

“Tied-in” externí skeletární fixace fraktur dlouhých kostí u leguána zeleného (*Iguana iguana*)

■ Jan Hnízdo - Animal Clinic - Bílá Hora

Obliba leguána zeleného (*Iguana iguana*) mezi terarijními zvířaty v posledních desetiletích značně stoupá. V USA a v některých zemích západní Evropy patří leguáni k nejoblíbenějším zájmovým zvířatům vůbec (Frye 1991, Beynon 1992). Mezi našimi pacienty tvoří leguáni zelení dnes už nezanedbatelnou část případů. Podíl leguánů zelených mezi ošetřenými plazy činil v letech 2004/2005 na naší klinice 30 %. Na rozdíl od hadů a želv se jedná u těchto pacientů z velké části o individuálně chovaná, často ochočená zvířata, ke kterým má majitel značnou citovou vazbu. S počtem ošetřených leguánů také stoupá podíl zvířat prezentovaných s frakturami končetin. Klasickým přístupem k těmto poraněním byla dlouhá léta konzervativní léčba (dlahování) a intramedulární (nitrodřeňové) hřebování. Použití externích skeletárních fixátorů bylo v recenzní literatuře jen ojediněle popisováno. V českém jazyce na toto téma nebylo napsáno dosud vůbec nic. Následující text představuje možnost aplikace hybridní techniky intramedulárního hřebování a externí fixace vybraných zlomenin u leguánů zelených.

Zlomeniny dlouhých kostí leguánů lze principálně klasifikovat dle kritérií uplatňovaných u malých zvířat. Na rozdíl od savců se ovšem zvláště u herbivorních plazů, jakými jsou leguáni zelení, setkáváme velice často s patologickými frakturami končetin a axiálního skeletu (Mitchell 2002). Tady se u juvenilních a semiadultních leguánů nejčastěji jedná o následky metabolického onemocnění kostí, a zde zvláště nutričního, sekundárního hyperparatyreoidismu (NSHP), vznikajícího na základě trvalého deficitu vápníku respektive nevyváženosti vápníku a fosforu v potravě a (nebo) deficitu vitamínu D3. U jiných, většinou adultních pacientů dochází k demineralizaci kostí následkem renálního, sekundárního hyperparatyreoidismu (RSHP), zvláště u leguánů krmených majoritně živočišnými bílkovinami, což je spojeno s následným chronickým selháním ledvin (dna). Fosfor není ledvinami řádně vylučován, jako reakce na tento stav dochází ke zvýšené sekreci hormonu



RTG tříštvivé fraktury humeru u metabolicky zdravého leguána / X-ray of comminuted fracture of humerus in a metabolically healthy green iguana

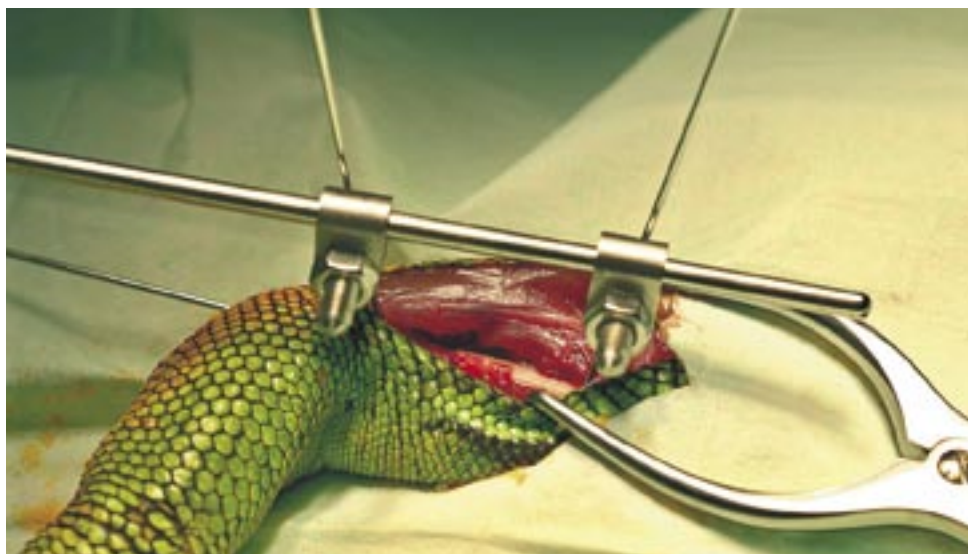
příštitných tělísek, který mobilizuje vápník z kostí (Frye 1991, Mader 1996, Mader et Garner 2002).

Typické jsou u těchto jedinců mnohčetné fraktury demineralizovaných dlouhých kostí a z toho rezultující zbytnění a pokřivení končetin. Případně jsou zvířata následkem fraktury obratlů paraparetická či paraplegická. V naší praxi tvoří největší skupinu herbivorních ještěřů se zlomeninami právě zvířata trpící patologickými frakturami. Diskuse terapie zvířat s patologickými zlomeninami není ovšem předmětem této práce, chirurgická terapie je zde kontraindikována.

Druhou skupinu pacientů tvoří jinak zdraví jedinci, u kterých dojde k fraktuře čistě následkem traumatu (obr. 1). Velká část těchto pacientů je prezentována po pádech z výšky či po teritoriálních soubojích dospělých samců. Jedná se většinou o leguány v dobré celkové kondici, volně chované v bytě. Stále častěji zaznamenáváme také pády z okna. Někdy jsou to značně obézní jedinci, nebo zvířata nervózní a plachá, která mají tendence k panickým útěkům spojeným se skoky z výšek. Vzácněji se setkáváme s frakturami končetin u samic, které jsou následkem agresivních pokusů o páření dominantním samcem. Na rozdíl od psů a koček, kde dochází ke zlomeninám končetin nejčastěji následkem působení velkých sil (autourazy, pády z velkých výšek) a kde se často jedná o vyložené polytraumatické pacienty, nacházíme u leguánů velice vzácně otevřené fraktury či současné poranění vnitřních orgánů. Důležitou výjimkou je u adultních samic leguánů traumatická ruptura preovulačních folikulů při folikulární stázi, ke které může dojít i po pádu z poměrně malé výšky. Následná zánětlivá reakce způsobená žlutkem v dutině tělní (serocoeleomitis) je často fatální.

Fyziologie hojení kostí se u plazů značně liší od savců, podrobnosti jsou diskutovány na jiném místě (Irwin et Fergusson 1986).

Konzervativní léčbu aplikujeme pouze u jedinců se systémovou patologií skeletu a u juvenilních zvířat, nebo z ekonomických důvodů. V naší praxi řešíme většinu zlomenin dlouhých kostí s fyziologickou strukturou u leguánů pomocí intramedulárního hřebování. Tato technika je rychlá, jednoduchá a lze ji aplikovat i u malých ještěřů. Končetina je velice brzy po zákroku zatěžována, odstranění hřebu po zhojení často vyžaduje jen minimální sedaci (zklidnění) ▶



Operační nález po zavedení intramedulárního hřebu a dvou "half pinů" / Surgical finding after insertion of an IM pin and two half pins



Předběžná stabilizace fraktury pomocí svorek / Temporal stabilisation of the fracture by using clamps



Uzavření rány / Suture of the wound



Aplikace PMMA před odstraněním svorek / Application of PMMA before removing the clamps



Stav post operationem / Postsurgical appearance

pacienta a hřeb lze většinou jednoduše odstranit. Tuto techniku můžeme dobře aplikovat na jednoduché fraktury humeru (kost pažní), femuru (kost stehenní) a radiu/ulny (kosti předloktí – vřetení/loketní). Problematické je ovšem intramedulární hřebování nestabilních, tříštivých zlomenin. Rotační instabilita (fragmenty se „točí“ okolo hřebu) je zde často důvodem pomalého hojení či dokonce nehojení a vzniku paklobů. Dalším problémem je u leguánů migrace hřebů. Po několika týdnech může tak dojít ke ztrátě implantátu ještě před zhojením zlomeniny. Zvláště u větších

jedinců s tříštivými frakturami dlouhých kostí se nám osvědčila aplikace vnějších skeletních fixátorů. Princip externí skeletární fixace (ESF), který se již desetiletí osvědčuje v humaně i veterinární chirurgii, spočívá v tom, že rigidní (pevná) extraskeletální konstrukce přebírá a přenáší tlaky a síly působící nad zlomeninou a umožňuje tím pádem její hojení. Její uplatnění je limitováno pouze velikostí pacienta. Pro dobrou stabilitu zlomeniny je nutné aplikovat při použití nejjednoduššího (uniplanárního, unilaterálního) ESF nad a pod frakturu minimálně

dva hřeby, zasahující na každé straně obě kory kosti (takzvané half pins, HP). Zde můžeme narazit na potíže při zavádění tolika hřebů (příliš malý fragment). Pravděpodobnost vzniku podélné praskliny a další fragmentace kosti je výrazně větší. Také samotná repozice může být poměrně zdlouhavá a nepřesná. S tohoto důvodu aplikujeme v poslední době ESF jako takzvanou „tied-in“ (= svázanou, spoutanou) konfiguraci, kterou jsme modifikovali pro použití u ještěřů. Zde se jedná o hybridní konstrukci zjednodušeného uniplanárního (typ IA) ESF a intramedulárního hřebu. Kvůli propojení obou systémů postačí u leguánů celkem jen tři relativně tenké hřeby. „Tied-in“ konstrukci lze aplikovat u většiny zlomenin ramenní, stehenní a loketní kosti. Otevřená repozice fraktury je předpokladem pro zavedení intramedulárního hřebu. Tento hřeb je zde zvolen výrazně tenčí než při klasickém hřebování končetiny. Jeho hlavní funkce spočívá v udržení fragmentů kosti v podélné ose, nikoli v stabilizaci samotné zlomeniny (obr. 2). Hřeb zavádíme retrográdně a po vyvedení z kůže antegrádně do druhého fragmentu. Dle anatomické lokalizace vyvádíme z končetiny hřeb pro následné napojení na ESF. Při zlomeninách ramenní kosti je to kaudální distální humerus, v případě vřetení/loketní kosti je to okovec loketní kosti. Při fraktuře stehenní kosti vyvedeme hřeb v kranální oblasti kolenního kloubu. Tím se formace zásadně liší od „tied-in“ ESF u psů a koček. S ohledem na fyziologii pohybu a postavení končetin leguánů je narušení hybnosti minimální. Pouze maximální extenze kloubu může být omezená. Následně zavádíme bočně na každé straně fraktury jeden hřeb jako HP do kosti v úhlu cca 70-80 ° k její podélné ose (obr. 2). Zde je nezbytným předpokladem, aby intramedulární hřeb nebyl zvolen příliš silný a prostor v kosti umožňoval následné zavedení obou HP. Oba hřeby jsou spojeny po definitivní apozici fragmentů provizorně svorkami a spojovací tyčkou (obr. 3). Následně je provedeno uzavření rány rutinním způsobem (obr. 4). Pro definitivní spojení všech tří hřebů používáme z ekonomických důvodů polymethylmetakrylát (PMMA) (obr. 5 a 6). Tato pryskyřice je extrémně pevná a zároveň velice lehká. Samozřejmostí je striktně aseptické provedení zákroku a co nejšetnější, nejlépe inhalační anestezie vedená is-

ofluranem a kyslíkem. Jako analgetika používáme většinou opiáty.

Výhody této techniky spočívají v její jednoduchosti, rychlosti provedení, velké (i rotační) stabilitě fraktury a jednoduchosti odstranění konstrukce po zhojení. Komplikace s infekcí v oblasti zavedených hřebů jsou minimální. Při použití hřebů s negativním závitem jsme registrovali zlomení hřebu v přechodu do závitu, ovšem v té době již bez vlivu na stabilitu a další hojení zlomeniny. ESF ponecháváme volně bez další bandáže (obr. 7). Kůži v oblasti penetrace hřebů ošetřujeme tenkou vrstvou jodové masti (Betadine ung.). Antibiotika aplikujeme v prvních deseti dnech po operaci, většinou enrofloxacin (10mg/kg q 24h, s.c.).

Odstranění fixátoru závisí na rychlosti hojení fraktury, které kontrolujeme rentgenologicky (obr. 8). Důležité jsou optimální světelné, teplotní a nutriční podmínky v chovu. Většina zlomenin je rentgenologicky srostlá za 2-3 měsíce. Někdy ponecháváme intramedulární hřeb trvale v kosti a odstraňujeme jen boční piny. Na odstranění ESF již většinou není nutná sedace pacienta. Závěrem lze konstatovat, že se nám zde popsaná technika dosud u leguánů zelených osvědčila jako technicky relativně jednoduchá operace. Výsledky jsou vesměs dobré. Úspěšnost techniky je ovšem nezbytné posuzovat až na základě větších počtů ošetřených pacientů, což bude otázkou příštích let. ■



Pacient bezprostředně po probuzení z anestezie / Patient after recovery from anaesthesia

SUMMARY ????????????????????

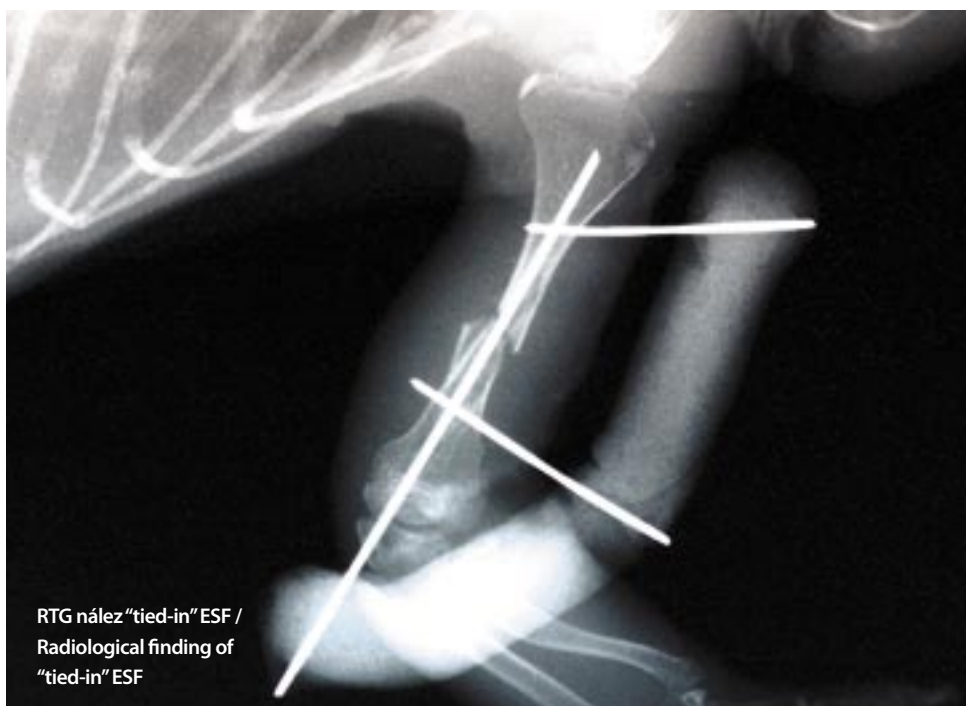
The text describes an alternative surgical technique for the treatment of complicated fractures of long bones in green iguanas (*Iguana iguana*). First a short overview is presented, concerning the pathophysiology of fractures of long bones in this reptile group. Metabolic bone disease, caused by nutritional or renal secondary hyperparathyroidism, is the most important reason for pathologic fractures of long bones. These animals are candidates for conservative treatment. The article concentrates on treatment of real, traumatic fractures in animals with physiologic bone mineralisation. Most cases can be stabilized with intramedullary pins. If rotational instability is present, e.g. in comminuted

fractures this technique is often insufficient. The author describes an alternative technique in this cases, which is a combination of simplified type I external skeletal fixator and intramedullary pin connected in "tied-in" fashion with polymethylmethacrylate. It is possible to apply this technique on fractures of the humerus, femur and the ulna. The results are good and postoperative function is excellent. Complications are rare (late implant failure) and have no relevant influence on outcome. The fixator is removed after bony union of the fracture site is confirmed radiologically.

Jan Hnízdo

📖 Literatura

- Beynon P.H., Lawton M.P.C., Cooper J.E., 1996: *Manual of Reptiles*. B.S.A.V.A.; Gloucestershire, 252 pp.
- Frye F.L., 1991: *Reptile Care Vol I/II*. T.H.F. Publ. Inc.; Neptune City N.J., 513 pp.
- Irwin C. R., Fergusson M.W., 1986: *Fracture repair of reptilia dermal bones: can reptiles form secondary cartilage?* *J. Anat.*, 146: 53-64.
- Mader D. R. (ed.), 1996: *Reptile Medicine and Surgery*. WB. Saunders; Philadelphia, 430 pp.
- Mader D. R., Garner M. M., 2002: *Metabolic bone disease in green iguanas*. *The North American Veterinary Conference, January 2002*. Bayer Health Care, 19-21.
- Mitchell M.A., 2002: *Diagnosis and management of reptile orthopaedic injuries*. *Vet. Clin. North. Am. Exot. Anim. Pract.* 5 (1): 97-114.



RTG nález "tied-in" ESF / Radiological finding of "tied-in" ESF