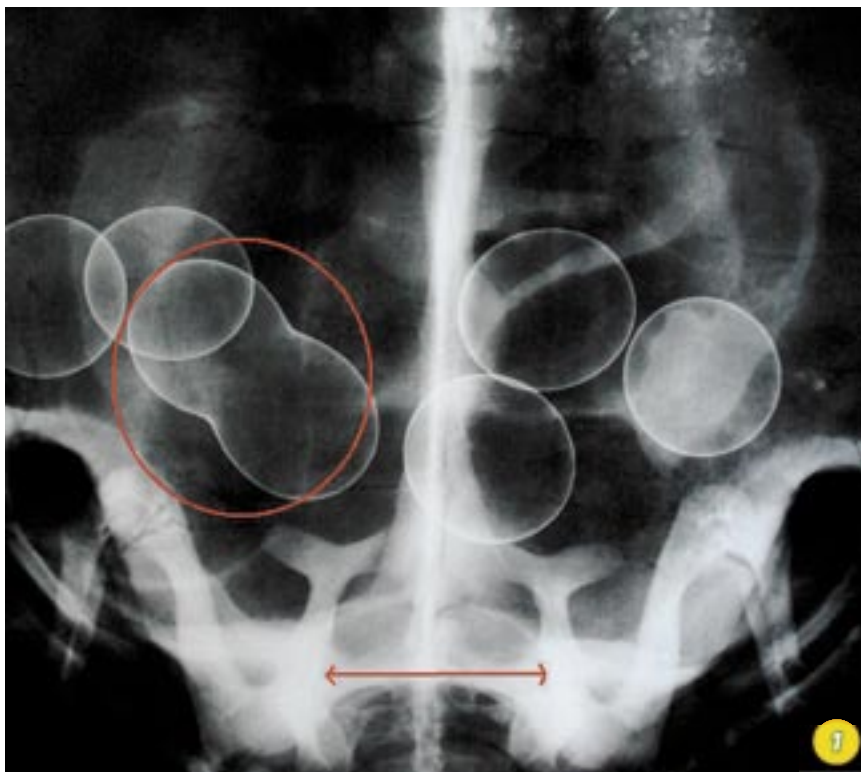


Praktické využití rentgenologie u plazů

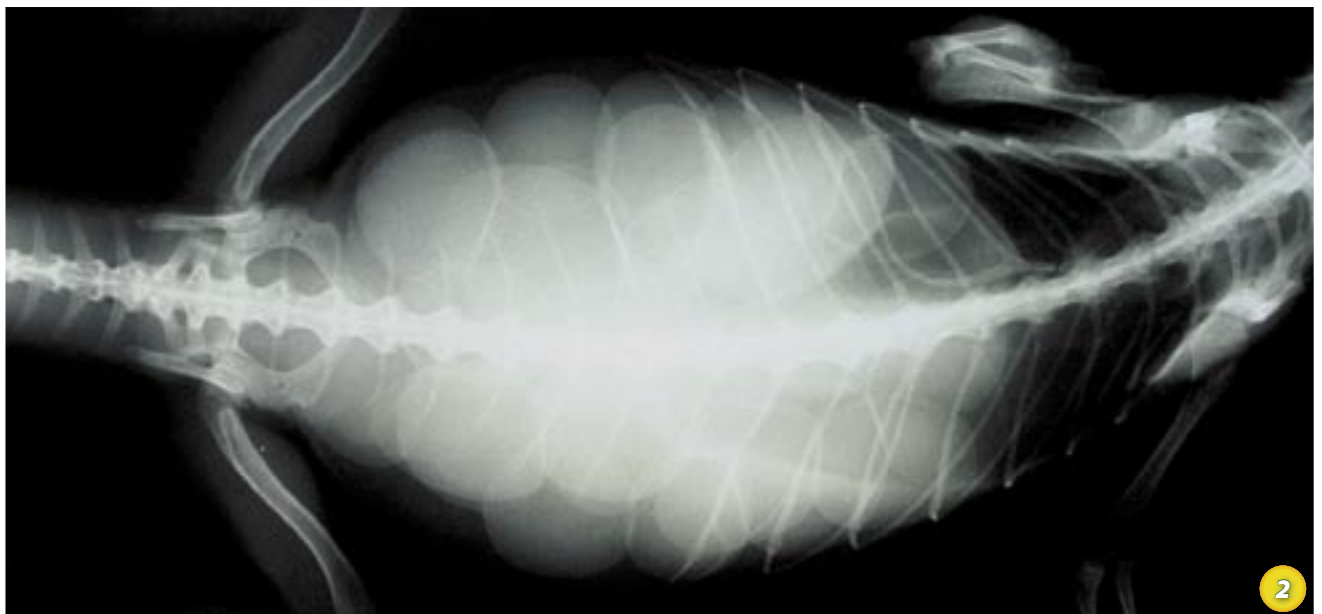
- diagnostické možnosti a omezení

■ Jan Hnízdo



Geochelone pardalis, retence snůšky, absolutně velké, deformované vejce. Šipka označuje průměr pánve. DV-projekce

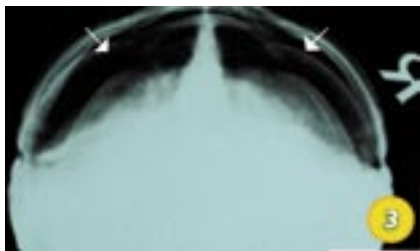
Radiologie se stala v naší každodenní praxi, a to kvůli často omezeným možnostem klinického vyšetření, jedním z hlavních diagnostických pilířů herpetomedicíny. Stále více je doplňována průřezovými zobrazovacími technologiemi, mezi které patří zvláště ultrasonografie. Na našem pracovišti poslední dobou také hojně využíváme u plazů endoskopii. Nákladnější metody, jako je počítačová nebo magnetická rezonanční tomografie (Gumpberger et al 2001), zatím v medicíně plazů v České republice nehrají roli. Následující text má stručně přiblížit možnosti a omezení rentgenové diagnostiky u plazů.



Retence postovulačních vajec (*Iguana iguana*), DV-projekce

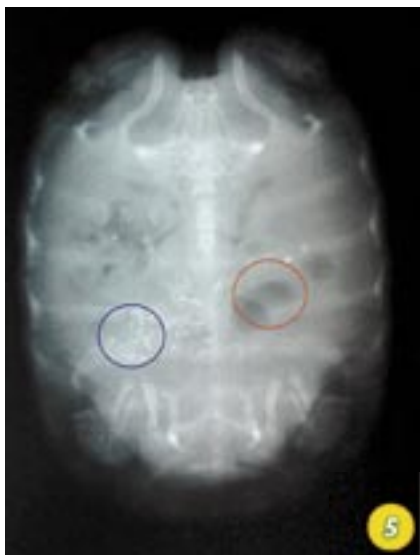
Technické vybavení

Cílem této práce není podrobně diskutovat fyzikální základy a technické parametry pro zhotovení kvalitních rentgenových snímků. Zásadně by měl být k dispozici vedle RTG přístroje (nejlépe vysokofrekvenčního), rentgenový stůl se sekundární clonou a kvalitní negatoskop. Vhodné kazety různých velikostí, ve kterých je exponován film, by měly



Předozadní projekce, RTG plic (šipky), *Geochelone elegans*

být vybaveny zesilovacími foliemi, které umožní zobrazení i velkých druhů při snížení celkové dávky záření. Také potřebujeme bezfoliové (mamografické) kazety pro rentgenování malých plazů (Ruebel et al. 1991). Standardizovaný vyvolávací proces, pokud možno pomocí vyvolávacího automatu, je dle našich zkušeností zásadní. S tímto vybavením a volbou vhodných expozičních parametrů jsme schopni zobrazit plazy velikostí několikogramového gekona, až po třicetikilovou želvu či krokodýla. U našich západních sousedů jsou stále oblíbenější digitální rentgenové přístroje (Hernandes-Divers 2004). Kvalita těchto snímků je s konvenčními rentgeny nesrovnatelná. Bohužel, jsou tyto technologie



End-stage osteodystrofie, rentgenologicky ztráta opacit kostí (*Testudo graeca*)

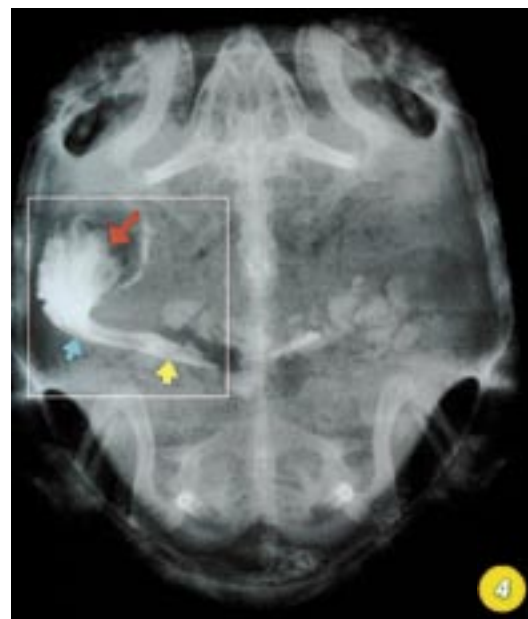
kvůli nákladnosti pro nás zatím hudbou budoucnosti. Samozřejmostí a nutností je důsledná ochrana technického personálu a případně asistujícího majitele před rentgenovým zářením (olověné vesty, límce, rukavice).

Provedení RTG snímku

Abychom získali přesné informace o poloze orgánů uvnitř dutiny tělní, tedy "trojrozměrnou" představu o zobrazeném objektu, je nutné ve většině případů provedení snímků ve dvou projekcích, což je z pravidla boční a dorzo-ventrální (= pacient leží na břiše) projekce. Výjimkou je diagnostika gravidity, kde nám většinou postačí jeden dorzo-ventrální snímek (**obr. 1, obr. 2**), a rentgen plic u želv, kde naopak potřebujeme třetí, předozadní projekci (**obr. 3**) (McArthur 1992, Mader 1996). U hadů, hlavně u jedovatých druhů, je někdy nutná mírná sedace pacienta, zvláště pro boční projekce.

Ostatní plazy lze většinou rentgenovat bez anestézie, zpravidla i bez asistence přidržující osoby. Nedoporučuji provádět rentgeny v plastových nádobách, což je oblíbené a často popisované u hadů (Ruebel et al. 1991). Dochází zde k superpozicím způsobeným překrýváním částí těla a tím nevyhodnotitelnosti snímků. Pro zobrazení dutých orgánů, jako je jícen, žaludek či střevo, je někdy nutná aplikace kontrastní látky (**obr. 4**) a následné zhotovení sériových snímků dle rychlosti pasáže látky zažívacím traktem (Jeckel et al. 2003). Nepřímo takto zobrazíme i další struktury v dutině tělní, například když je žaludek s kontrastní látkou vytlačěn ze své fyziologické polohy nitrotělní masou (často při zvětšení jater u želv). Ve výjimečných případech lze použít jako kontrastní médium i plyn (CO₂, vzduch) (Hernandes-Divers et Lafortune 2004). Zde je nejčastější využití při odlišení jednotlivých orgánů v dutině tělní, které mají jinak stejnou radiodenzitu (takzvaná pneumocoelografie).

Předpokladem pro správné hodnocení RTG snímků jsou samozřejmě znalosti anatomie jednotlivých druhů (uložení a velikost orgánů) a jejich fyziologické zobrazení na rentgenovém snímku (radiodenzita / opacita), stejně jako některé druhové zvláštnosti či funkční stavy (gravidita, ovariální folikuly, obezita atd.). Detailní diskuse rentgenové anatomie všech skupin plazů na tomto místě není možná (Jeckel et al. 2003, Jeckel et al. 2004). Zásadně je nezbytné, aby měl vyšetřující lékař přesné znalosti



Testudo horsfieldii, kontrastní látka v žaludku (červená šipka). Pylorus (modrá šipka) a tenké střevo (žlutá šipka)

o fyziologickém obrazu, aby ho byl schopen jasně odlišit od patologických nálezů (např. normální mineralizace kostí vs. Osteodystrofie) (**obr. 5**). Rentgeny je také nutno vždy hodnotit v souvislosti s klinickým stavem pacienta.

Využití rentgenové diagnostiky v praxi

1. Pohybový aparát

Stejně jako v medicíně savců je v traumatologii plazů radiologie diagnostickou metodou volby. Zobrazíme fraktury končetin (**obr. 6**), luxace kloubů či traumatické praskliny krunýře u želv. Rentgenové vyšetření je také nezbytné pro pooperační kontrolu například po osteosyntéze kosti (**obr. 7**) a pro posouzení stavu hojení zlomenin. Další důležité kritérium je rentgenologické posouzení struktury kostí. U plazů trpících metabolickým onemocněním kostí (*osteodystrofia fibrosa generalisata*) nacházíme typické změny na dlouhých kostech (patologické fraktury, pokřivení, růstové deformity atd.) a změny opacit kosti (**obr. 5**). Ve finálním stadiu může být transformace kostí ve fibrotickou tkáň tak pokročilá, že nelze skelet rentgenologicky vůbec zobrazit. Patologie kloubů se na rentgenovém snímku u plazů prezentuje ve formě nespecifických otoků, erozivních změn (septická či aseptická polyarthritis, absces) či depozice radioopaktních urátů (urikémie, dna) (**obr. 8**). V oblasti páteře nacházíme zvláště u hadů a leguánů

Fraktura zápěstí (*Iguana iguana*)

spondylotické změny, spojené s často masivní novotvorbou kosti (*osteitis deformans*, benigní osteom - Hes et al. 2001). Ojedinelé lytické léze kosti a zvláště čelisti mohou znamenat nádorové onemocnění či pokročilou osteomyelitis při stomatitidě. Vzácně nacházíme rentgenologické změny při onemocnění svalstva. Výjimkou je opět urikémie, hyperkalcémie či hypervitaminóza D3, kde dochází na svalech k ukládání radiodenzních urátů resp. vápníku (obr. 9).

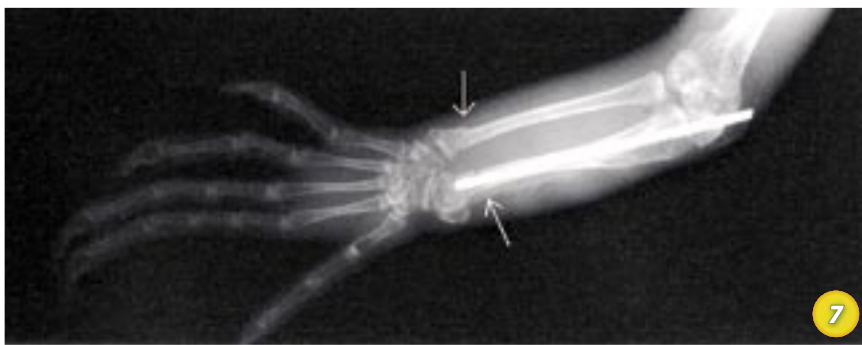
Dystrofickou mineralizací můžeme pozorovat ložiskově při chronickém zánětu a některých nádorech.

Interpretace rentgenogramu lebky je obtížná s ohledem na komplexní a druhově specifickou anatomii zvláště u hadů (obr. 10). Časté hnisavé procesy v oblasti nosních dutin, maxil, středního ucha (tympanický absces želv) (McArthur 2004) či retroorbitálním prostoru (zvláště u ještěřů, obr. 11) lze zobrazit jako nespecifický zástín. Občas diagnostikujeme fraktury čelistí.

2. Zažívací trakt

Samotná zažívací trubice se na rentgenovém snímku zobrazí pouze při náplni plynem či radiodenzním obsahem (zažitina, kamínky). Extrémní náplň střeva kameny či pískem pozorujeme často u gekonů (litofágie, obr. 12), dále u želv během tvorby snůšky a při deficitu vápníku v potravě (nutriční osteodystrofie, obr. 13). Extrémní náplň střevních kliček plynem může znamenat životu nebezpečnou tympanii. Zvláště u želv se vyskytuje většinou v souvislosti s takzvanou posthibernační anorexií a různými druhy zánětů střev. U vodních želv do-

vezených z přírody nacházíme na rentgenech čas od času zaseknuté rybářské háčky v jícnu či žaludku (Hernandes-Divers et Lafortune 2004). Pokud chceme zobrazit prázdný zažívací trakt nebo chceme posoudit rychlost pasáže či průchodnost střeva, je nutné aplikovat perorálně kontrastní látku (obr. 4) a zhotovit několik snímků za sebou v definovaných intervalech. Pro urychlení pasáže někdy aplikujeme předem léky, které zvyšují peristaltiku střeva. Pokud kontrastní látka dlouhou dobu stagnuje v určitém úseku střeva, znamená to jeho částečnou či úplnou neprůchodnost, způsobenou ať už lumenální (cizí těleso, obstipace), murální (např. hypertrofická gastritis - cryptosporidíóza u hadů, nádor, absces) nebo extralumenální procesem (organomegalie, novotvar etc.). Játra se na rentgenovém snímku dobře zobrazují v boční projekci u ještěřů (obr. 14). U ostatních skupin plazů je hodnocení jater na rentgenovém snímku obtížné (Ruebel et al. 1991). Vždy patologické je zobrazení slinivky břišní (pankreatický absces, obr. 15), což vzácně pozorujeme u hadů. Zde ovšem nelze na základě rentgenogramu předem jednoznačně



☉ Stejný případ post operationem (intramedulární hřeb)

určit útvar jako slinivku břišní. Přichází zde v úvahu diferenciálně diagnostický proces vycházející z jater, střeva nebo stěny dutiny tělní atd. Nutná je doplňující diagnostika (sonografie, endoskopie, coeloskopie, biopsie).

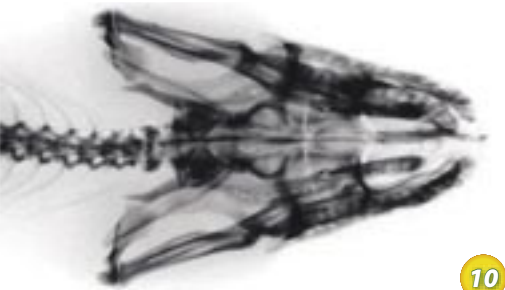
3. Dýchací cesty, kardiovaskulární aparát

U větších plazů lze většinou identifikovat na rentgenovém snímku průdušnici. Rentgeny plic jsou přínosné u ještěřů (dorzo-ventrální i latero-laterální projekce) a želv (zvláště předozadní (obr. 3) a dorzo-ventrální projekce (obr.

☉ Urátová artritida (*Pogona vitticeps*)



16)). U zdravých zvířat (ještěři, hadi, želvy) většinou identifikujeme bezpečně průdušnici a velké průdušky (**obr. 13**), u velkých ještěřů i velké cévy. Obtížnější je interpretace rentgenogramů plic u hadů. Zde je jedna plíce u většiny druhů rudimentární, systém vzdušných vaků zasahuje daleko do kaudální části těla. Zvláště u želv je nálezy asymetrického zástínu plíce postižené zánětem typický pro pneumonie (**obr. 16**) a nepostradatelný při rozhodování o další terapii (Frye 1991, McArthur 1996). U leguánů trpících osteodystrofií nacházíme někdy mineralizace ve stěnách velkých plicních cév a aorty. Samotné srdce lze sice zobrazit u hadů a ještěřů zvláště v boční projekci, hodnocení jeho tvaru a velikosti je ovšem dle našich zkušeností značně subjektivní. Doplnující diagnostikou kardiovaskulárního aparátu je zvláště ultrasonografie (možná jen u větších druhů). Při vyšetření dýchacích cest hraje i na našem pracovišti u ještěřů a hadů významnou roli endoskopie.



Lebka hroznýše (skioskopický snímek)

10

4. Urogenitální aparát

Nepostradatelné je rentgenologické vyšetření gravidních samic při podezření na zadržení snůšky. Snímek může objasnit etiologii onemocnění (abnormálně velké či deformované plody (**obr. 1**)) a dává informace o počtu a pozici vajec respektive mláďat (u živorodých druhů, **obr. 17**). Jedním ze zásadních kritérií při rozhodování mezi konzervativní a chirurgickou terapií retence snůšky je průměr pánve, měřený na rentgenovém snímku (Beynon et al. 1992, Mader 1996, Schildger et Haefeli 2003). Takto můžeme odhadnout, zda je možné vybavit plody přirozenou cestou či nikoliv. U leguánů se nám prokázalo rentgenové vyšetření jako poměrně senzitivní i při stanovení pohlaví. U dospělých samic se většinou jasně zobrazí folikuly na vaječnicích v centrálním coelomu. Snížená rozlišitelnost kontrastu v dutině tělní znamená většinou ascites (= volná

tekutina v coelomu), což je nejčastěji způsobeno traumatickou rupturou velkých preovulačních folikulů (takzvaná "egg-yolk-serocoelomitis"). U žlutku se ovšem jedná spíše o kašovitou látku, která vyplňuje coelom a obaluje jednotlivé orgány a ultrasonograficky se nezobrazuje jako hypoechogenní výpotek. Opravdový ascites může být způsoben u plazů krvácením (trauma), zánětem (exsudát při pleuroperitonitis) nebo hypoproteinemickým transudátem (chronické strádání). U želv jsme opakovaně pozorovali rupturu žaludku a následný únik tekutého obsahu do dutiny tělní. Diagnostická je v tomto případě kontrastní radiologie.

S nálezy v oblasti vaječníků se setkáváme nejen u leguánů, ale i u chameleónů a některých agam (**obr. 14**). Folikulární stázi leguánů a jiných ještěřů lze rentgenologicky dobře odlišit od retence postovulačních vajec, která mají mineralizovanou skořápkou (**obr. 2**), byť je klinický a palpační nález často téměř identický. U želv je pro zobrazení vaječníků nutná ultrasonografie či coeloskopie. Pohlavní orgány samců nejsou zpravidla rentgenologicky zobrazitelné, výjimky jsou druhově specifické nálezy v oblasti hemipenisů některých ještěřů a novotvary či cystické změny varlat (ještěři, hadi). Přímé zobrazení varlat je možné u všech plazů odpovídající velikosti pomocí coeloskopie.

Ledviny můžeme na snímku identifikovat pouze v případě jejich patologického zvětšení (renomegalie, nádory) a při ukládání radiodenzních urátů do jejich parenchymu. Platí to zvláště pro želvy a ještěry (laterolaterální projekce,



Urikemie, dna (*Iguana iguana*), depozice urátů na svalech a obalech šlach

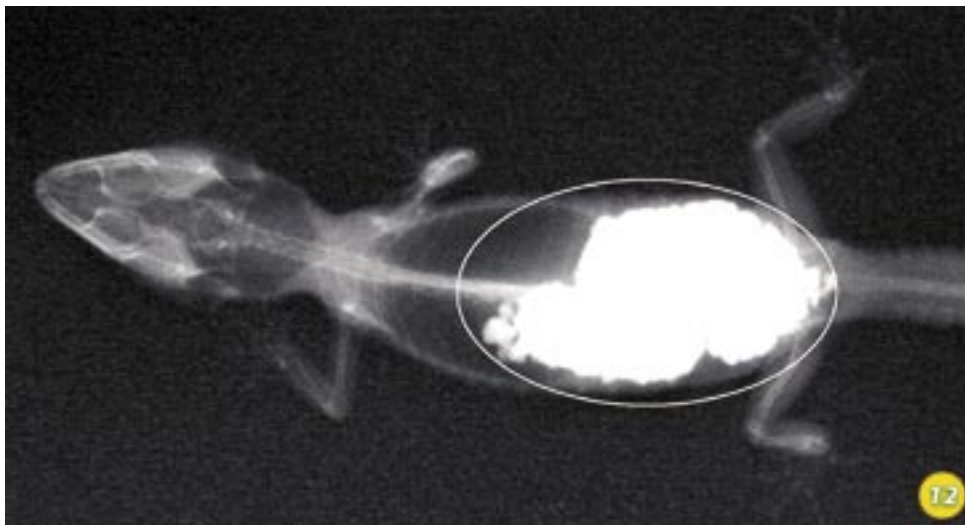
obr. 14). U hadů lze ojediněle pozorovat novotvary ledvin, které se rentgenologicky manifestují jako masa v kaudální třetině coelomu (Hnízdo et Hes 2002).

Aplikace kontrastní látky do krční žíly a série expozic v definovaných časových intervalech zobrazí u želv nejen ledviny, ale i močovody (u velkých jedinců) a močový měchýř. Močový měchýř želv může obsahovat vzácně urolity (= močové kameny), které lze identifikovat



Retroorbitální absces (*Iguana iguana*)

17



Extrémní náplň střev pískem u gekončika (*Eublepharis macularius*)

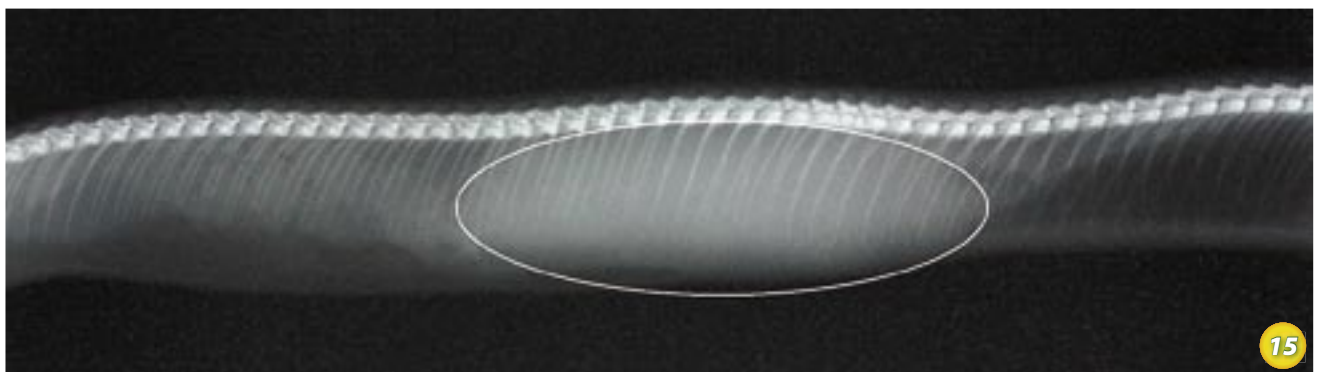
na rentgenovém snímku. Existují také metody katetrizace močového měchýře u želv a následné aplikace kontrastní látky (vzduch). Tyto kontrastní techniky ovšem nejsou bezrizikové. Přímé zobrazení ledvin je jinak možné pouze pomocí ultrasonografie (někteří ještěři, velké žel-

Poděkování:

Autor děkuje týmu Veterinární kliniky Animal Clinic, Praha za perfektně odvedenou práci při péči o naše (- nejen-) plazí pacienty



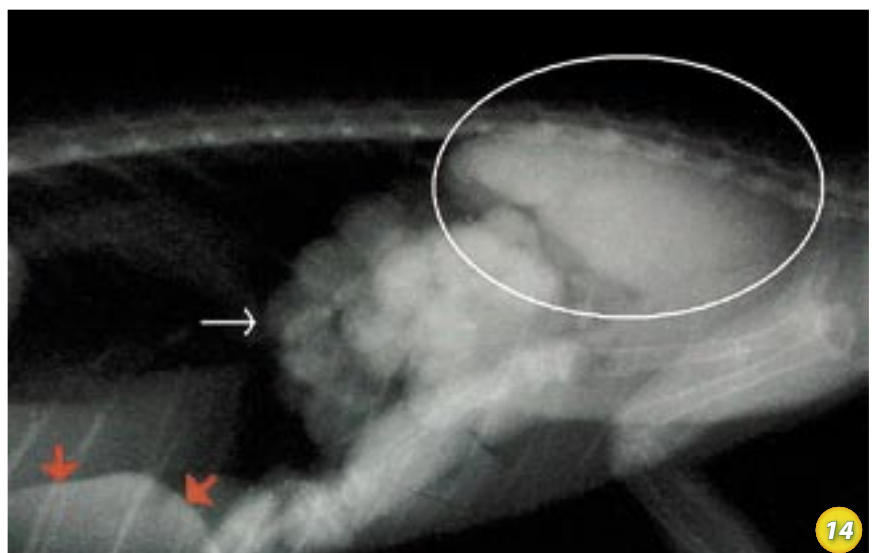
Náplň střeva kameny a pískem a obstipace, deficit vápníku v potravě (*Testudo marginata*). Bílé linie označují hlavní průdušky



vy), coeloskopie nebo MRT/CT.

Pankreatický absces korálovka (*Lampropeltis getullus californiae*)

Můžeme tedy konstatovat, že kvalitně provedené rentgenologické vyšetření je diagnosticky přínosné při onemocnění mnoha orgánů či celého organismu plazů. Většinou můžeme popsat celou řadu nálezů, důležitých pro další postup (**obr. 18**). Pomáhá nejen při vyslovení diagnózy, ale také při rozhodování ohledně další terapie a prognózy pro pacienta. Jedná se o diagnostickou metodu, která je pro chovatele finančně dostupná (jedna expozice dle použitého formátu 300-450 Kč), byť jsou náklady na zařízení kvalitně vybaveného RTG pracoviště značné (500 000 Kč a více). V naší každodenní klinické praxi je neodmyslitelnou součástí diagnostiky chorob plazů, vždy v souvislosti s klinickým vyšetřením, laboratorní diagnostikou a dalšími zobrazovacími technologiemi.

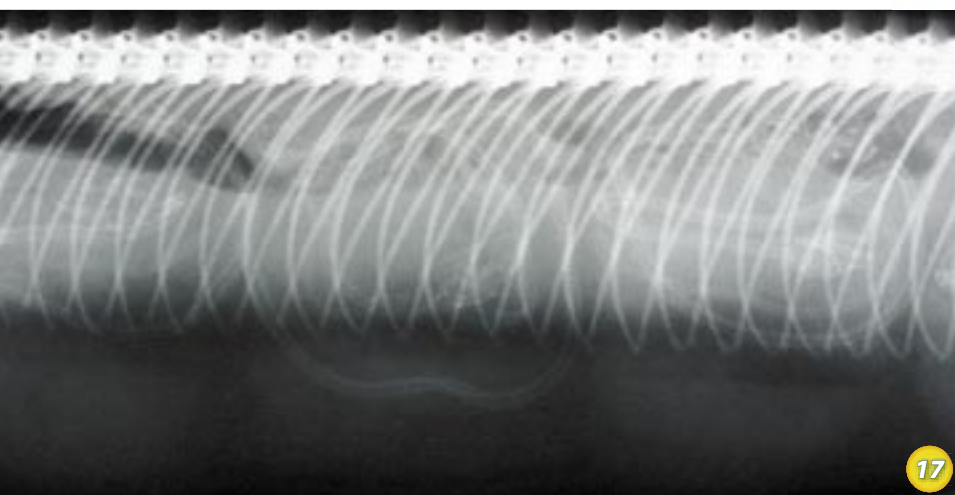


Chameleo calyprtratus, boční projekce. Červené šipky označují játra, kruh označuje extrémně zvětšené ledviny. Dále jsou dobře odlišitelné folikuly na vaječnicích (bílá šipka)



16 Asymetrický zástín levé poloviny těla - pneumonie (*Trachemys scripta elegans*)

18 Agama, konečné stadium osteodystrofie, patologická fraktura bederní páteře (červené šipky), následkem paraplegie ztráta prstů na noze (ukousané od cvrčků (bílý čtverec)). Pokřivené dlouhé kosti (bílý kruh), ztráta mineralizace všech kostí, kalcifikované pouze zubní lišty (bílá šipka). Kompenzace deficitu vápníku požíráním substrátu (červený kruh)



Literatura

- Beynon, P.H., 1992: *Manual of Reptiles. Gloucestershire. B.S.A.V.A.*: 228 ss.
- Frye F. L., 1991: *Reptile Care. Vol I et II. Neptune City, T.H.F. publ.*: 637 pp.
- Gumpberger M, Henniger W, 2001: *The use of computer tomography in avian and reptile Medicine. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, 10 (4)*: 151-152.
- Hernandes- Divers S, Lafortune M., 2004: *Radiography In: McArthur S., Wilkinson R., Meyer J. (eds): Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles. Oxford, Blackwell Publ. LTD.*: 196-208.
- Hes O., Honsa V, Čada F. et al., 2001: *Benigní osteom u hada - popis dvou případů. Veterinářství; 51*: 366-367.
- Hnízdo J., Hes O. 2002: *Případ renální neoplasie u hroznýška kubánského (Tropidophis melanurus). Veterinářství; 52*: 500-504.
- Jekl V., Hauptman K. et al., 2003: *Praktická rentgenologie plazů I. - želvy. Veterinářství; 53*: 378-383.
- Jekl V., Hauptman K. et al., 2004: *Praktická rentgenologie plazů II. - hadi. Veterinářství; 54*: 84-90
- Mader D.R. 1996: *Reptile Medicine and Surgery. Philadelphia, W.B. Saunders Comp.*: 510 pp.
- McArthur S., 1996: *Veterinary management of Tortoises and Turtles. Oxford, Blackwell Science publ.*: 170 pp.
- Ruebel G.A., Isenbuegel E., Wolvekamp P., 1991: *Atlas of diagnostic radiology of exotic pets. Philadelphia; W.B. Saunders Comp.*: 228 pp.
- Schildger B. J., Haefeli W., 2003: *Chirurgische Therapie der Dystokie bei Reptilien. Tierärztliche Praxis; 31 (K)*: 41-48.

17 Gravidní Boa constrictor, tři plody

SUMMARY Practical application of radiology in reptiles - diagnostic possibilities and limitations.

The text gives basic informations concerning technical equipment, necessary for adequate radiodiagnostic methods in reptiles of every size. Further more, some general facts about positioning and restraint of the animals as well as contrast studies are mentioned. The second part of the article deals with organ systems and the possible radiologic diagnoses. Bones and joints are easily identified on a properly exposed x-ray picture. There are many pathologic findings concerning the structure and form of bones and joints (fractures, gout, metabolic bone disease etc). The gastrointestinal tract is visible on x-ray pictures

only when filled with radiodense content (sand, contrast medium etc.) or gas. In lizards it is possible to depict the liver.

Pancreas is seen on x-rays only in case of pathologic enlargement (pancreas absces in snakes). The respiratory system is visualized best in lizards and chelonians (especially in the cranio-caudal view). In snakes it is more difficult. In every reptile group it is very easy to figure the trachea and the main bronchy. The heart and it's main vessels are seen on x-rays only in lizards and snakes. The most important application of radiology in reptiles is the

diagnosis of genital tract disease (egg binding, follicular stasis).

Radiology is the most important tool in the decision between conservative and surgical treatment. Kidneys are usually visualized in cases of massive renomegaly (gout). There are contrast techniques, which can make even normal kidneys in chelonians visible (excretion nephrography). In our clinic, radiology is often combined with other diagnostic methods (ultrasonography, endoscopy, laboratory diagnostics).

Jan Hnízdo