

DIAGNOSTICKÉ TECHNIKY PŘI ONEMOCNĚNÍ LEDVIN U LEGUÁNA ZELENÉHO (IGUANA IGUANA)

DIAGNOSTIC TECHNIQUES IN RENAL DISEASE OF THE GREEN IGUANA (IGUANA IGUANA)

JAN HNÍZDO¹, O..... HES², LUCIE GRÉGROVÁ¹

¹*Animal Clinic – Bílá Hora, Praha*

²*Oddělení speciální diagnostiky, ŠPAÚ, Plzeň*

SOUHRN

Autoři popisují stručně anatomii a fyziologii močového aparátu leguána zeleného (*Iguana iguana*). Následně jsou diskutovány postupy při sestavení anamnézy a při klinickém vyšetření pacienta s podezřením na onemocnění ledvin. Běžné vyšetření zahrnuje i palpaci obou ledvin, nejlépe pomocí rektálního vyšetření. Laboratorní vyšetření zahrnuje zhotovení krevního obrazu a relevantních biochemických parametrů. Vyšetření močového sedimentu je málo přínosné. Dále jsou popisovány postupy při rentgenologickém vyšetření, včetně kontrastních technik, jakými je vylučovací urografie či pneumocoelografie. Důležité informace k velikosti a struktuře ledviny poskytuje ultrasonografické vyšetření. Endoskopická diagnostika je zlatým standardem pro posouzení struktury ledviny a cíleného odběru biopsií. Konečná diagnóza je stanovena pomocí histologického vyšetření biopsií odebraných endoskopicky, chirurgicky, transkutánně pod sonografickou kontrolou nebo post mortem.

Klíčová slova:

SUMMARY

The authors describe the anatomy and physiology of the urinary system of green iguanas (*Iguana iguana*). The following discussion is focused on anamnestic informations and the clinical examination of the green iguana with suspected renal disease. The general examination includes the external palpation of the kidneys as well as the rectal palpation of the organs. The laboratory examination covers complete differential blood count and the relevant biochemical parameters. Difficult and often inconclusive is the interpretation of the urinary sediment. Further more the text describes radiological techniques, including contrast medium studies like excretion nephrography or pneumocoelography. Important information about the size and structure of the kidneys is provided by ultrasonography. Endoscopic diagnostic techniques are the gold standard for the evaluation of the macroscopic structure of the kidneys and endoscopy guided sampling of biopsies. The final diagnosis is determined with the help of histopathologic examination of biopsies, obtained endoscopically, surgically, with transcutaneous ultrasonography guided biopsy or during necropsy.

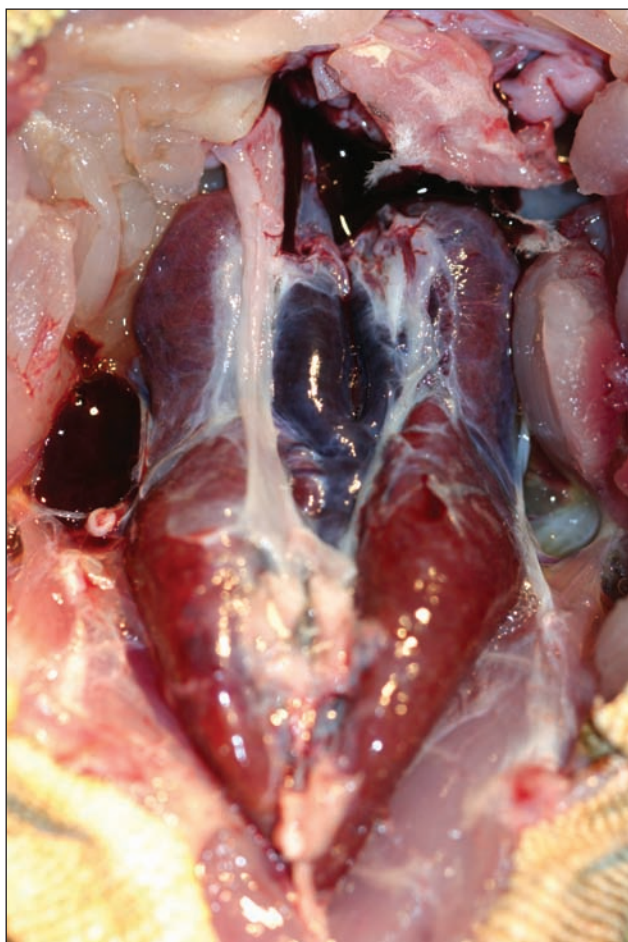
Key words:

Chov leguánů zelených (*Iguana iguana*) zaznamenal v posledních desetiletích značnou popularitu nejen ve sbírkách profesionálních teraristů a zoologických institucí, ale zvláště ve formě jednotlivě chovaných mazlíčků. Individuální přístup a citová vazba majitele k těmto plazům je často značná. Na našem pracovišti činil podíl ošetřených leguánů zelených na celkovém počtu ošetřených plazů v letech 2004–2006 zhruba 20 %. Nezanedbatelná část těchto pacientů trpěla různým stupněm onemocnění močového aparátu, ať už se jednalo o primární či sekundární postižení. V recentní českojazyčné odborné literatuře je

tato problematika dosud výrazně opomíjena (Knotek et al 1999). Následující text stručně přibližuje možnosti a úskalí v diagnostice renálního onemocnění u těchto ještěřů.

Anatomie a fyziologie

Močový aparát tvoří u leguánů ledviny, močovody, močová trubice, kloaka a močový měchýř. Ledviny leguánů jsou umístěny retropleuroperitoneálně zcela v nitropánevním prostoru, jejich kaudální póly jsou srostlé (**obr. 1**). Dorzálně přiléhají k páteřnímu svalstvu, ventrálně od nich

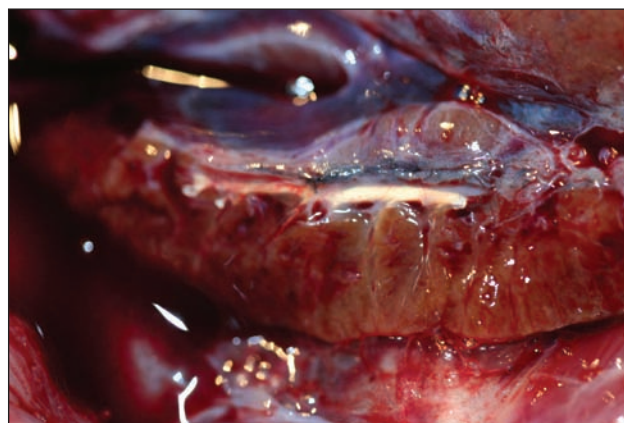


Obrázek 1: Nitropánevně uložené ledviny leguána zeleného *in situ*, fyziologický nález.

se nachází kloaka. Močovody ústí do střední části kloaky, do které ústí též močová trubice. K vylučování moči dochází kloakou často dohromady s defekací. Samotná kloaka se dělí na kraniální koprodeální úsek, ve kterém se hromadí trus, urodeální úsek, do kterého ústí močové cesty a vývody pohlavních orgánů, a kaudálně takzvané proktodeum.

Vaskularizace ledviny se v mnoha ohledech podobá krvení u jiných skupin plazů. Stejně jako hadi, želvy a krokodýli disponují ještěři takzvaným renálním portálním systémem, který zajišťuje perfúzi orgánů v době dehydratace. Aferentní renální portální větvy přijímají krev z ocasní žíly a obou *venae iliacae*. V samotné ledvině tvoří jemnou kapilární síť. Eferentní portální větvy transportují krev do zadní duté žíly (postcava). Arteriální krvení je zajištěno četnými renálními artériemi odstupujícími z dorzální aorty.

Ledviny plazů postrádají Henleho kličku. Koncentrace moči proto probíhá jen v zanedbatelném množství v proximálních tubulech, k většině reabsorbce vody dochází v případě leguánů v kloace a v močovém měchýři. Výsledkem metabolizace bílkovin a aminokyselin je u ještěrů urát. Tento produkt tvoří komplexy s proteiny a v případě herbivorních plazů s draslíkem a je takto vylučován do moči. Glomerulární filtrace (GFR) je u plazů relativně nízká, zvláště kvůli nízkému systémovému krevnímu tlaku. Je dále závislá na hydratačním stavu zvířete. U leguánů zelených byla normální GFR stanovena v rozmezí 14,78–18,34 ml/kg/h (Hernandez-Divers et al 2005). V situaci výrazné deprivace tekutin může i zcela ustát. Právě



Obrázek 2: Průřez zdravou ledvinou, močovod naplněn kyselinou močovou.

pro zajištění dalšího prokrvení glomerulů v těchto situacích disponují plazi výše zmíněným renálním portálním systémem. Suboptimální teploty vedou k signifikantnímu poklesu GFR (Shoemaker et al 1966). Určitou regulační úlohu sehrává při redukci GFR arginin vasotocin (Bradshaw et Bradshaw 2002).

Aby nedocházelo k tvorbě precipitátů urátů ve vývodných močových cestách a jejich následné obliteraci, vylučují ledviny velké množství hleny bohatého na proteiny (**obr. 2**). Z tohoto důvodu je nezbytné, aby došlo kvůli jinak hrozícím trvalým ztrátám bílkovin, k jejich reabsorbci v konečníku, kam se dostávají retrogradně po vyloučení do urodea kloaky. K reabsorbci sodíku, draslíku a bikarbonátu a z toho rezultující acidifikaci moči dochází až v močovém měchýři. Protože moč prochází před vstupem do močového měchýře kloakou, není sterilní.

Mezi další funkce ledvin plazů patří konverze 25-hydroxycholecalciferolu na 1-25-dihydroxycholecalciferol a tvorba kyseliny askorbové.

Diagnostické přístupy

Byť je spektrum chorob ledvin a močových cest u leguánů zelených poměrně rozmanité, setkáváme se v naší klinické praxi běžně s degenerativními glomerulárními a tubulárními nefropatiemi, které resultují v sekundárním renálním hyperparatyroidismu. Typicky dominují ve skupině mladých jedinců zvířata trpící nutričním hyperparatyroidismem (**obr. 3**) a ve skupině adultních leguánů jsou to pa-



Obrázek 3: Osteodystrofie – masivní zbytnění demineralizované čelisti.



Obrázek 4: Otoky kloubů – dna.

cienti s dnou (**obr. 4**) vyvolanou dlouhodobou dietou s vysokým obsahem živočišných bílkovin.

Za vznikem chronických tubulointersticiálních nefropatií může stát dlouhodobá dehydratace, suboptimální podmínky v chovu (hypotermie/hypertermie), stres, předcházející infekce (bakteriální, virové, protozoální), toxiny a zvláště iatrogenní poškození nejčastěji způsobené opakovanou aplikací nefrotoických aminoglykosidů či předáváním vitamínu D3. Část našich pacientů ovšem trpí idiopatickým degenerativním onemocněním ledvin a idiopatickým edémem ledvin (Frye 1991). Výrazně vzácnější jsou v naší praxi leguáni s pyelonefritidou, cystickým onemocněním ledvin, tumory ledvin, renální amyloidózou, či nespecifickými záněty. Diskuse etiologie jednotlivých nosologických jednotek přesahuje rozsah této práce.

Zásadně postupujeme při diagnostice renálního onemocnění podobně jako u savců.

1. Sestavení důkladné anamnézy: důležité anamnestické údaje zahrnují výživu leguána včetně složení rostlinné stravy a zvláště údaje o poměru a množství podávaných, nevhodných živočišných bílkovin (maso, vejce, konzervy pro psy atd.). Dále je nezbytné zhodnocení dosavadní substituce minerálních látek v potravě, obsah a poměr vápníku a fosforu v potravě, vitamínů (zvláště vitamínu D3) včetně injekčních preparátů. Zásadní jsou také anamnestické údaje o předcházejících aplikacích antibiotik, v první řadě aminoglykosidů. Informace o humiditě v teráriu, světelném režimu, spektru ultrafialového záření v ubikaci a systému vlhčení, přítomnosti vodní nádrže a teplotních výkyvů v teráriu mohou být dalšími indiciemi. Majitel v anamnéze nejčastěji uvádí progredující apatii a déle trvající anorexii, případně je registrována anurie a zvětšený objem těla.

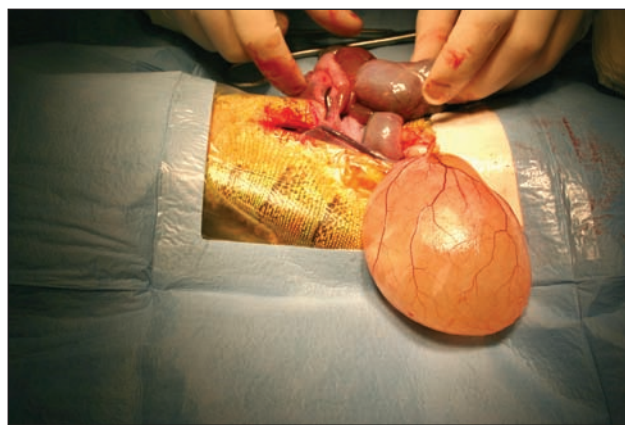
2. Klinické vyšetření: Někteří jedinci mohou být i při masivním renálním poškození klinicky zcela nenápadní (**obr. 5**) a pouze postupně odmítat příjem potravy. Při chronickém renálním selhání například u dny, pozorujeme u leguánů progresivní kachexii, většina těchto zvířat trpí chronickou dehydratací (zapadlé oči, výrazné kožní řasy). Při dlouhodobé retenci tekutin v těle může být tělesná hmotnost ovšem i paradoxně zvýšená.

Zvláště u juvenilních a subadultních jedinců je mnohdy již na první pohled nápadné primární postižení skeletu (nutriční sekundární hyperparatyroidismus). Následkem fibrózní osteodystrofie u těchto leguánů vzniká výrazné zbytnění dlouhých kostí a čelisti (patologické fraktury, de-

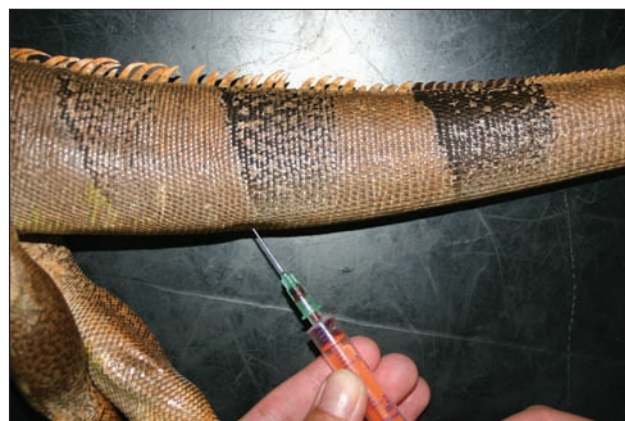


Obrázek 5: Pacient s tubulointersticiální nefritidou napojený na infuzi pomocí intraosseální kateterizace.

mineralizace skeletu **obr. 3**), případně deformity páteře, které zjišťujeme již adspekcí a palpací. Také u dospělých jedinců trpících chronickým onemocněním ledvin můžeme pozorovat velice podobné symptomy (renální sekundární hyperparatyroidismus). Zde dochází k hyperfunkci příštítných tělísek kvůli snížené exkreci fosforu následkem snížené GFR (perzistentní hyperfosfatemie) a tím k postupné demineralizaci skeletu. Typicky vede u těchto jedinců současná hypokalcemie k neuromuskulárním symptomům (tetanie, hyperreflexe, svalová fascikulace). Tyto fascikulace pozorujeme u leguánů zvláště v oblasti distálních končetin a prstů – takzvaná „hra na klavír“.



Obrázek 6: Masivní dystenze močového měchýře, intraoperační nálezk.



Obrázek 7: Odběr venózní krve z ventrální ocasní žíly.

Tabulka 1: Základní hematologické referenční hodnoty u dospělých leguánů (Harr et al 2001) samec/samice

HTC %	29,2–38,5/33–44
RBC (10 ⁶ /ml)	1,0–1,7/1,2–1,8
WBC (10 ³ /ml)	11,1–24,6/8,2–25,2
Heterofilní granulocyty (10 ³ /ml)	1,0–5,4/0,6–6,4
Lymfocyty (10 ³ /ml)	5,0–16,5/5,2–14,4
Monocyty (10 ³ /ml)	0,2–2,7/0,4–2,3
Eosinofilní granulocyty (10 ³ /ml)	0–0,3/0–0,2
Basofilní granulocyty (10 ³ /ml)	0,1–1/0,2–2,1

Opakovaně jsme u leguánů trpících onemocněním ledvin pozorovali při klinickém vyšetření distenzi dutiny tělní způsobenou masivní náplní močového měchýře hustou močí, který někdy vyplňuje až 60 % dutiny tělní (**obr. 6**) a vyvolává tak další symptomy tlakem na ostatní orgány (koprostáza, dyspnoe, regurgitace...).

U dospělých jedinců je možné při výrazné renomegalii obě ledviny hodnotit pohmatem dutiny tělní. Přesnější palpační nálezy (velikost, symetrie atd.) získáme ovšem rektálním vyšetřením, které lze provést u každého dospělého leguána. Při rektální palpaci většinou také dochází ke spontánní mikci. Palpační nálezy ledvin může být ovšem zcela fyziologický i při těžké dysfunkci.

U jedinců s pokročilou primární (nutriční) či sekundární (renální) dnou nacházíme občas precipitáty urátů s okolní granulomatózní reakcí (takzvané dnové/urátové tophi) na sliznicích v dutinně ústní a častěji ve formě otoků v periartikulární oblasti (**obr. 4**).

Výrazně anemická zvířata mají bledé sliznice, u pokročilého renálního selhání a při signifikantní hypoproteinemii pozorujeme i otoky očních víček. Při dlouhodobé hyperkalcemii (často iatrogenní) dochází k mineralizaci cév, což má za následek nejružnější kardiovaskulární změny, ale i možnou embolizaci /obliteraci ocasních cév s následnou nekrózou ocasu. Právě tyto nekrózy ocasu jsou často prvním symptomem, který přivádí majitele na veterinární pracoviště. Další nálezy klinického vyšetření jsou nespecifické pro onemocnění močových cest.

3. Laboratorní vyšetření

3.1. Hematologické vyšetření: odběr krve provádíme u leguánů zelených z ventrální ocasní žíly do heparinizované stříkačky (**obr. 7**). Objem takto získané krve je u dospělého leguána (2–3 ml) zcela dostačující pro kompletní

Tabulka 2: Biochemické parametry vhodné pro hodnocení renální funkce u leguána zeleného (upraveno dle Harr et al 2001)

Albumin (g/l)	13–30
TP (g/l)	42–76
Kyselina močová (mmol/l)	40–390
Vápník (mmol/l)	2,1–5,8
Fosfor (mmol/l)	0,9–3
Sodík (mmol/l)	152–172
Draslík (mmol/l)	2,0–6,1

hematologické a biochemické vyšetření včetně případné krevní kultivace. Počet bílých a červených krvinek zjišťujeme manuálně v Bürkerově komůrce při respektování Bürkerova pravidla o hraničních čarách. Krev ředíme 1:100 roztokem dle Natt-Herricka. Diferenciální krevní obraz odečítáme po barvení krevního nátěru dle Giemsi-Romanowského. Pro hodnocení krevního obrazu existují dnes již spolehlivá referenční rozmezí (Harr et al. 2001) (**tabulka 1**). Hematologické vyšetření je při onemocnění ledvin většinou nespecifické. I u pacienta s chronickým selháním ledvin nemusí být změny v krevním obraze markantní, případně zde pozorujeme mírnou až středně pokročilou anémii a při zánětlivých, infekčních procesech heterofylii. Při výrazné dehydrataci registrujeme zvýšený hematokrit. U dehydratovaných, anemických ještě může být hematokrit ovšem normální či mírně snížený.

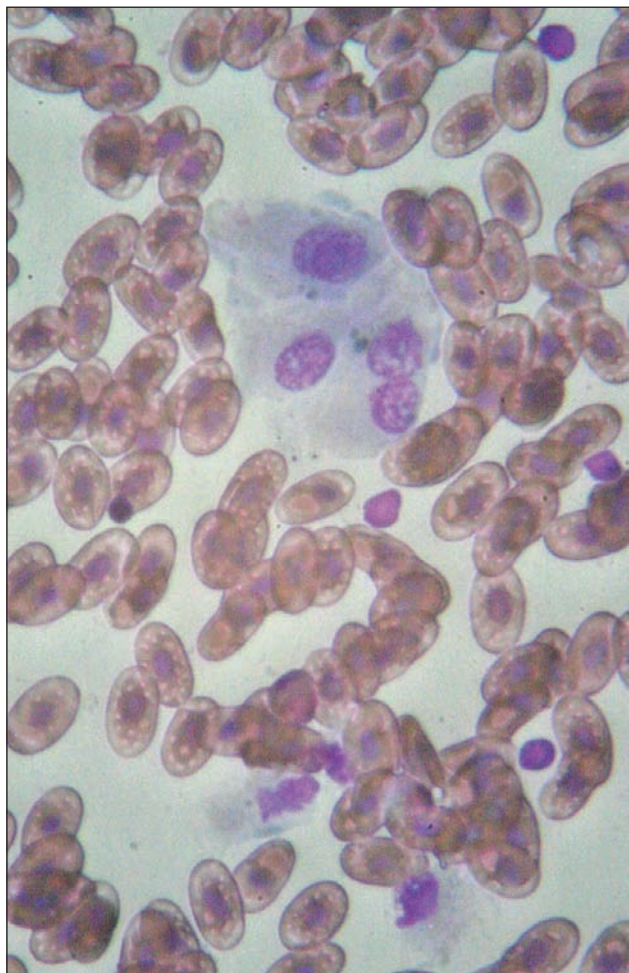
3.2. Biochemické vyšetření: základní biochemické vyšetření by mělo zahrnovat v **tabulce 2** uvedené parametry. Ne všechny tyto parametry mají ovšem stejnou vypovídací hodnotu a klinickou relevanci.

Séropasmatická hladina kyseliny močové stoupá až v pokročilé fázi renálního selhání. U leguánů s chronickým onemocněním ledvin, a zvláště u zvířat trpících sekundárním hyperparatyroidismem většinou pozorujeme fyziologické nebo jen mírně zvýšené hladiny kyseliny močové. Pacienti trpící (nutriční) dnou nebo konečným renálním selháním („end stage kidney“) vykazují naopak většinou vysoké hladiny kyseliny močové v séru (často výrazně přes 1000 μmol/l).

Podle našich zkušeností je senzitivním, byť nespecifickým indikátorem renálního postižení u leguánů zelených poměr hladiny vápníku a zvláště fosforu v séru. Typicky se prezentují postižená zvířata s hyperfosfatémií a hypokalcémií. K hyperfosfatémii dochází retencí fosforu při chronické dysfunkci ledvin. U pacientů trpících sekundárním renálním hyperparatyroidismem pozorujeme výrazné změny homeostázy vápníku a fosforu již mnohem dříve než dochází k demineralizaci skeletu a klasickým vnějším symptomům. Tyto změny hladin vápníku a fosforu nacházíme ovšem i u pacientů s nutričním hyperparatyroidismem a normální renální funkcí.

Podobně jako v případě séropasmatických hladin kyseliny močové, pozorujeme u našich pacientů hyperkalémii, spojenou s případnou hyponatriémií, až v konečném stádiu renálního selhání. Na rozdíl od savců ovšem regulují leguáni exkreci solí, tedy séropasmatické hladiny sodíku, chloridu a draslíku pomocí takzvaných nasálních solných žláz. Proto je klinické hodnocení těchto biochemických parametrů s ohledem na funkci močových cest poněkud diskutabilní. Stanovení hladiny albuminu a celkové bílkoviny je stejně jako u savců součástí diagnostiky onemocnění močového aparátu, nicméně je ze stejných důvodů zcela nespecifické a napomáhá spíše při zhodnocení celkového klinického stavu pacienta a posuzování chronicity onemocnění. I další biochemické parametry byly diskutovány v diagnostice renálního onemocnění u plazů (LDH, AST, GGT, CK), bohužel jsou i tyto ukazatele zcela nespecifické nebo dosud chybí spolehlivé referenční hodnoty (Hernandes-Divers et Innis 2006).

3.3. Cytologické vyšetření může být přínosné při odhalení zánětlivých a procesů. Ojediněle jsme registrovali v cytologických nátěrech získaných tenkojehelnou aspirací

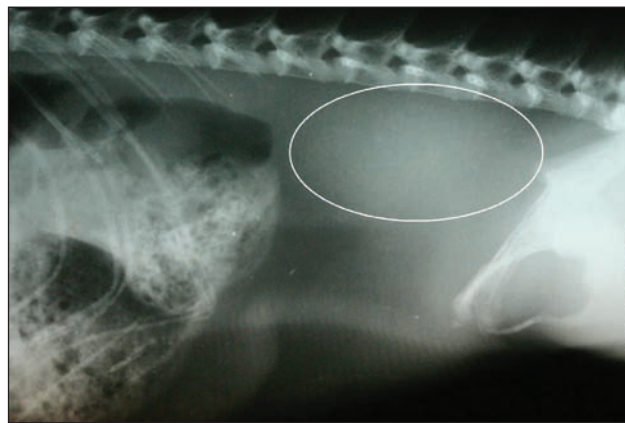


Obrázek 8: Cytologický nález (FNAB ledvina) leguána trpícího renálním hyperparathyroidismem.

z ledviny známky mineralizace na pozadí kuboidních buněk distálního tubulu. Mineralizace je nutno odlišit od mucinózních vakuol produkovaných sekrečním epitelem. Tato vakuoly se barví eozinofilně (**obr. 8**). Postižení leguáni většinou trpěli sekundárním, renálním hyperparatyroidismem, vykazovali masivní renomegalii a byli léčeni opakovanými parenterálními a enterálními aplikacemi vápníku. Cytologické vyšetření močového sedimentu může být přínosné v případě infekce či zánětu.

3.4. Vyšetření moči: S ohledem na fyziologii leguánů je pochopitelné, že je vypovídací hodnota analýzy moči na rozdíl od savců méně přínosná. Spontánně vyměšovaná moč je většinou kontaminovaná trusem. Jednoduchý způsob získání „čistého“ vzorku moči je cystocentéza pod ultrasonografickou kontrolou, za méně praktickou považujeme katetrizaci močového měchýře (ev. pod endoskopickou kontrolou). Protože nedochází ke koncentraci moči v ledvinách, ale až v kloace a močovém měchýři, není stanovení specifické hustoty moči pro hodnocení renální funkce relevantní. Moč prochází kloakou, než se dostává do močového měchýře, proto není sterilní. Kultivace moči může být přínosná pouze v případě nálezu monokultury některých bakterií, či při cytologickém nálezu kvasinek nebo jiných plísní. Při podezření na pyelonefritidu je ovšem indikované současně mikrobiologické vyšetření vzorku odebraného přímo z ledviny.

Výrazná leukocyturie a hematurie při vyšetření močového sedimentu, je považována za patologický nález.



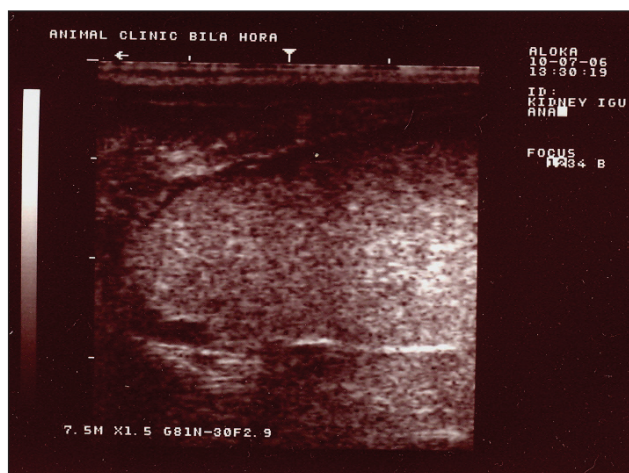
Obrázek 9: RTG nález, renomegalie.

PH moči býložravých plazů, jakým je leguán zelený, je zásadité. Nízké hodnoty pH moči lze považovat za patologické (Hernandez-Divers et Innis 2006), zvláště se může jednat o jedince dlouhodobě strádající, v katabolickém stavu. Ohledně hladin bílkovin, ketolátů a glukózy v moči neexistují dle nám dostupné literatury u leguánů žádné údaje, testy na kvantitativní hodnocení biliverdinu v moči plazů dosud nejsou dostupné.

3.5. Funkční testy: v recentní literatuře se diskutuje možnost využití měření renální clearance iohexolu (Hernandez-Divers et Innes 2006). Tato metoda je převzatá původně z humánní medicíny (Effersoe et al 1990) a byla dosud aplikována u malých zvířat (Brown et al 1996). Iohexol je výhradně vylučován glomerulární filtrací, proto může sloužit sériové měření hladiny iohexolu v krvi k posouzení GFR. Hernandez-Divers et al. (2005) aplikovali tuto metodu úspěšně pro měření GFR u leguánů zelených.

4. Zobrazovací vyšetřovací techniky

4.1. Rentgenové vyšetření je běžně dostupnou diagnostickou metodou, která může poskytnout přímé informace o velikosti a případně tvaru ledviny, ale i nepřímé informace o etiologii onemocnění. Důležité jsou zvláště radioopacita parenchymu ledvin u dny či mineralizace cév a změny denzity skeletu při poruchách homeostázy kalcia. K mineralizaci velkých cév může dojít v konečné fázi tubulonefrózy spojené s masivní mobilizací vápníku ze skeletu následkem renálního hyperparatyroidismu (Zwart 1992). Tento jev ovšem nepozorujeme příliš často. Samotné ledviny se zobrazí u leguánů na nativním rentgenovém snímku pouze při masivní renomegalii (**obr. 9**). V těchto případech je ovšem nápadný spíše masový efekt v kaudálním coelomu (odtláčení střevního konvolutu kraniálně a dorzální komprese kolonu), samotné ledviny většinou nejsou kvůli chybějícímu kontrastu ohraničitelné. Tento problém lze vyřešit aplikací vzduchu nebo CO₂ (cca 10–20 ml/kg) do dutiny tělní (pneumocoelografie). Kvůli jinak nitropáněvní lokalizaci, nelze ledviny fyziologické velikosti rentgenologicky na nativním snímku hodnotit vůbec. Kontrastní vyšetření ledvin (vylučovací nefrografie) pomocí aplikace kontrastní látky na bázi jódu (například iohexol, 800mg/kg IV) umožňuje zobrazení i nezvětšeného orgánu. Tato vyšetřovací technika je ovšem u plazů málo standardizovaná. Kontrastní látku lze aplikovat jako bolus do *v. jugularis*, kterou je ovšem u leguánů nutno zpří-



Obrázek 10: USG nález renomegalie, podélný řez (lineární sonda 7,5MHz).



Obrázek 11: Endoskopický nález tentýž pacient, ledvina v dolní polovině obrazu.

stupnit chirurgickou preparací cévy. Minimálně invazivní a bez nutnosti celkové anestezie je implantace intraoseální kanyly/jehly. Kontrast zde aplikujeme do krevního řečiště v kosti, osvědčila se nám zvláště katetrizace humeru a femuru. Stejně jako při aplikaci kontrastní látky do ventrální ocasní žíly se při podání kontrastu do femorálního intraoseálního katetru nejdříve zobrazí renální portální systém. Zavedenou intraoseální kanylu používáme následně i pro infúzní terapii a aplikaci léčiv (obr. 5). Problém nastává v případech vážného poškození renální funkce, kdy je vylučování kontrastní látky ledvinami minimální a zobrazení je nekvalitní.

4.2. Ultrasonografické vyšetření: podrobnější informace o morfologii, velikosti a tvaru ledvin získáme pomocí ultrasonografického vyšetření. Pro vyšetření dospělých jedinců se na našem pracovišti osvědčila lineární sonda 7,5–10 MHz. Někteří autoři doporučují pro vyšetření ledvin fixaci pacienta v dorzální poloze (Mader 2006, Hernandez-Divers et Innis 2006), sonda je orientovaná kolmo k podélné ose těla, směřuje šikmo, kaudodorzálním směrem. Dle našich zkušeností je tento způsob vyšetření po většinu leguánů značně stresující a u neklidného či agresivního jedince bez sedace obtížný. Problémy také činní častá interpozice tlustého střeva naplněného zažítinou či plynem. Výhodou může být možnost zobrazení kaudálnějších částí ledvin uvnitř pánevní dutiny. Na našem pracovišti skenujeme leguány nejdříve ve ventrální pozici. Ledvinu vyšetřujeme na podélném řezu, pozice sondy je orientovaná souběžně k ose páteře. Pro zobrazení ledvin v příčném řezu posouváme sondu bočně a otáčíme do pozice kolmé k ose páteře. V případě nutnosti pro tento účel obracíme pacienta do hřbetní polohy. Zobrazení kraniální poloviny ledvin nečiní takto potíže, střední a kaudální části jsou většinou kvůli interpozici pánevní kostry a páteře při ultrasonografickém vyšetření nepřístupné.

Při výrazné renomegalii nečiní zobrazení ledviny žádná potíže (**obr. 10**). Můžeme rozlišovat i strukturální změny parenchymu jako jsou fokální mineralizace (hyperparatyroidismus, dna, absces, neoplasie...) či cystické léze. U většiny leguánů lze provádět pod sonografickou kontrolou odběry z ledviny pro cytologická vyšetření tenkojehlovou aspirační biopsií. Pro odběry větších biopsií tru-cut jehlou je nutná sedace leguána, například propofolem (5–10 mg/kg IV).



Obrázek 12: Minimálně invazivní přístup k ledvině pro odběr biopsie.

Přínosné jsou i moderní průřezové zobrazovací techniky jakými je počítačová nebo magnetická rezonanční tomografie, které ovšem dosud nejsou v běžné klinické praxi plazů dostupné.

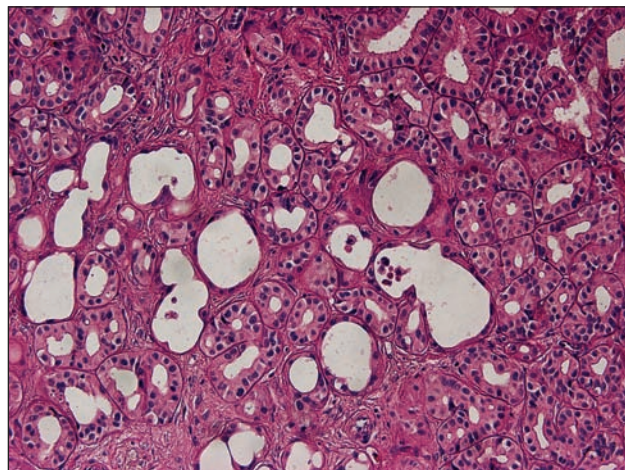
4.3. Endoskopické vyšetření spojené s cíleným odběrem biopsií z ledvin považujeme za zlatý standard in vivo diagnostiky renálního onemocnění (Hernandez-Divers 2003). Pro běžné coelioskopické zákroky se na našem pracovišti osvědčila rigidní 2,7mm, 30 ° Hopkins-optika. Optiky sterilizujeme v glutaraldehydu (Cidex). Leguán je polohován v laterální poloze. Předpokladem je striktně aseptické provedení operace. Inhalační anestezie je vedena isofluranem na intubovaném pacientovi, řízená ventilace (intermitent positive pressure ventilation–IPPV) je při kontinuální insuflaci dutiny tělní (CO₂) nezbytná. Po distenzi coelomu zavádíme sterilní optiku ventrolaterálně, kaudodorzálním směrem do dutiny tělní. Většinou je možné zobrazení obou ledvin, zvláště při výraznější renomegalii (**obr. 11**). Endoskopické vyšetření umožňuje hodnocení tvaru, velikosti, barvy a povrchu ledviny. Pro současné odběry biopsií se osvědčila endoskopická pochva s integrovaným pracovním kanálkem pro současné zavedení biopsických kleští. Tato souprava výrazně ulehčuje precizní odběry vzorku z tkání.



Obrázek 13: Výrazná renomegalie, pitevnický nález.

5. Histopatologická diagnostika poskytuje často přesnější diagnózu renálního onemocnění. Mezi dobře definovatelné nálezy patří specifické zánětlivé změny (například mykobakterioza), některé neoplasie či metabolické choroby (dna). U histopatologických biptátů odebraných in vivo lze další průběh onemocnění v některých případech ovlivnit kauzální terapií. Zde preferujeme odběry biopsií pomocí endoskopie. Alternativně lze zpřístupnit obě ledviny pro odběry paramediální coeliotomií, nebo část jedné ledviny pomocí minimálně invazivního bočního přístupu (**obr. 12**). Popsána je i možnost preparace kaudálního pólu ledviny pomocí incize v laterální oblasti kraniální části kořene ocasu („Cranial tail-cut-down procedure“) (Mader 2006), který se v naší praxi ovšem příliš neosvědčil. Smysluplné jsou takto minimálně invazivně provedené odběry biopsií pouze v případech difusního poškození obou ledvin. Při podezření na infekční proces je při biopsii ledviny současně indikován odběr vzorku na mikrobiologickou kultivaci.

Často získáváme velice nespecifické nálezy rovněž u tubulointersticiálních nefropatií, které beztak terapeuticky ovlivnit nelze. Situace v patologii savců, respektive v humaní medicíně nebývá v případě poškození tubulárního aparátu o mnoho lepší. Tubulointersticiální aparát re-



Obrázek 14: Histologický obraz, tentýž pacient. Na preparátu je patrná nespecifická dilatace tubulárního systému s poškozením tubulárních epitelů. Etiologicky však není možné podobný obraz smysluplně uzavřít. HE 400x.

aguje poměrně uniformně na celou řadu různých etiologických nox. V mnoha případech vyslovíme definitivní diagnózu teprve po odběru vzorků ze změněných orgánů post mortem (**obr. 13 a obr. 14**). Zvláště s ohledem na omezené znalosti, které dosud máme ohledně renálního onemocnění u leguánů zelených a plazů všeobecně, je ovšem nezbytné diagnostiku u těchto zvířat dovést k co nejpřesnějšímu závěru.

MVDr. Jan Hnízdo
Animal Clinic – Veterinární klinika
Čistovická 44
163 00 Praha 6
<http://www.animalclinic.cz>

Do redakce došlo:
K publikaci přijato:

Literatura

- Bradshaw SD, Bradshaw FJ. Arginine vasotocin: site and mode of action in the reptilian kidney. *Gen Comp Endocrinol* 126: 7-13, 2002.
- Brown SA, Finco DR, Boudinot FD et al. Evaluation of a single injection method, using iohexol for estimating glomerular filtration rate in dogs and cats. *Am J Vet Res* 57: 105-10, 1996.
- Effershoe H, Rosenkinde P, Groth S. et al. Measurement of renal function with iohexol: a comparison of iohexol, 99mTc-DTPA and 51 Cr-EDTA clearance. *Invest Radiol* 25: 778-82, 1990.
- Frye FL Reptile Care vol II. Neptune City NJ. T.H.F. Publ. inc. 1991: 637.
- Harr KE, Alleman AR, Dennis PM et al. Morphologic and biochemical characteristics of blood cells and hematologic and plasma biochemical reference ranges in green iguanas. *J Am Vet Med Assoc* 218: 915-21, 2001.
- Hernandez-Divers SJ, Stahl S, Stedtmann NL et al. Renal evaluation in the Green Iguana (*Iguana iguana*): assessment of plasma biochemistry, glomerular filtration rate and endoscopic biopsy. *J Zool Wildl Med* 36:155-68, 2005.
- Hernandez-Divers SJ. Green Iguana nephrology: a review of diagnostic techniques. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract* 6: 233-50, 2002.
- Hernandez-Divers SJ. Endoscopic renal evaluation and biopsy in Chelonia. *Vet. Rec* 154: 73-80, 2004.
- Knotek Z et al. Nemoci Plazů. Č.A.V.L.M.Z. Brno 1999: 276.
- Mader DR. Reptile Medicine and Surgery. Philadelphia, W.B. Saunders 2006: 1160.
- Shoemaker VH, Licht P, Dawson WR. Effects of temperature on kidney function in the lizard *Tiliqua rugosa*. *Physiol Zool* 39:244-52, 1966.
- Zwart P. Urogenital system. In: Beynon P. (ed): Manual of Reptiles. B.S.A.V.A., Gloucestershire 1992:117-127.