Elaphe mandarina*). Magy. Állatorv. Lapja. 2002c. 124. 67-69

GÁL J. - CSÉCSEI G.: Madagaszkári nappali gekkó (*Phelsuma madagascariensis kochi*) farokizomrostjainak hypoplasiája. Magy. Állatorv. Lapja. 2007. 129(4). 245-248.

GÁL J. – CSIKÓ GY. – PÁSZTOR I. – BÖLCSKEY-MOLNÁR A. – ALBERT M.: First description of papillary carcinoma in the thyroid gland of a red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). Acta Vet. Hung. 2010a. 58(1). 69-73.

GÁL J. - DEMETER Z. - PALADE E. A. - RUSVAI M. - GÉCZY CS.: Harderian gland adenocarcinoma in a Florida red-bellied turtle (*Pseudemys nelsoni*). Acta Vet. Hung. 2009a. 57(2). 275-281.

GÁL J. - DOBOS-KOVÁCS M. - SÓS E.: Fogságban tartott kerítésleguán (*Sceloporus malachiticus*) göbképződéssel járó bőrgyulladás. Magy. Állatorv. Lapja. 2003a. 125. 44-48.

GÁL J. – GÉCZY CS. – MAKRAI L. – OROSI Z. – ADRIÁN E. – HOITSY M.: *Salmonella enterica* ssp. *houtenae* okozta vérfertőzés ivarérett nőstény közönséges chuckwallában (*Sauromalus ater*). Magy. Állatorv. Lapja. 2018a. 140. 151-156.

GÁL J. – GUSTAVSEN E. I. – ROBSON L. – OROSI Z.: Immunohistochemistry examination using vimentin and smooth muscle actin on reptile tissues. 1st Scientific and Professional Meeting on Reptiles. Zagreb. Croatia. 2018b. 25-26. May.

GÁL J. – JAKAB CS. – BALOGH B. – TÓTH T. – FARKAS B.: First occurrence of periosteal chondroma (juxtacortical chondroma) in *Uromastix maliensis* (Reptilia: Sauria: Agamidae). Acta Vet. Hung. 2007. 53(3). 327-331.

GÁL J. - JAKAB CS. - MAROSÁN M. - WINKLER D. - VINCZE Z.: A teknősök páncél elváltozásai. Kisáll. Prax. 2003b. 4. 178-181.

GÁL J. - JAKAB CS. - SZABÓ Z. - PAZÁR P. - PSÁDER R. - ROEBER F. - HEGYI Á. - LEFLER K. K. - FARKAS B. - MÁNDOKI M.: Hemangioma in the oesophagus of a Red-eared Slider (*Trachemys scripta elegans*). Acta Vet. Hung. 2009b. 57(4). 447-484.

GÁL J. - LANDAUER K. - DEMETER Z. - PALADE E. A. - URSU K. - BÁLINT Á. - PAP T. - FARKAS SZ.: Amúrsikló (*Elaphe schrenckii*) vírus okozta savós-fibrines tracheitise és következményes fulladása. Magy. Állatorv. Lapja. 2008a. 130. (7). 421-424.

GÁL J. - LANDAUER K. - MÁNDOKI M.: Kaméleonok petefészek elváltozásai. Kamarai Állatorvos. 2010b. 1. 64-65.

GÁL J. - MAROSÁN M. - VINCZE Z. - MÁNDOKI M.: A kígyók bűzmirigyének anatómiája és gyulladásos elváltozásának klinikopatológiája. Magy. Állatorv. Lapja. 2010c. 132(9). 549-553.

GÁL J. – MÁNDOKI M.: Adenoma of the cloacal scent gland in california kingsnake (*Lampropeltis getulus californiae*). Acta vet. Hung. 2012. 60(4). 459-463.

GÁL J. - MÁNDOKI M. - DOBOS-KOVÁCS M. - SÓS E.: Poxvirus dermatitis in a green iguana (*Iguana iguana*). Verh. Ber. Erkr. Zootiere. 2005a. 218-221.

GÁL J. - MÁNDOKI M. - JAKAB CS. - SÓS E. - MAROSÁN M.: Entamoebosis zöld leguánban (*Iguana iguana*). Magy. Állatorv. Lapja. 2003c. 125. 422-424.

GÁL J. - MÁNDOKI M. - RUSVAI M. - TAVASZI J. - FARKAS SZ.: Reovirus related pathological lesions and consequential death in rough green snake (*Opheodrys aestivus*). ESVV- 8th International Congress of Veterinary Virology. Budapest. 2009c. 23-26. August.

GÁL J. – MÁNDOKI M. – SÁTORHELYI T. – JAKAB CS.: In situ complex adenocarcinoma on the femoral part of the hindlimb in an Asian leaf turtle (*Cyclemys dentata*). Acta Vet. Hung. 2010d. 58(4). 431-440.

GÁL J. - MÁNDOKI M. - VINCZE Z. - SÓS E.: Elhalásos vastagbélgyulladás sárga bikasiklóban (*Pituophis catenifer affinis*). Magy. Állatorv. Lapja. 2003d. 125. 379-381

GÁL J. – NÓGRÁDI A. - MÁNDOKI M.: Carcinoma in oropharyngeal cavity of greek tortoise (*Testudo graeca*). Conf. ECZM. Brüssel. 2016. 21th April

GÁL J. – OROSI Z. – ZISZISZ Á. – KREIZINGER ZS. – GYURANECZ M. – HOITSY M.: Acute mycoplasmosis in panther chameleon (*Furcifer pardalis*) stock. Leibniz-IZW/EAZWV/ECZM Zoo and Wildlife Health Conference 2019. June 12-15. 2019. Kolmarden

GÁL J. - PALADE E. A. - MAJOROS G. - LANDAUER K. - PÁSZTOR I.: Cryptosporidiosis első hazai megállapítása leopárdgekkókban (*Eublepharis macularius*). Magy. Állatorv. Lapja. 2008b. 130. (9) 535-540.

GÁL J. -PAZÁR P. – BÁNHIDY J.: Homok okozta subileus sivatagi homoki boában (*Eryx miliaris*). Magy. Állatorv. Lapja. 2010e. 132. 151-156.

GÁL J. - PÁSZTOR I. - TÓTH T. - LEFLER K. - HEGYI Á.: Mandarinsikló (*Euprepiophis (Elaphe) mandarinus*) tartási hibákból eredő fiatalkori elhullásának okai. Magy. Állatorv. Lapja. 2008c. 130. (5) 283-286.

GÁL J. – PILIS T. – ADRIÁN E. – MÁNDOKI M.: Magyarországon eddig nem izolált Salmonella szerotípusok kimutatása Afrikából importált kalabár földi pitonban (*Calabaria reinhardtii*). Magy. Állatorv. Lapja. 2014c. 136. 309-312

GÁL J. – PILIS T. – OROSI Z. – ADRIÁN E.: Gyíkok, kígyók *Salmonella* fertőzöttségének vizsgálata Magyarországon. AWETH. 2017. 13.1. 18-24.

GÁL J. – SASVÁRI L.: A király-patkánysikló sikeres szaporítás Magyarországon. Terrárium. 2000. 6. 28-31.

GÁL J. - SÁTORHELYI T: A közönséges zsanérteknős (*Kinixys belliana*) entamoebás vastagbélgyulladása. Magy. Állatorv. Lapja. 1998. 120. 218-220

GÁL J. – SÁTORHELYI T. – ANDÓCS G. – BALOGH L. – SZABÓ Z.: Sisakos kaméleon (*Chamaeleo calypttratus*) egyes sisakelváltozásainak klinikopatológiája. Magy. Állatorv. Lapja. 2007a. 129(12). 730-734.

GÁL J. - SÓS E. - MAROSÁN M.: *Aeromonas hydrophila* okozta vérfertőzés Dumeril boában (*Acrantophis dumerili*). Magy. Állatorv. Lapja. 2003e. 125. 624-626

GÁL J. – SÓS E. - MEZŐSI L. - RADVÁNYI SZ. - MÁNDOKI M. - TÓTH T.: Abscess formation caused by *Plesiomonas shigelloides* in the body cavity of the lizard *Ameiva ameiva*. Salamandra. 2006a. 42:1. 53-56.

GÁL J. - SZABÓ GY. - JAKAB CS. - GÉCZY CS. - SÁTORHELYI T.: Mór teknős (*Testudo graeca*) mellékpajzsmirigyében kialakult adenocarcinoma metaplasziás laphámszigetek: Adenocarcinoma with squamous metaplasia in the parathyroid gland of a spur-tighed tortoise (*Testudo graeca*). Magy. Állatorv. Lapja. 2006b. 128. 632-637.

GÁL J. - TÓTH T. - MOLNÁR V. - MAROSÁN M. - SÓS E.: Köszvény halmozott előfordulása egy míloszi vipera (*Macrovipera schweizeri*) állományban: Mass incidence of gout in a breeding colony of Milos vipers (*Macrovipera schweizeri*). Magy. Állatorv. Lapja. 2005b. 127(9). 551-556.

GANDAR F. – WILKIE G. S. – GARTHERER D. – KERR K. – MARLIER D. – DIEZ M. – MARSCHANG R. E. – MAST J. – DEWALS B. G. – DAVISON A. J. – VANDERPLASSCHEN A. F. C.: The genom of a Tortoise Herpesvirus (Testunidid herpesvirus 3) has novel structure and contains a large region that is not required for replication in vitro or virulence in vivo. J. Virol. 2015. 89(22). 11438-11440.

GIRLING S. J. – FRASER M. A.: Treatment of *Aspergillus* species infection in reptiles with itraconazole at metabolically scaled doses. Vet. Rec. 2009. 165. 52-54.

GLAB H. – MEUSEL W.: Die Süßwasser-Schildkröten Europas. A. Ziemsen Verlag, Germany. 1969. 1-77.

GOODMAN G.: Common dermatoses in reptiles. In Pract. 2007. 29. 288-293.

GREENBERG C. H. – SEIBOLDT T. – KEYSER T. L. – MCNAB W. H. – SCOTT P. – BUSH J. – MOORMAN C. E.: Reptile and amphibian response to season of burn in an upland hardwood forest. Forest Ecol. Managem. 2018. 409. 808-816.

GRINER L. A.: Pathology of Zoo animals. Zoological Society of San Diego. USA. San Diego. 1983. 3-574.

HALÁSZ N. - FÁBIÁN A. - VINCZE Z. - GÁL J.: Helytelen tartási körülmények miatt jelentkező kiszáradás bambuszsziklóban (*Elaphe porphyracea nigrofasciata*). Magy. Állatorv. Lapja. 2012. 134. 411-413.

HANSEN D.: *Phelsuma ornata* tail loss. Herp. Rev. 2005. 36(4). 453.

HARIT D. N.: Report on reptile mortality due to vehicular traffic on Indo-Myanmar border at Champhai district of Mizoram, North East India. *Env. Cons. J.* 2018. 19(3). 133-138.

HASSL A. R.: Tick and mites parasitizing free-ranging reptiles in Austria – with an identification key to Central European herpetophagous Acarina. *Herpetozoa*. 2016. 29(1/2). 77-83.

HECKERS K. O. – DIETZ J. - MARSCHANG R. E.: Skin tumors in lizard. *Conf. ECZM*. London. 2019. 28th April – 2nd May

HERNANDEZ-DIVERS S. M.: Common malnutrition issues of birds and reptiles. North American Vet. Conference. Orlando. Florida. USA. 2006. January 7-11.

HERNANDEZ-DIVERS S. M. – GARNER M. M.: Neoplasia of reptiles with an emphasis on lizards. *Vet. Clin. Exot. Anim.* 2003. 6. 251-273.

HERNANDEZ-DIVERS S. M. – SHEARER D.: Pulmonary mycobacteriosis caused by *Mycobacterium haemophilum* and *M. marinum* in a royal python. *JAVMA*. 2002. 220. 1661-1663.

HOLFERT T.: Doppelköpfigkeit (Bicephalia) bei *Rhacodactylus auriculatus*. *Elaphe*. 1999. 2. 13-14.

HORVÁTH L.: Mikrobiológiai praktikum. Tankönyv Kiadó. Budapest. 1980. 1-582.

IENNO L. D. – AIMANE C. – CHIAPPINI M.: Gastrointestinal foreign body in a king cobra (*Ophiophagus hannah*). *Conf. ICARE*. London. 2019. 28th April – 2nd May

IHÁSZ K. – FARKAS L. SZ. – LENGYEL GY. – BÁNYAI K. – GÁL J.: Orthoreovírusok előfordulásának és genetikai diverzitásának vizsgálata egzotikus hüllőfajokban Magyarországon. *Magy. Állatorv. Lapja*. 2014. 136. 247-252.

IPPEN R. – SCHRÖDER H. D. – ELZE K.: Handbuch der Zootierkrankheiten. Band 1. Reptilien. Akademie-Verlag. Berlin. 1985. 1-408.

JACOBSON E. R.: Cause of Mortality and diseases in tortoises: a review. *J. Zoo. Wildl. Med.* 1994. 25(1). 2-17.

JACOBSON E. R.: Biology, husbandry and medicine of the green iguana. Krieger Publishing Co. Malabar. Florida. USA. 2003. 1-179.

JACOBSON E. R. – BERRY K. H. – WELLEHAN J. F. X. – ORIGGI F. – CHILDRESS A. L. – BRAUN J. – SCHRENZEL M. – YEE J. – RIDEOUT B.: Serologic and molecular evidence for testunidir herpesvirus 2 infection in wild agassiz's desert tortoises *Gopherus agassizii*. *J. Wildl. Dis.* 2012. 48(3). 747-757.

JACOBSON E. R. – BROWN M. B. – WEDLAND L. D. – BROWN D. R. – KLEIN P. A. – CRISTOPHER M. M. – BERRY K. H.: Mycoplasmosis and upper respiratory tract disease of tortoises: a review and update. *Vet. J.* 2014. 201. 547-264.

JACOBSON E. R. – CLUB S. – GASKIN J. M. – GARDINER C.: Herpesvirus-like infection in Argentin tortoises. *JAVMA.* 1985. 187. 1227-1229.

JACOBSON E. R. – LONG P. H. – MILLER R. E. – KRAMER L. W. – BEEHLER B. – HARSHBARGER J. C. – BUERGELT C. D.: Renal neoplasia of snakes. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1986. 189(9). 1134-1136.

JACOBSON E. R. – TELFORD S. E.: Chlamydial and Poxvirus infection of circulating monocytes of flap-necked chameleon (*Chamaeleo dilepis*). *J. Wildl. Dis.* 1990. 26(4). 572-577.

JAGNANDAN K. – RUSSLE A. P. – HIGHAM T. E.: Tail autotomy and subsequent regeneration alter the mechaniscs of locomotion in lizards. *J. Exp. Biol.* 2014. 217. 3891-3897.

JAKAB CS. – RUSVAI M. – SZABÓ Z. – GÁLFI P. – MAROSÁN M. – KULKA J. – GÁL J.: Claudin-7-positive synchronous spontaneous intrahepatic cholangiocarcinoma, adenocarcinoma and adenomas of the gallblagger in a bearded dragon (*Pogona vitticeps*). *Acta Vet. Hung.* 2011. 59. 99-112.

JEKL V. – HALOUZKA R. – KNOTKOVA Z. – DORRESTEIN G. M. – KNOTEK Z.: Lung haemorrhage in a green iguana (*Iguana iguana*) with chronic metabolic failure: a case report. *Vet. Medicina.* 2006. 51(6). 356-363.

JUNKER K. – LANE E. P. – DLAMINI B. – KOTZE A. – BOOMKER J.: Post mortem identification of *Kalicephalus colubri colubri* in a captive mole snake (*Pseudaspis cana*). *Tydskr. S. Afr. Vet. Ver.* 2009. 80(1). 54-56.

KARDEVÁN A.: A háziállatok kórbonctana. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1976. 1-239.

KASIM A. – KUMAR S. – PALANIVELRAJAN M.: Shell rot infection in red eared turtle. *Int. J. Adv. Biol. Res.* 2017. 7(3). 634-635.

KLAUBER L. M.: Rattlesnakes. University of California Press. Los Angeles. USA. 1956. I-II. 1476.

KNOTEK Z. – KNOTKOVÁ Z. – DOUBREK J. – PEJRILOVÁ S. – HAUPTMAN K.: Plasma biochemistry in female green iguanas (*Iguana iguana*) with calcium metabolism disorders. *Acta Vet. Brno.* 2003. 72. 183-189.

KOLESNIK E. – MITTENZWEI F. – MARSCHANG R. E.: Detetction of testunidid herpesvirus type 4 in a leopard tortoise (*Stigmochelys pardalis*). *Tierarzt. Prax. Kleint.* 2016. 4. 1-6.

KORSÓS Z.: Magzatburkosok (Amniota). pp. 322-343. In.: Papp. L. (eds.): Zootaxonómia. Állatorvostudományi Egyetem Zoológiai Központjának a Magyar Természettudományi Múzeumba kihelyezett tanszéke. Budapest. pp. 1-382.

KOVÁCS G. M. – LAPETRA S. E. – D'HALLUIN J. C. – BENKŐ M.: Phylogenetic analysis of the hexon and protease genes of a fish adenovirus isolated from white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) supports the proposal for a new adenovirus genus. *Virus Res.* 2003. 98. 27-34.

KOVÁCS Zs.: A mocsári teknős múltja, jelene, jövője. Fővárosi Állat- és Növénykert. Budapest. 2008. 1-122.

KÖLLE P. – BLAHAK S.: Reptilien Skils. Schattauer GmbH. Germany. 2016. 1-315.

KÖRNYEI T.: A jóból is megárt a sok. *Terrárium.* 2000. 3. 29.

KROENLEIN K. R. – SLEEMAN J. M. – HOLLADAY S. D. – JOYNER P. H. – BROWN J. D. – GRIFFIN M. – SAUNDERS G. – SMITH S. A.: Inability to induce tympanic squamous metaplasia using organochlorine compounds in vitamin A-deficient red-eared sliders (*Trachemys scripta elegans*). *J. Wildl. Dis.* 2008. 44(3). 664-669.

KRUTSAY M.: Szövettani technika. Medicina Könyvkiadó. Budapest. 1980. 1-179.

KUZMIN Y. – KINSELLA J. M. – TKACH V. V. – BUSH S. E.: New species of *Kalicephalus* from a snake, *Oxyrhabdium leporinum*, on Luzon Island, Philippines. *Comp. Parasito.* 2013. 80(2). 240-246.

KUZMIN Y. – TKACH V. V. – BUSH S. E.: New species of *Rhabdias* from agamid lizards on Luzon Island, Philippines. *J. Parasitol.* 2012. 98(3). 608-611.

LAGHERMITTE-VALLARINO N. – BAIN O.: Morphological and biological study of *Rhabdias* spp. from African chameleons with description of a new species. *Parasite.* 2004. 11. 15-31.

LANGFORD, G. J. – JR. J. J.: Comparative life cycles and life histories of North American *Rhabdias* spp.: lungworms from snakes and anurans. *J. Parasitol.* 2009. 95(5). 1145-1155.

LAUERMANN L. H. - CHILINA A. R. - CLOSSER J. A. - JOHANSEN D.: Avian *Mycoplasma* identification using polymerase chain reaction amplicon and restriction fragment length polymorphism analysis. *Avian Dis.*, 1995. 39, 804–811.

LÁSZLÓ Cs. – GÁL J.: Különleges kedvencünk a kaméleon. MG Kereskedelmi és Szolgáltató Bt. Szombathely. 2017. 1-139.

LI L. – GUO Y. - ZHANG L.: *Ophidascaris wangi* sp. n. and *O. najae* from snake in China. *Fol. Parasit.* 2014. 61. 571-580.

LUKAC M. – MATANOVIC K. – BARBIC L. – SEOL B.: Combination treatment of a pseudomonas abscess in a western black-tailed rattlesnake *Crotalus molossus molossus*: a case report. Veterinarn. Med. 2013. 58(12). 637-640.

MACHIN R. A.: Common gastrointestinal parasites in reptiles. In Pract. 2015. 37. 469-475.

MACLAINE A. – MASHKOUR N. – SCOTT J. – ARIEL E.: Susceptibility of eastern water dragons (*Intellagama lesueurii lesueurii*) to Bohle iridovirus. Dis. Aquat. Org. 2018. 127. 97-105.

MADER D. R.: Reptile medicine and surgery. Saunders Elsevier. USA. St. Louis. Missouri. 2006. 1-1172.

MAJOROS G.: Állatorvosi parazitológiai diagnosztika I. SzIE-Állatorvostudományi Kar. Egyetemi jegyzet. 2015. 1-79.

MARSCHANG R. E.: Viruses infecting reptiles. Viruses. 2011. 3.2087-2126.

MARSCHANG R. E.: Viral diseases of reptile. In Pract. 2016. 38. 275-285.

MARSCHANG R. E. – KOLESNIK E.: Detection of nidoviruses in live pythons and boas. Tierärztl. Prax. 2016. 44(6). 22-26.

MARSCHANG R. E. – LEINWEBER C. – HELLEBUYCK T. – SIMARD J.: Correlation between arenavirus infection and chanfes in plasma protein in *Boa constrictor*. Conf. ICARE. 2019. 28th April – 2nd May

MARTINS N. B. – FERREIRA L. A. R. – SILVA T. S. G. – ALVES A. – SANTOS A. L. Q. – BIZARE A. – SOUZA R. R. – MEDEIROS A. A.: Hepatic lipidosis due to obesity in a free-living snake (*Boa constrictor amarali*). Acta Scient. Vet. 2018. 46(1). 265-268.

MATICIC D. – STEJSKAL M. – VNUK D. – STANIN D. – BABIC T. – PECIN M.: Internal fixation of a femoral fracture in a green iguana developing metabolic bone disease – a case report. Veterinarska Arhiv. 2007. 77(1). 81-86.

MATTISON C.: Keeping and breeding snakes. Wellington House. London. UK. 1995. 1-146.

MCARTHUR S. – WILKINSON R. – MEYER J.: Medicine and surgery of tortoises and turtles. Blackwell Publishing Co. Oxford. UK. 2004. 1-519.

MCWILLIAMS D. A.: Metabolic bone disease in lizards: prevalence and potential for monitoring bone health. Am. Zoo Aquar. Assoc. Nutr. Adv. Group Conference. Lake Buena Vista. Florida. USA. 2001.

MELLO É. M. – SALGADO B. S. – CASSALI G. D. – GUIMARAES M. P.: Gross and histopatologic features of gastric due to *Ophidascaris arndti* in tropical rattlesnakes (*Crotalus durissus*). Arg. Bras. Med. Vet. Zootec. 2017. 69. 415-421.

MERMIN J. – HUTWAGNER L. – VUGIA D. – SHALLOW S. – DAILY P. – BENDER J. – KOEHLER J. – MARCUS R. – ANGULO F. J.: Reptiles, amphibians and human *Salmonella* infection: a population-based case control study. Clin. Inf. Dis. 2004. 38. 253-261.

MISSIONNIER S. P.: Common reptile diseases and treatment. Blackwell Science. Cambridge. Massachusetts. USA. 1996. 1-164.

METCALF E. L. – METCALF A. L.: Mortality in hibernating ornate box turtles, *Terrapene ornata*. Herpetologica. 1979. 35(1). 93-96.

MIENIS H. K.: A bicephalic *Ptyodactylus hasselquisti* from Israel. Zool. Mid. East. 1986. 1. 90-91.

MIHALCA A. D. – MICLAUS V. – LEFKADITIS M.: Pulmonary lesions caused by the nematode *Rhabdias fuscovenosa* in a grass snake, *Natrix natrix*. J. Wildl. Dis. 2010. 46(2). 678-681.

MITCHELL M. A.: Zoonotic diseases associated with reptiles and amphibians: an update. Vet. Clin. Exot. Anim. 2011. 14. 439-456.

MUNOZ-GUTIÉRREZ J. F. – GARNER M. M. – KIUPEL M.: Cutaneous chromatophoromas in captive snakes. Vet. Pathol. 2016. 53(6). 1213-1219.

NECAS P. – SCHMIDT W.: Stump-tailed chameleons. Chimaira. Frankfurt am Main. Germany. 2004. 1-231.

ORLOV N. L. – MURPHY R. W. – PAPENFUSS T. J.: List of snakes of Tam-Dao mountain ridge (Tonkin, Vietnam). Russ. J. Herp. 2000. 7. 69-80.

ÓROS J. – RODRIGUEZ J. – DENIZ S. – FERNANDEZ L. – FERNANDEZ A.: Cutaneous poxvirus-like infection in a captive Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*). Vet. Rec. 1998. 143. 508-509.

ÓROS J. – RODRIGUEZ J. L. – MONTEROS A. E. – RODRIGUEZ F. – HERRÁEZ P. – FERNANDEZ A.: Tracheal malformation in a bicephalic honduran milk snake (*Lampropeltis hondurensis*) and subsequent fatal *Salmonella arizonae* infection. J. Zoo Wildl. Med. 1997. 28(3). 331-335.

PAILLUSSEAU C. – GANDAR F. – NICOLIER A. – SCHILLIGER R.: Evidence of the pathogenicity of *Cryptosporidium varanii* in rosy boa (*Lichanura trivirgata*). Conf. ICARE. London. 2019. 28th April – 2nd May

PANKER M. – PEKLI J. – PUKY M.: Kruppos gyomorgyulladás hibásan teleltetett vörösfülű ékszerteknősökben (*Trachemys scripta elegans*). Magy. Állatorv. Lapja. 2010. 132. 619-622.

PAPP T. – GÁL J. – ABBAS M. D. – MARSCHANG R. E. – FARKAS Sz.: A novel type of paramyxovirus found in Hungary in a masked water snakes (*Homalopsis buccata*) with

pneumonia supports the suggested new taxonomy within the *Ferlavirus* genus. Vet. Microb. 2013. 162. 195-200.

PARIES S. – FUNCKE S. – LIERZ M.: Investigations on the prevalence of tortoise picornavirus in captive tortoises in Germany. Tierärztl. Prax. Kleint. 2018. 5. 304-306.

PEES M. – NEUEL A. – SCHMIDT V. – STARCK M. – REASCHEL M. E.: Pathological alteration after experimental ferlavirus infection in ball pythons and corn snakes. Conf. ICARE. London. 2019. 28th April – 2nd May

PEREIRA M. E. – VINER T. C.: Oviduct adenocarcinoma in some species of captive snakes. Vet. Pathol. 2008. 45. 693-697.

PRPIC J. – KEROS T. – BALIJA M. L. – FORCIC D. – JEMERSIC L.: First record case of paramyxovirus infection introduced into a healthy snake collection in Croatia. BMC Vet. res. 2017. 13. 95.

RAMSAY E. C. – MUNSON L. – LOWENSTEIN L. – FOWLER M. E.: A retrospective study of neoplasia in a collection of captive snakes. J. Zoo Wildl. Med. 1996. 27(1). 28-34.

REAVILL D. – SCHMIDT R. – BRADWAY D.: Mycobacterial infections in reptiles. ARAV. Proc. assoc. Rept. Amph. Vet. USA. 2010. 16.

REIL I. – SPICIC S. – KOMPES G. – DUVNJAK S. – TUK M. Z. – STOJEVIC D. – CVETNIC Z.: Nontuberculous mycobacteria in captive and pet reptile. Acta. Vet. Brno. 2017. 86. 101-107.

RIVERA S. – WELLEHAN J. F. X. – MCMANAMON R. – INNIS C. J. – GARNER M. M. – RAPHAEL B. L. – GREGORY C. R. – LATIMER K. S. – RODRIGUEZ C. E. – DIAZ-FIGUEROA O. – MARLAR A. B. – NYAOKE A. – GATES A. E. – GILLBERT K. – CHILDRESS A. L. – RISATTI G. R. – JR. S. F.: Systemic adenovirus infection in sulawesi tortoises (*Indotestudo forstenii*) caused by a novel siadenovirus. J. Vet. Diagn. Invest, 2009. 21. 415-526.

ROBINSON J. E. – FREYA A. V. – GRIFFITHS R. A. – ROBERTS D. L.: Captive reptile mortality rates in the home and implications for the wildlife trade. LOSE ONE. 2015. 10(11). 1-14.

ROSS R. A.: The reproductive husbandry of pythons and boas. Inst. Herpetol. Res. 1st Ed. USA. 1990. 1-270.

ROTTER J.: Die Warane. A. Ziemsen Verlag, Germany. 1963. 1-74.

RUIZ-VILLANUEVA K. – PIEDRASANTA-LÓPEZ J. – ARIANO-SÁNCHEZ D.: Bicephaly in *Gonatodes albogularis*. Meoam. Herp. 2018. 1. 195-196.

SABATER M. – PÉREZ M.: Congenital ocular and adnexal disorders in reptiles. Vet. Opht. 2013. 16(1). 47-55.

SANTOS E. D. – FILHO J. R. S. – MACHADO T. P. – DAU S. L. – RODRIGUEZ R. – MOTTA A. C.: Oral fibrosarcoma in jararaca (*Bothrops pubescens*): anatomorphological and immunohistochemical aspects. *Pesq. Vet. Bras.* 2015. 35(7). 664-670.

SÁTORHELYI T.: A hüllők tojásainak keltetése. *Terrárium.* 2000. 4. 34-36.

SCHINGEN M. – ZIEGLER T.: First case of conjoined twins in the quince monitor lizard *Varanus melinus*. *Herp. Not.* 2014. 7. 723-729.

SCHMIDT V. – MARSCHANG R. E. – ABBAS M. D. – BALL I. – SZABO I. – HELMUTH R. – PLENZ B. – SPERGERS J.: Description of pathogens in boidae and pythonidae with and without respiratory disease. *Vet. Rec.* 2013. 172. 236-243.

SCHULZ K. D.: A monograph of the colubrid snakes of the genus *Elaphe* (Fitzinger). Kobletz Scientific Books. Czech Republik. 2006. pp. 1-439.

SCHUMACHER J. – BENNETT R. A. – FOX L. E. – DEEM S. L. – NEUWIRTH L. – FOX J. H.: Mast cell tumor in an eastern kingsnake (*Lampropeltis getulus getulus*). *J. Vet. Diagn. Invest.* 1998. 10. 101-104.

SCHUMACHER J. – JACOBSON E. R. – HOMER B. L. – GASKIN J. M.: Inclusion body disease in boid snakes. *J. Zoo Wildl. Med.* 1994. 25(4). 511-524.

SILVESTRE M.: Hepatic lipidosis in reptiles. Conference of SEV. 2013. 17-19 October. Barcelona. Spain

SIMPSON M.: Hepatic lipidosis in a black-headed python (*Aspidites melanocephalus*). *Vet. Clin. Exot. Anim. Pract.* 2006. 9. 589-598.

SLOBODA M. – MOODRY D.: New species of *Choleoeimeria* from the veiled chameleon, *Chamaeleo calytratus*, with taxonomic revision of eimeria coccidia from chameleons. *Folia Parsitol.* 2006. 53. 91-97.

SMITH A. – MEULDERS B. – BULL M. C. – DRISCOLL D.: Wildfire-induced mortality of Australian reptiles. *Herp. Not.* 2012. 5. 233-235.

SOLDATI G. – LU Z. H. – VAUGHAN L. – POLKINGHORNE A. – ZIMMERMANN D. R. – HUDER J. B. – POSPISCHIL A.: Detection of Mycobacteria and Chlamydiae in granulomatous inflammation of reptiles: a retrospective study. *Vet. Pathol.* 2004. 41. 388-397.

SYKES J. M. – TRUPKIEWICZ J. G.: Reptile neoplasia at the Philadelphia Zoological Garden, 1901-2002. *J. Zoo Wildl. Med.* 2006. 37(1). 11-20.

THISSEN R. – HANSEN H.: Königsnattern *Lampropeltis*. Heselhaus and Senkowski. Hamburg. Germany. 1996. 1-168.

TOPPER M. J. – LATIMER K. S. – MCMANAMON R. – THORSTAD C. L.: Colloid goiter in an Eastern Diamondback Rattlesnake (*Crotalus adamanteus*). *Vet. Pathol.* 1994. 31. 380-382.

TÓTH T. – BOKSAI D. – GÉCZY CS. – MIHÁLYI Á. – TAKÁCS R. – SUSIC G. – VINCZEK J. – GÁL J. – MAROSÁN M. – FARKAS B. – BOKIS A. – HELTAI M.: Road-killed snakes on the island of Cres (Croatia). *Bih. Biol.* 2017. 11(2). 88-93.

TÓTH T. – GÁL J.: Mérgekgígyók tartása és egészségvédelme. SzIE-Állatorvos-tudományi Kar. Budapest. 2007. 1-131.

TÓTH T. - GÁL J. - ÚJVÁRI B. - MADSEN T.: Severe malformation in neonate *Vipera ursinii rakosiensis*. *Amphibia-Reptilia*. 2005. 26. 388-390.

TÓTH T. - SÓS E. - GÁL J.: A míloszi vipera (*Macrovipera schweizeri*) tartása és tenyésztése. *AWETH*. 2007. 3(3). 231-237.

TUBOLY S.: Állatorvosi járványtan I. Állatorvosi mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 1998. 1-592.

ULLMANN L. S. – DIAS-NETO P. N. – CAGNINI D. Q. – YAMATOOGI R. S. – FILHO J. P. O. – NEMER W. – TEIXEIRA R. H. F. – BIONDO A. W. – JR. J. P. A.: *Mycobacterium genavense* infection in two species of captive snakes. *J. Venom. Anim. Tox. Trop. Dis.* 2016. 22. 1-4.

UPTON S. J. – MCALLISTER C. T. – FREED P. S. – BARNARD S. M.: *Cryptosporidium* spp. in wild and captive reptiles. *J. Wildl. Dis.* 1989. 25(1). 20-30.

VANCRAEYNEST D. – PASMANS F. – MARTEL A. – CHIERS K. – MEULEMANS G. – MAST J. – ZWART P. – DUCATELLE R.: Inclusion body disease in snakes: a review and description of three cases in *Boa constrictor* in Belgium. *Vet. Rec.* 2006. 158. 757-761.

VARGAS-SOTO L. M. – VÁZQUEZ-BRIONES D. B. – NÚÑEZ-OCHOA L. – REYES-MATUTE A.: Xanthogranuloma and hepatic lipidosis in a mexican moccasin snake (*Agkistrodon bilineatus*) with hypercholesterolemia: a case report. *J. Vet. Med. Surg.* 2017. 1(3). 1-3.

VETÉSI F. – DOBOS-KOVÁCS M. – UJHELYI J. – JANISCH M. – HORVÁTH L.: Pockenariger Ausschlag bei Kaimanen (*Caiman sclerops*). Sonderdruck aus Verhandlungsbericht des XXIII. Intern. Symp. über die Erkrän. der Zootiere. Halle. Germany. 1981. 359-364.

VETÉSI F. - MÉSZÁROS M. J.: A háziállatok diagnosztikai boncolása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1992. 1-294.

VIGH H. B. – KONDICS L.: Összehasonlító szövettan. Tankönyvkiadó. Budapest, 1991. 1-332.

WALLACH J. D.: Hypervitaminosis-D in green iguanas. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1966. 149(7). 912-914.

WALLACH V.: A new dicephalic *Lampropeltis triangulum triangulum* from Maine. USA. *Podarcis*. 2005. 6. 36-39.

WHITESIDE D. P. – GARNER M. M.: Thyroid adenocarcinoma in a crocodile lizard, *Shinisaurus crocodilurus*. J. Herp. Med. Surg. 2001. 11(1). 13-16.

WOLF D. – VRHOVEC M. G. – FAILING K. – ROSSIER C. – HERMOSILLA C. – PANTCHEV N.: Diagnosis of gastrointestinal parasites in reptiles: comparison of two coprological methods. Acta Vet. Scand. 2014. 56. 44-49.

WOOD K. – HIGGINS R. V. – HYNDMAN T. – VITALI S. – YEAP L. – WARREN K.: Mycoplasma infection in captive and wild population of pythons in western Australia. Conf. ICARE. London. 2019. 28th April – 2nd May

WOODWARD D. L. – KHAKRIA R. – JHONSON W. M.: Human salmonellosis associated with exotic pets. J. Clin. Microbiol. 1997. 11. 2786-2790.

WOZNIAK E. J. – DENARDO D. F.: The biology, clinical significance and control of the common snake mite, *Ophionyssus natricis*, in captive reptiles. J. Herp. Med. Surg. 2000. 10. 4-8.

XIAO L. – RYAN U. M. – GRACZYK T. K. – LIMOR J. – LI L. – KOMBERT M. – JUNGE R. – SULAIMAN I. M. – ZHOU L. – ARROWOOD M. J. – KOUDELA B. – MODRY D. – LAL A. A.: Genetic diversity of *Cryptosporidium* spp. in captive reptiles. Appl. Envir. Microbiol. 2004. 2. 891-899.

ZHANG J. – FINALISON D. S. – FROST M. J. – GESTIER S. – GU X. – HALL J. – JENKINS C. – PARRISH K. – READ A. J. – SRIVASTAVA M. – ROSE K. – KRIKLAND P. D.: Identification of a novel nidovirus as a potential cause of large scale mortalities in the endangered bellinger river snapping turtle (*Myuchelys georgesi*). PLOS One. 2018. 10. 1-19.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KÖTHETŐEN MEGJELENT SAJÁT KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE

Ennél az összefoglaló listánál a közleményeket a megjelenésük időrendi sorrendjében listáztam eltérve a megszokott alfabetikus rendezéstől. Az itt szereplő publikációk egy része nem szerepel a doktori értekezésben, de a tartalmát tekintve érinti a doktori munka témakörét.

Eredeti tudományos közlemények

1. GÁL J. - SÁTORHELYI T: A közönséges zsanérteknős (*Kinixys belliana*) entamoebás vastagbélgyulladás. Magy. Állatorv. Lapja. 1998. 120. 218-220.
2. GÁL J. - ANTAL Á. - SÓS E. - MAROSÁN M.: Szárazföldi teknősök teletetés körüli időszakában fellépő elhullásának vizsgálata. Magy. Állatorv. Lapja. 2002. 124. 650-654.
3. GÁL J. - ALBERT M. - DOBOS-KOVÁCS M.: Myeloid leukaemia feketefejú pitonban (*Aspidites melanocephalus*). Magy. Állatorv. Lapja. 2002. 124. 491-495.
4. GÁL J. - BARÁTOSSY GY. - BEREGI A. - MOLNÁR V. - RADVÁNYI SZ.: Pasteurellák okozta vérfertőzés mandarinsiklóban (*Elaphe mandarina*). Magy. Állatorv. Lapja. 2002. 124. 67-69.
5. GÁL J. - MÁNDOKI M. - JAKAB CS. - KISS K. - RADVÁNYI SZ.: *Pseudomonas aeruginosa* okozta hurutos-gennyes tüdőgyulladás zöld fapitonban (*Chondropython (Morelia) viridis*). Magy. Állatorv. Lapja. 2002. 124. 793-741.
6. GÁL J.: Mészsólerakódás vitorlás agáma (*Hydrosaurus amboinensis*) vérereiben. Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 687-689.
7. GÁL J. - SÓS E. - MAROSÁN M.: *Aeromonas hydrophila* okozta vérfertőzés Dumeril boában (*Acrantophis dumerili*). Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 624-626.
8. GÁL J. - MÁNDOKI M. - VINCZE Z. - SÓS E.: Elhalásos vastagbélgyulladás sárga bikasiklóban (*Pituophis catenifer affinis*). Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 379-381.
9. ANTAL Á. - GÁL J. - JAKAB CS.: Kígyók fejlődési rendellenességei. Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 233-238.
10. GÁL J. - ANTAL Á. - SÓS E. - MAROSÁN M.: A kétéltűek és a hüllők légzőkészülékének anatómiája, élettana és fontosabb betegségei. Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 165-171.
11. GÁL J.: A nappali gekkók terráriumai tartási hibái során fellépő, fontosabb nem fertőző betegségek. Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 121-124.
12. GÁL J. - DOBOS-KOVÁCS M. - SÓS E.: Fogságban tartott kerítésleguán (*Sceloporus malachiticus*) göbképződéssel járó bőrgyulladása. Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 44-48.

13. GÁL J. - MÁNDOKI M. - JAKAB CS. - SÓS E. - MAROSÁN M.: Entamoebosis zöld leguánban (*Iguana iguana*). Magy. Állatorv. Lapja. 2003. 125. 422-424.
14. GÁL J. - MÁNDOKI M. - SÓS E. - MAROSÁN M.: Zöld fapiton (*Morelia (Chondropython) viridis*) tartrási hibáiból eredő megbetegedései. Magy. Állatorv. Lapja. 2004. 126. 561-566.
15. GÁL J.: Vörösfarkú boa (*Boa constrictor*) ostoros véglények okozta elhalásos bélgyulladás. Magy. Állatorv. Lapja. 2004. 126. (3) 186-188.
16. GÁL J. - MÁNDOKI M. - SÓS E. - MAROSÁN M.: Tojásvisszatartás és következményes savós-fibrines savóshártya gyulladás vitorlás agáma (*Hydrosaurus amboinensis*) testüregében. Magy. Állatorv. Lapja. 2004. 126. (5) 290-292.
17. GÁL J. - TÓTH T. - MOLNÁR V. - MAROSÁN M. - SÓS E.: Köszvény halmozott előfordulása egy míloszi vipera (*Macrovipera schweizeri*) állományban / Mass incidence of gout in a breeding colony of Milos vipers (*Macrovipera schweizeri*). Magy. Állatorv. Lapja. 2005. 127. (9) 551-556.
18. BEREGI A. - MOLNÁR V. - GÁL J. - SÓS E. - SÁTORHELYI T.: Hüllők által terjesztett zoonózisok. Magy. Állatorv. Lapja. 2005. 127. (1) 37-42.
19. TÓTH T. - GÁL J. - ÚJVÁRI B. - MADSEN T.: Severe malformation in neonate *Vipera ursinii rakosiensis*. Amphibia-Reptilia. 2005. 26. 388-390.
20. GÁL J. - SZABÓ GY. - JAKAB CS. - GÉCZY CS. - SÁTORHELYI T.: Mór teknős (*Testudo graeca*) mellékpajzsmirigyében kialakult adenocarcinoma metaplasias laphámshíjsejtes / Adenocarcinoma with squamous metaplasia in the parathyroid gland of a spur-tighed tortoise (*Testudo graeca*). Magy. Állatorv. Lapja. 2006. 128. (10) 632-637.
21. GÁL J. - SÁTORHELYI T. - ANDOCS G. - BALOGH L. - SZABÓ Z.: Sisakos kaméleon (*Chamaeleo calyptratus*) egyes sisakelváltozásainak klinikopatológiája. Magy. Állatorv. Lapja. 2007. 129. (12) 730-734.
22. GÁL J.: Hüllők egyes testüregei savóshártya megbetegedéseinek klinikopatológiája. Magy. Állatorv. Lapja. 2007. 129. (11) 672-676.
23. GÁL J. - CSÉCSEI G.: Madagaszkári nappali gekkó (*Phelsuma madagascariensis kochi*) farokizomrostjainak hypoplasiája. Magy. Állatorv. Lapja. 2007. 129. (4) 245-248.
24. GÁL J. - JAKAB CS. - BALOGH B. - TÓTH T. - FARKAS B.: First occurrence of periosteal chondroma (juxtacortical chondroma) in *Uromastyx maliensis*. Acta Vet. Hung. 2007. 55. (3) 327-331.

25. GÁL J.: Golyva egyiptomi teknősben (*Testudo kleinmanni*). Magy. Állatorv. Lapja. 2007. 129. (8) 490-493.
26. FARKAS SZ. - GÁL J.: Adenovírus okozta sejtzártványos hepatitis és másodlagos parvovírusfertőzés első hazai leírása Hagen-viperában (*Parias (Trimeresurus) hageni*). Magy. Állatorv. Lapja. 2008. 130. (12) 755-761.
27. GÁL J. - PÁSZTOR I. - TÓTH T. - LEFLER K. - HEGYI Á.: Mandarinsikló (*Euprepiophis (Elaphe) mandarinus*) tartási hibákból eredő fiatalkori elhullásának okai. Magy. Állatorv. Lapja. 2008. 130. (5) 283-286.
28. GÁL J. - LANDAUER K. - DEMETER Z. - PALADE E. A. - URSU K. - BÁLINT Á. - PAP T. FARKAS SZ.: Amúrsikló (*Elaphe schrenckii*) vírus okozta savós-fibrines tracheitise és következményes fulladása. Magy. Állatorv. Lapja. 2008. 130. (7) 421-424.
29. GÁL J. - SZABÓ Z. - PAZÁR P. - OPPE N.: Intraossealis kanül beültetés és folyadékpótlás korai szövődmenyei nagytermetű gyíkokban. Magy. Állatorv. Lapja. 2008. 130: (8) 494-497.
30. GÁL J. - PALADE E. A. - MAJOROS G. - LANDAUER K. - PÁSZTOR I.: Cryptosporidiosis első hazai megállapítása leopárdgekkókban (*Eublepharis macularius*). Magy. Állatorv. Lapja. 2008. 130. (9) 535-540.
31. GÁL J. - SZABÓ Z. - PAZÁR P. - ANDOCS G. - BALOGH L. - OPPE N.: A sisakos kaméleon (*Chamaeleo calyptatus*) nano SPECT/CT tájbanatómiája és vizsgálati lehetőségek. Magy. Állatorv. Lapja. 2009. 131. (1) 53-59.
32. BÖLCSKEI M. A. - GÁL J. - JACSÓ O. - JÁNOSI K. - ADRIÁN E.: *Foleyella furcata* (L. 1889) fertőzés és Salmonella Usaramo okozta, idült petefészek gyulladás importált szenegáli kaméleonban (*Chamaeleo senegalensis*). Magy. Állatorv. Lapja. 2009. 131. (2) 120-124.
33. GÁL J. - JAKAB CS. - SZABÓ Z. - PAZÁR P. - PSÁDER R. - ROEBER F. - HEGYI Á. - LEFLER K. K. - FARKAS B. - MÁNDOKI M.: Hemangioma in the oesophagus of a Red-eared Slider (*Trachemys scripta elegans*). Acta Vet. Hung. 2009. 57(4). 447-484.
34. GÁL J. - DEMETE Z. - PALADE E. A. - RUSVAI M. - GÉCZY CS.: Harderian gland adenocarcinoma in a Florida red-bellied turtle (*Pseudemys nelsoni*). Acta Vet. Hung. 2009. 57(2). 275-281.
35. FARKAS SZ. - GÁL J.: Adenovirus and mycoplasma infection in an ornate box turtle (*Terrapene ornata ornata*) in Hungary. Vet. Microbiol. 2009. 138(1-2). 169-173.
36. GÁL J.: Falakó óriáskígyók szájgyulladás és a kezelés lehetőségei. Magy. Állatorv. Lapja. 2009. 131(10):620-623.

37. GÁL J. - CSIKÓ GY. - PÁSZTOR I. – BÖLCSKEY M. A. - ALBERT M.: First description of papillary carcinoma in the thyroid gland of a Red-eared Slider (*Trachemys scripta elegans*). Acta Vet. Hung. 2010. 58(1). 6-73.
38. GÁL J. - PAZÁR P. - BÁNHIDY J.: Homok okozta subileus sivatagi homoki boában (*Eryx miliaris*). Magy. Állatorv. Lapja. 2010. 132. 151-156.
39. GÁL J. - HETYEY CS. - PÁSZTOR I.: Kaméleonok száj-garatüregi megbetegedéseinek klinikopatológiája, különös tekintettel a nyelv előesését okozó elváltozásokra. Magy. Állatorv. Lapja. 2010. 132. 157-162.
40. TÓTH T. - KRECSÁK L. - GÁL J.: Collecting and killing of the Common Adder (*Vipera berus*) in Hungary between 1950-1970. N.-W. J. Zool. 2010. 6(1). 79-85.
41. GÁL J. - MÁNDOKI M. - SÁTORHELYI T. - JAKAB CS.: In situ complex adenocarcinoma on the femoral part of the hindlimb in an asian leaf turtle (*Cyclemys dentata*). Acta Vet. Hung. 2010. 58(4). 431-440.
42. GÁL J. - PSÁDER R. - BÁNHIDY J. - MÁNDOKI M.: Sisakos kaméleon (*Chamaeleo calytratus*) endoszkópos vizsgálata. Magy. Állatorv. Lapja. 2010. 132. 114-118.
43. GÁL J. - MAROSÁN M. - VINCZE Z. - MÁNDOKI M.: A kígyók búzmirigyének anatómiája és gyulladásos elváltozásának klinikopatológiája. Magy. Állatorv. Lapja. 2010. 132(9). 549-553.
44. JAKAB CS. – RUSVAI M. – SZABÓ Z. – GÁLFI P. – MAROSÁN M. – KULKA J. – GÁL J.: Claudin-7-positive synchronous spontaneous intrahepatic cholangiocarcinoma, adenocarcinoma and adenomas of the gallbladder in a bearded dragon (*Pogona vitticeps*). Acta Vet. Hung. 2011. 59. 99-112.
45. MAROSÁN M. - VECSERA E. - GÁL J.: A tojócsőben, a kloáka előtt megrekedt, terméketlen tojás okozta következményes obstipatio kenyai homoki boában (*Eryx colubrinus loveridgei*). Magy. Állatorv. Lapja. 2012. 134. 97-100.
46. NAGY F. - TÓTHNÉ S. E. - VINCZE Z. - GÁL J.: Aeromonas hydrophila okozta sziktömlőgyulladás törpe homoki boában (*Eryx miliaris*). Magy. Állatorv. Lapja. 2012. 134. 166-168.
47. HALÁSZ N. - FÁBIÁN A. - VINCZE Z. - GÁL J.: Helytelen tartási körülmények miatt jelentkező kiszáradás bambuszsiklóban (*Elaphe porphiracea nigrofasciata*). Magy. Állatorv. Lapja. 2012. 134. 411-413.
48. SZŐKE I. - MAROSÁN M. - KONDERÁK J. - BALOGH É. - FÁNCSI G. - GÁL J.: Szegélyes teknős (*Testudo marginata*) egyes vérértékeinek alakulása a szaporodási időszakban. Magy. Állatorv. Lapja. 2012. 134. 465-468.

49. FÁNCSI G. - VINCZE Z. - DÖMÖTÖR É. - GÁL, J.: Idült, fekélyes gyulladás cafrangos teknős (*Chelus fimbriatus*) száj-garatüregében. Magy. Állatorv. Lapja. 2012. 134. 549-552.
50. GÁL J. - MÁNDOKI M.: Adenoma of the cloacal scent gland in a California Kingsnake (*Lampropeltis getulus californiae*). Acta Vet. Hung. 2012. 60(4). 459-63.
51. PAPP T. – GÁL J. - MAHA D. A. - MARSCHANG R. E. – FARKAS SZ.: A novel type of paramyxovirus found in Hungary in a masked water snake (*Homalopsis buccata*) with pneumonia supports the suggested new taxonomy within the Feralvirus genus. Vet. Microb. 2013. 162. 195-200.
52. GÁL J. – ADLAN E. – GÉCZY CS. – MÁNDOKI M.: Pikkelyelhalás nyomán kialakult *Clostridium baratii* okozta kiterjedt gangrena tigrispiton bőrében, mint potenciális zoonosis. Magy. Állatorv. Lapja. 2013. 135. 549-553.
53. PANKER M. – MÁNDOKI M. – FARKAS SZ. – GÁL J.: Egyes vérértékek telelés utáni vizsgálata vörösfülű ékszerteknősben. Magy. Állatorv. Lapja. 2013. 135. 554-556.
54. IHÁSZ K. – FARKAS L. SZ. – LENGYEL GY. – BÁNYAI K. – GÁL J.: Orthoreovírusok előfordulásának és genetikai diverzitásának vizsgálata egzotikus hüllőfajokban Magyarországon. Magy. Állatorv. Lapja. 2014. 136. 247-252.
55. GÁL J. – PILIS T. – ADRIÁN E. – MÁNDOKI M.: Magyarországon eddig nem izolált *Salmonella* szerotípusok kimutatása Afrikából importált kalabár földi pitonban (*Calabaria reinhardtii*). Magy. Állatorv. Lapja. 2014. 136. 309-312.
56. FARKAS SZ. – IHÁSZ K. – FEHÉR E. – BARTHA D. – JAKAB F. – GÁL J. – BÁNYAI K. – MARSCHANG R.: Sequencing and phylogenetic analysis indentifies candidate members of a new picornavirus genus in terrestrial tortoise species. Arch. Virol. 2015. 160. 811-816.
57. TÓTH T. – MAROSÁN M. – GÁL J.: Über eine partiell melanistische Askulapnatter (*Zamenis longissimus*) auf der Insel Cres. ÖGH-Aktuell. 2017. 45. 12. 13-16.
58. GÁL J. – GÉCZY CS. – MAKRAI L. – OROSI Z. – ADRIÁN E. – HOITSY M.: *Salmonella enterica* ssp. *houtenae* okozta vérfertőzés ivarérett, nőtény közönséges chuckwallában (*Sauromalus ater*). Patológiai- esetismertetés. Magy. Állatorv. Lapja. 2018. 140. 3. 151-156.
59. TÓTH T. – GÁL J. – MAROSÁN M. – KOVÁCS T.: Neotene teichmolche im Ungarn. Elaphe. 2019. 27(5). 73.

Szakkönyvek, szakkönyvrészek, egyetemi jegyzetek

Idegennyelvű szakkönyvek, szakkönyvrészek

1. GÁL J. – MÁNDOKI M.: Forensic expert work in wildlife medicine in Hungary. pp. 439-441. *in* COOPER J. E. – COOPER M. E.: Wildlife forensic investigation. Principals and practice. CRC Press. USA. Florida. 2013. 1-652.
2. GÁL J. – MAROSÁN M.: Areas of wildlife forensic in Hungary, with practical examples. pp. 441-452. *in* COOPER J. E. – COOPER M. E.: Wildlife forensic investigation. Principals and practice. CRC Press. USA. Florida. 2013. 1-652.
3. JOHNSON-DELANEY C. A. – GÁL J.: Zoonosis and public health. Section 14. Population and public health. pp. 174-194. *in* DIVERS, S. J. – STAHL, S. J.: Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery. Third ed. USA. 2019. 1-1511.
4. GÁL J. - JOHNSON-DELANEY C. A.: Salmonellosis. pp. 163. *in* DIVERS, S. J. – STAHL, S. J.: Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery. Third ed. USA. 2019. 1-1511.

Magyar nyelvű szakkönyvek, szakkönyvrészek

1. GÁL J. (szerk.): Királysiklók a terráriumban. Kitaibel Kiadó. Budapest. 2002. 1-120.
2. GÁL J. (szerk.): Egzotikus állatok egészségvédelme I. Hüllők tartása, takarmányozása és egészségvédelme. Bollók és Társa Bt. Budapest. 2006. 1-239.
3. SÓS E. - MOLNÁR V. - GÁL J.: A rákosi vipera védelmével kapcsolatos megfontolások. 2007. 63-69. *in* HALPERN B. (szerk.): A rákosi vipera védelme. Rosalia, 3. kötet. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. 2007. 1-194.
4. GÁL J. (szerk.): Kaméleonok egészségvédelme. MÁOK Kft. Budapest. 2014. 1-125.
5. GÁL J. (szerk.): Királysiklók tartása, szaporítása és egészségvédelme. Magyar Tudományos Akadémia támogatásával. MG Kereskedelmi és Szolgáltató Bt. Szombathely. 2014. 7-154.
6. László Cs. – Gál J.: Különleges kedvencünk a kaméleon. MG Kereskedelmi és Szolgáltató Bt. Szombathely. 2017. 1-139.

Egyetemi jegyzetek

1. MOLNÁR T. - GÁL J. - MOLNÁR M.: Terrarisztika. Kaposvári Egyetem, Kaposvár. Egyetemi jegyzet. 2004. 1-134.
2. TÓTH T. - GÁL J.: Mérgekgyók tartása és egészségvédelme. SZIE-Állatorvos-tudományi Kar. Budapest. Egyetemi jegyzet. 2007. 1-101.

Konferenciákon elhangzott előadások, bemutatott poszterek

Nemzetközi konferencián bemutatott anyagok

1. GÁL J. - MAROSÁN M. - SÓS E.: Mortality of freshwater and terrestrial turtles during hibernation. 41. Internationalen Symposium über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere. Rome. Italy. 2003.
2. GÁL J. - MÁNDOKI M. - DOBOS-KOVÁCS M. - SÓS E.: Poxvirus dermatitis in a green iguana (*Iguana iguana*). Verh. Ber. Erkr. Zootiere. 2005. 218-221.
3. SÓS E. - MOLNÁR V. - TÓTH T. - HALPERN B. - PÉCHY T. - MOLNÁR Z. - LAJOS Z. – GÁL J.: Veterinary aspects of the Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*) conservation project. European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV). 6th Scientific Meeting. Budapest. 2006.
4. FARKAS SZ. - MARSCHANG R. E. - GÁL J.: Adenovirus and Mycoplasma infection in an ornate box turtle (*Terrapene ornata ornata*). European Wildlife Disease Assotiation. Rovinj. Croataia. 2008.
5. GÁL J.: Nutritional disorders in turtles and tortoises. 3rd European Freshwater Turtle Breeder's Convention. Budapest. 28th March. 2009.
6. GÁL J. - MÁNDOKI M. - RUSVAI M. - TAVASZI J. - FARKAS SZ.: Reovirus related pathological lesions and consequential death in rough green snake (*Opheodrys aestivus*). ESVV- 8th Int. Congress of Vet. Virol. Budapest. 2009.
7. SÓS E. – MOLNAR V. – TÓTH T. – HALPERN B. – LAJOS Z. – GÁL J.: Eurasian vipers – the uncooperative patients. International Conference on Diseases of Zoo and Wild Animals. Lisbon. Portugal. 1st June-4th June. 2011.
8. GÁL J.: Introduction to reptile medicine. University of Zagreb. Zágreb. 24th October. Ceepus – CIII-HR-0107-05-1112. 2011.
9. GÁL J. - PANKER M. - SÓS E. - MÁNDOKI M.: Examination of flagellated protozoan and ciliates infection in Florida Redbelly Turtle (*Pseudemys nelsoni*). International Conference on Diseases of Zoo and Wild Animals. Italy. 16th -19th May. 2012.
10. GÁL J. – NÓGRÁDI A. – MÁNDOKI M.: Carcinoma in the oropharingeal cavity of a Greek tortoise (*Testudo graeca*). ECZM Conf. Brüsszel. 21st April. 2016.
11. GÁL J.: Examination of latent Salmonella infection in Hungarian snake colonies. Conf. ICARE Venecia. 29th Marc. 2017.

12. GÉCZY CS. – BÚZÁS B. – GULYÁS E. – VARGAS A. P. – GÁL J.: Preliminary results of the surveillance of physiologic values of sea snakes in the Gulf of Oman. AEMV and ARAV Conference. Dallas. Texas. USA. 23th March. 2017.
13. GÁL J. – GUSTAVSEN E. – ROBSON L. – OROSI Z.: Immunohistochemistry examination using vimentin and smooth muscle actin on reptile tissues. 1st Scientific and Professional Meeting on Reptiles. Zagreb. Croatia. 25-26. May. 2018.
14. GÁL J. – OROSI Z. – ZISZISZ Á. – KREIZINGER ZS. – GYURANECZ M. – HOITSY M.: Acute mycoplasmosis in panther chameleon (*Furcifer pardalis*) stock. Leibniz-IZW/EAZWV/ECZM Zoo and Wildlife Health Conf. Kolmarden. 12nd – 15th June. 2019.

Magyarországi konferencián bemutatott anyagok

1. GÁL J.: Zoonotic diseases of turtles. Central European Turtle and Tortoise Association. Győr. 2001.
2. GÁL J.: Hegyi királlysiklók tartása. Akvarista és Terrarista Napok. Tropicarium-Oceanárium Kft. 2002.
3. GÁL J.: Hiánybetegségek és anyagforgalmi zavarok hüllőknél. Akvarista és Terrarista Napok. Tropicarium-Oceanárium Kft. 2002.
4. GÁL J.: A hüllők enterális kórképei. Kisállat-egészségügyi Konferencia. Budapest. 2003.
5. GÁL J.: A hüllőkben fellépő, zoonozist okozó fertőző betegségek kórbonctana. Zoonosis a vadállatorvoslásban. Fővárosi Állat- és Növénykert. Budapest. 2004.
6. GÁL J.: Kígyók és teknősök reprodukciós zavarai. Vadállatok szaporodásbiológiája, állatkerti tenyésztésközpontok. Fővárosi Állat- és Növénykert. Budapest. 2005.
7. GÁL J.: Európai szárazföldi teknősök tartása során jelentkező állategészségügyi problémák. Magyar Biológiai Társaság. XXVI. Vándorgyűlés. 2006.
8. GÁL J.: Rákosi vipera program kórbonctani tapasztalatai. Rákosi vipera LIFE-program. Záró Workshop. Kecskemét. 2007.
9. GÁL J.: A radioaktív sugárzás hatása indikátor állatfajokra. Hulladékvizsgálat-Hulladékgazdálkodás-Ökoenergetika Konferencia. Sopron. 2007.
10. GÁL J.: Környezeti tényezők szerepe a hüllők megbetegedéseiben. Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága Konferenciája. Fővárosi Állat- és Növénykert. Budapest. 2009.

11. BEREGI A. - MOLNÁR V. - GÁL J. - SÓS E. - SÁTORHELYI T.: Hüllők által terjesztett zoonózisok. Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága Konferenciája. Fővárosi Állat- és Növénykert. Budapest. 2009.
12. GÁL J. - Mándoki M.: A szárazföldi teknősök teletelési hibákból eredő betegségeinek kliniko-patológiája. II. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok. Gödöllő. 2009.
13. GÁL J. – PANKER M.: Vörösfülű ékszerteknős (*Trachemys scripta elegans*) csillós/ostoros véglények okozta fertőzőittségének vizsgálata. Természetvédelmi Állatorvoslás. Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága, Fővárosi Állat és Növény Kert. Budapest. 2011.
14. GÁL J.: Hüllők emésztőkészülékét érintő fontosabb megbetegedések klinikopatológiája. Magyar Vad- és Állatkerti Állatorvosok Társasága Konferenciája. Fővárosi Állat- és Növénykert. Budapest. 2012.
15. VINCZE Z. - GÁL J.: Speciális igényű hüllőfajok tarása a mindennapi praxisban. A hüllő- és a kisémlős gyógyászata a mindennapi praxisban. A MÁOK Fővárosi Szervezete, a SZIE-ÁOTK Kórbontani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék, Egzotikus Állat és Vadegészségügyi Osztály szervezésében a TÁMOP által támogatott továbbképző konferencia. SZIE-ÁOTK. Budapest. 2012.
16. GÁL J.: Az emésztőkészülék gyakoribb megbetegedései hüllőkben. A MÁOK Fővárosi Szervezete, a SZIE-ÁOTK Kórbontani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék, Egzotikus Állat és Vadegészségügyi Osztály szervezésében a TÁMOP által támogatott továbbképző konferencia. SZIE-ÁOTK. Budapest. 2012.
17. PANKER M. - BERNÁT B. - GÉCZY CS. - GÁL J.: Tojásretenció megoldása vörösfülű ékszerteknősben. Poszter. A MÁOK Fővárosi Szervezete, a SZIE-ÁOTK Kórbontani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék, Egzotikus Állat és Vadegészségügyi Osztály szervezésében a TÁMOP által támogatott továbbképző konferencia. SZIE-ÁOTK. Budapest. 2012.
18. GÁL J. - PANKER M.: A kígyók hányásának okai és differenciáldiagnosztikája. A MÁOK Fővárosi Szervezete, a SZIE-ÁOTK Kórbontani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék, Egzotikus Állat és Vadegészségügyi Osztály szervezésében a TÁMOP által támogatott továbbképző konferencia. SZIE-ÁOTK, Budapest. 2012.
19. ELMARDI A. - PANKER M. - GÁL J.: Csillós/ostoros véglények okozta bélgyulladás királysiklóban. Poszter. A MÁOK Fővárosi Szervezete, a SZIE-ÁOTK Kórbontani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék, Egzotikus Állat és Vadegészségügyi Osztály szervezésében a TÁMOP által támogatott továbbképző konferencia. SZIE-ÁOTK, Budapest. 2012.
20. VINCZE Z. - GÁL J.: Geoemyda spengleri tartása során felmerülő nehézségek. Poszter. A MÁOK Fővárosi Szervezete, a SZIE-ÁOTK Kórbontani és Igazságügyi

Állatorvostani Tanszék, Egzotikus Állat és Vadegészségügyi Osztály szervezésében a TÁMOP által támogatott továbbképző konferencia. SZIE-ÁOTK, Budapest. 2012.

21. GÁL J.: A kétéltűek tartási hibákból eredő megbetegedései a mindennapi állatorvosi praxisban. A kétéltűek és egyes hüllők (gekkók, kaméleonok és rokonaik) gyógyászata a mindennapi állatorvosi praxisban. A MÁOK-Fővárosi Szervezete, a SZIE-ÁOTK, Kóronctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék, Egzotikus Állat és Vadegészségügyi Osztály szervezésében, a TÁMOP által támogatott II. továbbképző konferencia. Budapest. 2013.
22. GÁL J.: Gekók tartási hibákból eredő megbetegedései. A kétéltűek és egyes hüllők (gekkók, kaméleonok és rokonaik) gyógyászata a mindennapi állatorvosi praxisban. A MÁOK-Fővárosi Szervezete, a SZIE-ÁOTK, Kóronctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék, Egzotikus Állat és Vadegészségügyi Osztály szervezésében, a TÁMOP által támogatott II. továbbképző konferencia. Budapest. 2013.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tudományos világban ma alkotni, új eredményeket elérni csapatmunkában lehetséges, ezért itt szeretném megköszönni mindazon kollegáimnak a támogató munkáját, akik nélkülözhetetlen segítséget adtak az egyes kórokozók konkrét meghatározásában. Így a vírusok beazonosításában Dr. Farkas Szilvia, Dénes Lilla, a baktériumok meghatározásában Dr. Makrai László, Dr. Gyuranecz Miklós és Dr. Adrián Erzsébet munkáját szeretném megköszönni. A szövettani metszetek technikai elkészítésében időrendi sorrendben Dr. Drén Csabánénak, Szabó Gyulának és Pop Renátának szeretnék hálás köszönetet mondani.

Ahhoz, hogy ilyen, nemzetközi szinten is, nagy mintaszámon végezhettem vizsgálataimat a közintézmények (Fővárosi Állat- és Növénykert, Tropicarium és Óceánarium Kft.) mellett a magángyűjtőknek (Dr. Ludányi Tibor, Fekete Zoltán, Tauner Tibor, Luck Adams, Dr. Vincze Zoltán, Csabai Domokos, Sasvári László, Fehér Tamás, Bíró József, Bérdi Csaba, Halász Gábor, Dr. Orosi Zoltán) is nagy hálával tartozom. Ők az állományukban megbetegedett és elhullott hullók tetemeit biztosították részemre vizsgálataim elvégzéséhez. Külön köszönöm Dr. Tóth Tamás barátomnak a minták biztosítása mellett a szakirodalmi munkában nyújtott segítséget. Dr. Sós Endre kollegám és barátom sokszor segítette a kutatási tevékenységem idehaza és nemzetközi szinten is, amiért hálával tartozom.

Ahhoz, hogy ezt a pályát végigjárhassam szükség volt olyan támogató mentorokra, akik pozitív hittel és lelkesítéssel támogatták utamat. Elsőként középiskolai tanáromnak, Dr. Kulik Jenőnek szeretnék köszönetet mondani. Egyetemi éveim alatt és után nagy figyelemmel és mintegy családi légkört biztosítva segítették szakmai fejlődésemet a Kórbonctani Tanszék munkatársai. Külön nagy hálával tartozom Prof. Dr. Vetési Ferencnek, Dr. Dobos-Kovács Mihálynak és Dr. Süveges Tibornak, akik nekem, mint pályakezdő patológusnak, a kórbonctan alapjainak az aprólékos megtanítása mellett lehetővé tették a hullók és más egzotikus állatok boncolását is, teret engedve az akkor még unikumnak számító területen szárnybontogatásaimnak.

Prof. Dr. Faragó Sándor és a Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar munkatársainak támogató és vadgazdálkodási munkámat irányító kezei között a szakma mellett egy új szemléletet is elsajátíthattam. Külön köszönetemet szeretném ezért számukra kifejezni.

Dr. Visnyei László tanár úr, a Magyar Állatorvosok Lapja korábbi főszerkesztőjének a hitét és támogatását, javító, oktató és nevelő szándékú tanácsait, intelmeit is szeretném megköszönni egy-egy közlemény elkészítése kapcsán.

Nagyon nagy hálával tartozom néhai Prof. Dr. Huszenyicza Gyula tanár úrnak, aki hitt az oktatói munkám sikerében, támogatta szakállatorvosi képzés terén felvetett újszerű ötleteimet, vízióimat és segítette előrehaladásomat a tudományos életben.

A nemzetközi szintre való kilépésem nagyban köszönhetem barátommal, Dr. Marosán Miklóssal 2009 nyarán folytatott beszélgetésnek és ösztönzésnek. Ennek eredményeként Marokkóban egy az európaiaktól merőben más kultúrában dolgozhattam. Dr. Jakob Mwanziza, Greg Trollip voltak, akik támogatták a marokkói munkavégzésem.

Dr. John E. Cooper számára hálával tartozom a segítő tanácsokért, amivel a European College of Zoological Medicine tagsági munkám támogatta és segített beilleszkedni egy nemzetközileg is rangos szakmai közösségbe.

Kiemelt hálával tartozom Dr. Prof. Sótonyi Péternek, aki nélkül nem jöhetett volna létre az Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék és aki baráti, atyai szemmel kísérte, támogatta eddigi munkám.

Mindazoknak hálával tartozom, a neveik felsorolása nélkül, akik a munkám során vagy a pályám alatt kisebb-nagyobb köveket gördítve elém igyekeztek eltántorítani a kitűzött céloimtól. Nélkülük nem biztos, hogy eljutottam volna idáig. Ők, akik nem hittek bennem és azok, akik hittel, szívvel, lélekkel és olykor építő atyai intelmekkel támogattak, együtt adták az erőt és lelkesedést a pályám eddigi szakaszáig.

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik technikai segítséget, tanácsot adtak a jelen értekezés elkészítéséhez. Így többek között Dr. Pintér Zsoltot, Dr. Tóth Tamást és Dr. Mándoki Mírát illeti hála.

Végül, de nem utolsó sorban családomnak, feleségemnek és gyermekeimnek (Franciskának és Gergőnek) szeretném megköszönni a hitet és támogatást, valamint a megértést, amikor kelleténél több időre rabolt el tőlük a hivatásom.