

ŠUNŲ GALŪNIŲ KAULŲ LŪŽIŲ PER AUGIMO ZONAS ANALIZĖ

Vidmantas Bižokas, Rūta Noreikaitė-Bulotienė, Juozas Kvalkauskas, Ingrida Šapalienė
Neužkrečiamųjų ligų katedra, Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8-37) 36 32 05; el. paštas: v.bizokas@lva.lt

Santrauka. Lūžis – tai kaulo vientisumo suardymas. Iki vienerių metų šunų ir kačių kaulai dar nesusiformavę. Jau-
 nų gyvūnų kaulų galuose yra epifizinės plokštelės, vadinamos augimo zonomis. Jų dėka kaulai auga į ilgį. Maždaug po
 metų augimo zonos „užsidaro“, ir gyvūno kaulai nustoja augti. Lūžiai per augimo zonas klasifikuojami į penkis tipus,
 pavadintus mokslininkų W. R. Salter ir R. Harris (toliau Salter-Harris) vardu. Tyrimo metu buvo įvertintas šunų galūnių
 kaulų lūžių, pažeidžiančių augimo zonas, dažnumas pagal Salter-Harris tipus, įvairių kaulų lūžių dažnumas pagal gyvū-
 nų amžių ir lytį.

Tyrimas buvo atliktas LVA dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje nuo 2007 m. spalio iki 2009 m. liepos
 mėnesio. Per tiriamąjį laikotarpį užregistruota 16 pacientų, kurie patyrė galūnių kaulų lūžius, sužalojusius augimo zo-
 nas.

Daugiausia užregistruota petikaulio lūžių – 34 proc. Dažniausiai pagal Salter-Harris klasifikaciją diagnozuota I ir V
 tipo lūžių, kitų tipų lūžių mažiau. Didžioji dalis pacientų buvo 6 mėnesių. Pooperacinės komplikacijos pastebėtos dviem
 atvejais, t. y. 12 proc.

Raktažodžiai: šunys, galūnės, kaulai, augimo zona, lūžis.

FRACTURES OF GROWTH PLATES IN GROWING DOGS

Vidmantas Bižokas, Rūta Noreikaitė-Bulotienė, Juozas Kvalkauskas, Ingrida Šapalienė
Department of Non-Infectious Diseases, Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences
Tilžės str. 18, Kaunas, Lithuania; Tel. +370 37 363205, e-mail: v.bizokas@lva.lt

Summary. Fractures or breaks of the bones are commonly seen in young, growing dogs. In dogs less than one year
 of age, there are soft areas near the ends of each long bone where growth takes place. These soft areas are referred to as
 epiphyseal plates, otherwise known as growth plates. The growth plates are more easily fractured because they are the
 weakest part of the bone. The fractures of growth plates are classified according to the Salter-Harris classification sys-
 tem into 5 types. This classification helps to distinguish different types of fractures and provides prognostic information
 as well.

The study was carried out at Dr. L. Kriaučeliūnas Small Animal Clinic of Veterinary Academy of Lithuanian Uni-
 versity of Health Sciences from October 2007 until July 2009. During this period 16 cases of growth plates fractures
 were registered. In our study the distal end of the humerus (upper front leg) was most common place (34%) of growth
 plate fractures. Furthermore, majority of registered patients were <6 month of age and had injuries of type 1 (direct in-
 jury of growth plate) or type 5 (growth plate is crushed). Postoperative complications observed only in 2 cases (12% of
 patients).

Keywords: growth plates, fractures, bones, dogs.

Įvadas. Kaulo lūžis (*fractura ossium*) – tai kaulo vien-
 tisumo suardymas. Pagrindinis galūnių lūžių simptomas
 yra apšlubimas, pacientas dažniausiai nesiremia sužalota
 galūne ([http://www.dog-first-aid-101.com/fracture-
 signs.html](http://www.dog-first-aid-101.com/fracture-signs.html)). Tiek jauno, tiek suaugusio augintinio orga-
 nizmui tai didelis stresas (Bojrab, 1983). Jeigu individas
 nesubrendęs, veterinarijos gydytojas turi būti itin dėme-
 singas apsisprendamas, kuriuos gydymo metodus pasi-
 rinkti. Nusprendus operuoti, augintinio šeimnininką būtina
 informuoti apie galimas komplikacijas ([http://www.acvs.
 org/AnimalOwners/HealthConditions/SmallAnimalTopic/
 s/LegFractures](http://www.acvs.org/AnimalOwners/HealthConditions/SmallAnimalTopic/s/LegFractures)).

Tiek jauniems, tiek suaugusiems šunims taikomos pa-
 našios operacinės technikos, tačiau, fiksuojant nesuaugu-
 sių gyvūnų galūnių lūžius, pasirenkami mažesnio skers-
 mens Kiršnerio strypai, kauliniai sraigčiai ar plokštelės,
 stengiamasi kuo mažiau trikdyti kaulo vientisumą, papil-
 domai nesužaloti augimo zonų (Brinker, 2006). Iki viene-
 rių metų šunų ir kačių kaulai dar nesusiformavę. Galūnių

kaulų galuose jie turi epifazines plokšteles, vadinamas
 augimo zonomis, kurių dėka kaulai auga į ilgį (Brinker et
 al., 2006). Gyvūnams, patyrusiems traumą arba turintiems
 genetinį polinkį, augimo zonos gali „užsidaryti“ anksčiau
 ir taip sustabdyti kaulo augimą į ilgį. Tokiu atveju galūnė
 gali sutrumpėti ir tapti nepilnaverčio gyvūno judėjimo
 priežastimi.

Anksti išsiaiškinus šlubavimo priežastis ir diagnoza-
 vos galūnių kaulų lūžius bei pritaikius tikslingą gydymą,
 užkertamas kelias kaulų deformacijai. Itin svarbu sekti
 jauniklio brendimą ([http://lowchensaustralia.com/health/
 toefracture.htm](http://lowchensaustralia.com/health/toefracture.htm); Pibot et al., 2006). Teisingai fiksavus lūžį
 per augimo zoną, gyvūnas gali toliau normaliai bręsti.
 Laiku pašalinus implantus, užtikrinamos sąlygos norma-
 liam kaulų augimui. Svarbiausia fiksuojant tokius lūžius –
 papildomai nesužaloti augimo zonų. Jeigu per anksti „už-
 sidaro“ epifizinės plokštelės arba jos sutraiskomos, gali
 padėti chirurginis gydymas. Operacijos sėkmė priklauso
 nuo kaulo lūžio tipo ir nuo to, kaip anksti diagnozuojama.

Jaunų gyvūnų kaulų čiulpų ertmės yra nesusiformavusios (Coughlam, Miller., 1998), todėl operuojant naudojami mažesnio diametro Kiršnerio strypai, kauliniai sraigtai ar ortopedinės plokštelės. Reikia žinoti, kad jauno gyvūno organizme daugelis procesų vyksta greičiau. Itin greitai vyksta kaulėjimas, todėl, lūžus jaunų gyvūnų kaulams, operuoti rekomenduojama kuo greičiau (http://www.vetsurgerycentral.com/growth_plate.htm).

Implantai po operacijos turi būti išimami anksčiau negu suaugusiems. Subrendusiems individams implantai gali būti paliekami. Augantiems gyvūnams būtina juos pašalinti, kad nebūtų sutrikdytas kaulų vystimasis (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19954443>). Tuoj po operacijos rekomenduojama galūnę imobilizuoti. Dažniausiai tai daroma uždedant gipso tvarstį. Išėmus implantus rekomenduojamas Robert Jones tvarstis (<http://www.petplace.com/dogs/robert-jones-bandage-in-dogs/page1.aspx#>).

Šiame darbe aptariami galūnių kaulų lūžiai, žalojantys augimo zonas, jų dažnis pagal lūžio tipą, šių lūžių gydymo metodika, taip pat lūžių dažnumas priklausomai nuo amžiaus ir lyties. Nors kitų šalių mokslininkai aprašo šunų galūnių kaulų lūžius per augimo zonas ir jų fiksavimo techniką, Lietuvos mokslininkų ši tema nėra išanalizuota.

Darbo tikslas – išanalizuoti Lietuvos veterinarijos akademijos dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje 2007–2009 metais diagnozuotus šunų galūnių kaulų lūžius, žalojančius augimo zonas, ir gydymo rezultatus.

Darbo uždaviniai – išanalizuoti šunų galūnių kaulų lūžius, pažeidžiančius augimo zonas, pagal amžių, lytį, tipą, lokalizaciją.

Tyrimo metodai. Tyrimai buvo atliekami Lietuvos veterinarijos akademijos dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje nuo 2007 metų spalio iki 2009 metų liepos mėnesio. Rinkti duomenys apie jaunų šunų galūnių kaulų lūžius per augimo zonas, lūžių gydymą, gijimo eigą bei pooperacines komplikacijas. Diagnozei patvirtinti buvo atliekami rentgeno tyrimai, beveik visi pacientai (išskyrus du) buvo operuoti, stebėta kaulų lūžių gijimo eiga. Du pacientai atvyko į kliniką praėjus mėnesiui po traumos. Jų šeimininkai skundėsi augintinių galūnės deformacija. Vienam jų diagnozuotas V tipo lūžis, antrajam – IV tipo lūžis pagal Salter-Harris klasifikaciją. Priežastys, lėmusios galūnių kaulų lūžius per augimo zonas, buvo trauminės – autoavarijos, kritimas iš aukščio.

Pagal Salter-Harris klasifikaciją išskiriami penkių tipų lūžiai, pažeidžiantys augimo zonas.

I tipo – skersiniai lūžiai. Sužalojimo plotas siekia epifizę. Augimo zonos paprastai nesužalojamos.

II tipo – lūžiai per augimo zoną ir metafizę. Dėl jų galūnė gali minimaliai sutrumpėti, bet trauma nedaro įtakos galūnės funkcijai. Šio tipo lūžiai yra dažniausi.

III tipo – lūžio kontūras eina per augimo zoną ir epifizę taip pat per augimo zonos hipertrofinį sluoksnį ir nusišėšia iki skilusios epifizės. Sužalojama augimo zona. Šiuo atveju prognozė palanki, galūnė retai deformuojasi.

IV tipo – pakenkami visi trys kaulo elementai – epifizė, augimo zona ir metafizė. Skirtingai nuo III tipo, lūžis yra vidusąnarinis. Sąnarys gali deformuotis.

V tipo – kaulai suspaudžiami, dažniausiai traumos

metu sutraiškoma augimo zona. Atskiras lūžis gali eiti per epifizę ir metafizę. Šiuo atveju dėl prognozės abejojama, galūnė gali tapti nefunkcionala (<http://emedicine.medscape.com/article/412956-overview>).

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis Lietuvos Respublikos įstatymų ir poįstatyminių aktų bei ES direktyvų, reglamentuojančių mokslinį darbą su gyvūnais.

Tyrimo rezultatai. Per tiriamąjį laikotarpį, nuo 2007 m. spalio iki 2009 m. liepos mėnesio, kreipėsi 16 pacientų, kuriems diagnozuoti galūnių kaulų lūžiai, pažeidę augimo zonas. Vienam pacientui augimo zonų patologija diagnozuota abiejose priekinėse kojose, todėl atliktos dvi operacijos skirtingu metu.

Didžioji dalis pacientų (13) atvyko tuoj pat arba praėjus 1–2 dienoms po traumos. Kita dalis pacientų (3) kreipėsi praėjus mėnesiui ar daugiau po patirtų traumų. Pastariesiems buvo diagnozuoti V tipo lūžiai, pažeidę augimo zonas pagal Salter-Harris klasifikaciją. Iš viso užregistruota 10 skirtingų šunų veislių – mopsai, vokiečių aviganiai, Neapolio mastinas, levretė, auksaspalviai retriveriai, Jorkšyro terjerai, rotveileris, mišrūnai. Dėl mažo pacientų skaičiaus (16) šių galūnių kaulų lūžių tipų dažnis pagal veislę analizuotas nebuvo.

Pacientai, patyrę galūnių kaulų lūžius, pažeidusius augimo zonas, dažniausiai buvo 6 mėnesių – 47 proc. visų pacientų. Rečiau kaulų lūžiai per augimo zonas buvo diagnozuoti 2, 4, 5 mėnesių augintiniams (po 13 proc.), o 7 ir 8 mėnesių šunų užregistruota po 7 proc.

Galūnių kaulų lūžiams per augimo zonas fiksuoti buvo naudojami specialūs nerūdijančio plieno ortopediniai Kiršnerio strypai, kauliniai sraigtai, smeigtukai. Dažniausiai taikyta chirurginė technika – dvigubo smeigtuko metodas, kryžminio fiksavimo metodas, fiksavimas kauliniu sraigtu.

Petikaulių lūžiams fiksuoti buvo naudojami Kiršnerio strypai arba smeigtukai. Galūnės kaulų lūžiai sraigtu fiksuoti tik vyresniems nei 7 mėnesių šunims. Po petikaulio lūžių operacijų galūnė nebuvo imobilizuojama. Pratimai riboti 4–6 savaites. Implantai šalinti po 4–8 savaitių, priklausė nuo gijimo eigos.

Stipinkaulio dalies lūžiai, sužaloję proksimalinę augimo zoną, buvo fiksuojami Kiršnerio strypais. Po operacijos buvo naudojamas Robert-Jones tvarstis ir laikytas 1–2 savaites. Pratimai apriboti 3–4 savaitėms. Implantai pašalinti po 4 savaitių.

Pastebėta, kad distalinės dalies stipinkaulio ir alkūnkaulio lūžiai gali lemti pernelyg ankstyvą augimo zonų „užsidarymą“, todėl komplikuoti šių priekinių galūnių kaulų lūžiai buvo fiksuojami smeigtuko technika. Dažniausiai lūžiai buvo I tipo pagal Salter-Harris klasifikaciją. Galūnė po operacijos imobilizuota Robert-Jones tvarščiu, pratimai apriboti 3–4 savaitėms. Implantai išimti po 4 savaitių.

Distalinio šlaunikaulio galūnių kaulų lūžiai, pažeidę augimo zonas, dažniausiai buvo II tipo. Operuojant fiksavimui naudoti Kiršnerio strypai. Jeigu po 3 savaitių rentgeno nuotraukoje buvo matomas visiškai suaugęs kaulas, implantai buvo šalinami, jeigu ne – laukiama, kol suaugęs, stebima paciento gijimo eiga.

Blauzdikaulio lūžiai, pažeidę augimo zonas, buvo fik-

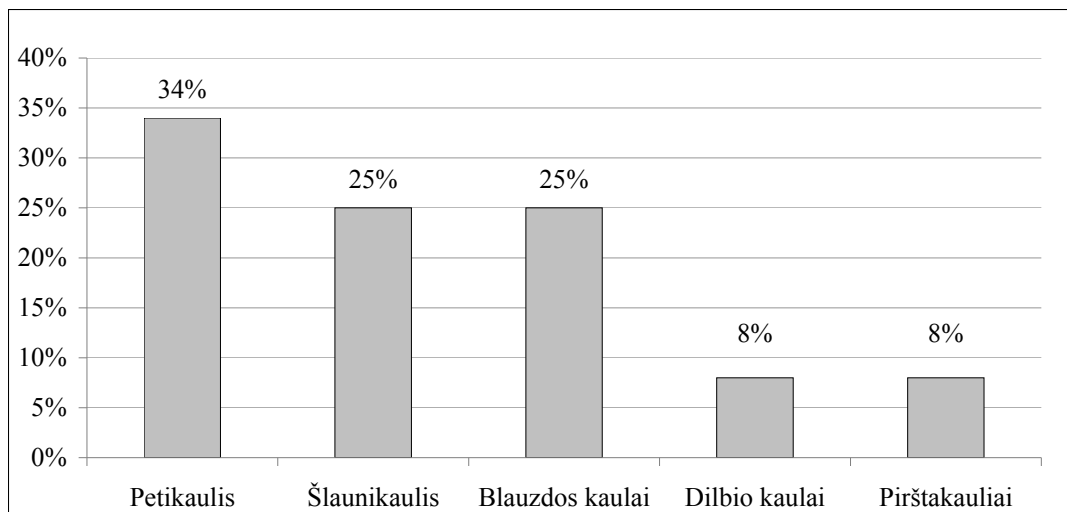
suoti ta pačia technika, kaip stipinkaulio ir alkūnkaulio lūžiai.

Pooperacinės septinės komplikacijos įvyko dviem pacientams. Pirmuoju atveju lūžis fiksuotas Kiršnerio strypu, antruoju – dviejų smeigtukų diafiksacijos metodu. Abiem atvejais implantai pašalinti, taikytas medikamentinis gydymas antibiotikais. Operuojant kitais metodais ir atliekant kortikalinę osteosintezę, komplikacijų nepastebėta.

Galūnių kaulų lūžių dažnumas. Pastebėta, kad dažniausiai iš visų galūnių kaulų lūžo petikaulis (34 proc. – 5

pacientams), antroje vietoje pagal lūžių dažnumą buvo šlaunikaulis ir blauzdos kaulai (po 25proc. – po 3 pacientus). Dilbio kaulai buvo lūžę vieną kartą (8 proc.). Vieną kartą užfiksuotas pirštakaulių lūžis (8 proc.) (1 pav.).

Šunų, patyrusių lūžius pažeidusius augimo zonas, buvo 13, kiti pacientai buvo atvežti į dr. L. Kriaceliūno smulkiųjų gyvūnų kliniką dėl apšlubimo, kurio priežastis buvo trauma, įvykusi prieš mėnesį ir lėmusi ankstyvą kaulų augimo zonų „užsidarymą“.



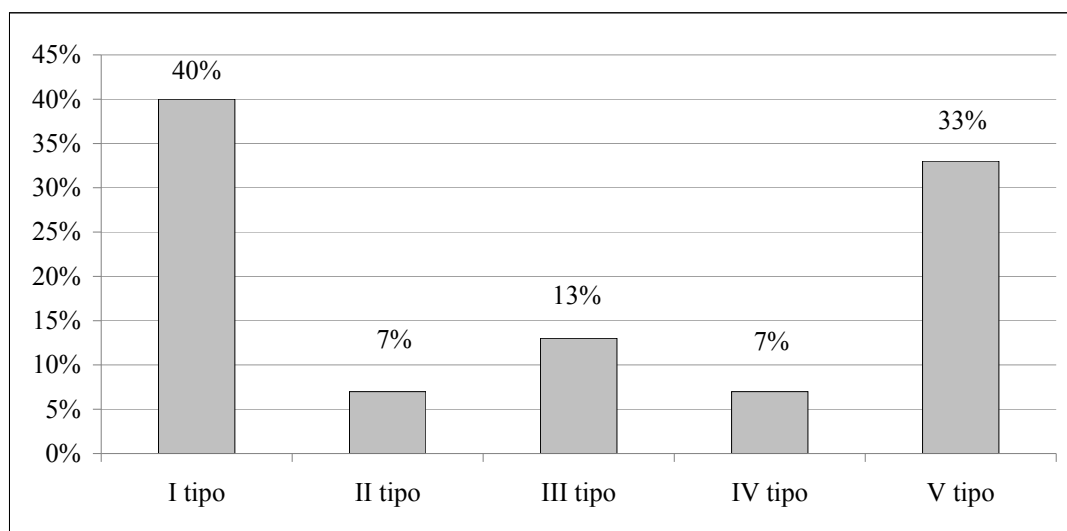
1 pav. Galūnių kaulų lūžių per augimo zonas dažnumas, proc.

Galūnių kaulų lūžiai per augimo zonas pagal Salter-Harris klasifikaciją. 2 pav. pateikiame penkių tipų lūžius per augimo zonas pagal Salter-Harris. Pastebėta, kad I ir V tipo lūžių buvo daugiausia. I tipo lūžių užregistruota 7 (40 proc.), II tipo – vienas lūžis (7 proc.), III tipo – du (13 proc.), IV tipo – vienas (7 proc.), V tipo – penki (33 proc.).

Pastebėta, kad I ir V tipų lūžiai diagnozuoti dažniau-

siai. V tipui priskirti lūžiai, kai sutraiškytos augimo zonos. Tam pačiam tipui priskirti lūžiai, kai dėl patirtos traumos augimo zonos „užsidaro“ per anksti.

Pacientui, patyrusiam V tipo lūžį, buvo amputuoti sužaloti pirštakauliai. Kadangi autoavarijos metu buvo sutraiškyti užpakalinės dešinės letenos pirštakauliai, sužaloti minkštieji audiniai, prasidėjo jų nekrozė. Nuspręsta sužalotą dalį galūnės amputuoti.

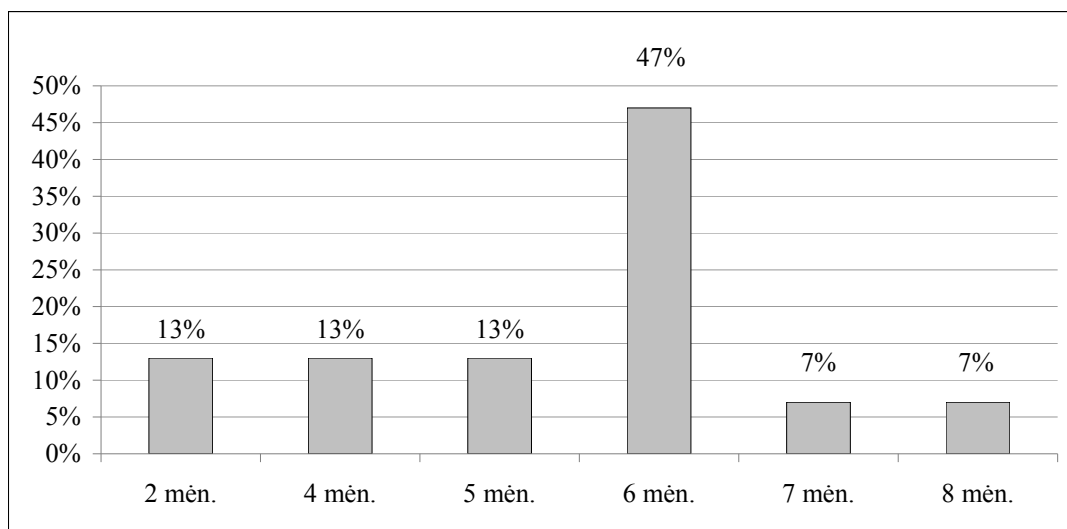


2 pav. Galūnių kaulų lūžiai per augimo zonas pagal Salter-Harris klasifikaciją, proc.

Operuotiems ligoniams taikyti gydymo metodai buvo tikslingi. Judėjimo aparato disfunkcijos lūžiams sugijus nebuvo. O pacientams, kurie atvyko į kliniką praėjus mėnesiui po traumos ir diagnozavus V tipo lūžius pagal Salter-Harris, pastebėta judėjimo aparato disfunkcija, galūnių deformavimasis. Šios komplikacijos išsivystė dėl to, kad laiku nebuvo kreiptasi į gydymo įstaigą. Po traumos pastebėjus šlubavimą, tikslinga kreiptis į veterinarijos gydyk-

las dėl gydymo, kad būtų išvengta lūžių padarinių.

Gyvūnų galūnių kaulų lūžių per augimo zonas dažnumas pagal amžių. Dažniausiai lūžiai per augimo zonas buvo diagnozuojami 6 mėnesių gyvūnams (septyni pacientai), antroje vietoje buvo 4 mėnesių augintiniai (du pacientai), trečioje – 2 mėnesių (du pacientai) ir 5 mėnesių (du pacientai) (3 pav.)



3 pav. Galūnių kaulų lūžių per augimo zonas dažnumas pagal amžių, proc.

Gyvūnų, patyrusių galūnių kaulų lūžius per augimo zonas, pasiskirstymas pagal lytį. Analizuodami gautus duomenis bandėme ieškoti dėsningumą, išskiriant pacientus pagal lytį. Nustatėme, kad daugiau lūžių per augimo zonas buvo diagnozuota patinėliams (10 pacientų) negu patelėms (6 pacientai). Šie duomenys sutampa su kai kurių mokslininkų atliktais tyrimų duomenimis (<http://vet.sagepub.com/content/38/1/92.full>).

Komplikacijos pašalinus implantus lūžiui sugijus. Du pacientai (12 proc.) patyrė komplikacijas po operacijų. Abiem atvejais komplikacijos įvyko dėl netoleruojamų implantų. Pirmuoju atveju lūžis fiksuotas Kiršnerio strypu, antruoju – dviejų smeigtukų diafiksacijos metodu. Pakartotinių lūžių per augimo zonas nebuvo.

Vienas pacientas buvo neoperuotas, nes lūžis per augimo zoną diagnozuotas praėjus 2 mėnesiams po patirtos traumos. IV tipo lūžis buvo sugijęs savaime, tačiau kreivai. Gyvūnas neįjutė diskomforto judėdamas, rėmėsi sužalota galūne. Dėl šių priežasčių chirurginė intervencija netaikyta.

Rezultatų aptarimas ir išvados. Atlikus tyrimą pastebėta, kad pagal Salter-Harris klasifikaciją ne visi rezultatai sutampa su literatūros duomenimis. M. J. Bojrab (1983) teigia, kad dažniausiai diagnozuojami II tipo lūžiai per augimo zonas. Tačiau atlikus tyrimą, daugiausia užfiksuota I ir V tipo lūžių. Mokslininkai J. F. von Pfeil ir Charles E. DeCamp teigia, kad dažniausiai diagnozuojami III ir IV tipo galūnių kaulų lūžiai, pažeidžiantys augimo zonas.

O. Brinker ir D. Piermattei (2006) pažymi, kad lūžiai per augimo zonas būdingi 4 ir 5 mėnesių šuniukams. Tuo

tarpu mūsų tiriamuoju laikotarpiu daugiausia pacientų buvo 6 mėnesių. J. F. von Pfeil ir Charles E. DeCamp savo straipsnyje teigia pastebėję, kad lūžiai, pažeidžiantys augimo zonas, dažniausiai diagnozuojami 3–6 mėnesių šunims. Tyrimų grupėje dalyvavo 92 šunys. Mokslininkai nurodo, kad daugiausia diagnozuota stipinkaulio ir alkūnkaulio lūžių. Tuo tarpu mūsų tyrimo rezultatai parodė, kad dažniausiai buvo traumuojamas petikaulis.

Kadangi mūsų atlikto tyrimo imtis nedidelė (16 pacientų), gauti rezultatai gali nesutapti su kitų tyrėjų pateiktais duomenimis.

Išvados

1. Iš visų galūnių kaulų dažniausiai buvo traumuojamas petikaulis (34 proc.), antroje ir trečioje vietoje pagal lūžių dažnumą buvo šlaunikaulis ir blauzdos kaulai (po 25 proc.).

2. Dažniausiai traumas, kurios lėmė galūnių kaulų lūžius, žalojančius augimo zonas, patyrė 6 mėnesių augintiniai.

3. Dažniausiai diagnozuoti I (40 proc.) ir V (33 proc.) tipo lūžiai pagal Salter-Harris klasifikaciją. Rečiau pasitaikė IV tipo lūžiai (7 proc.).

4. Chirurginiai šių sudėtingų kaulų lūžių gydymo metodai davė gerus funkcinis ir anatominis rezultatus, o komplikacijų buvo mažai. Komplikacijos pastebėtos tik dviem atvejais (12 proc.). Pakartotinių lūžių per augimo zonas nebuvo.

Literatūra

1. Bojrab M. J. Current techniques in small animal

- surgery. Great Britain, Lippincott Williams & Wilkins, 1983. P. 124–130.
2. Brinker O., Piermattei D. L. and Flo G. L. Small animals orthopedics and fracture repair. Great Britain, W. B. Saunders Company, 2006. P. 98–112.
3. Brinker W. O., Piermattei D. L., Gretchen L. Flo. Small animal orthopedics and fracture repair. Great Britain, W. B. Saunders Company, 2006. P. 532–548.
4. Brinker W. O., Piermattei D. L., Gretchen L. Flo, D. V. M., M. S. Small animal orthopedics and fracture treatment. Great Britain, W. B. Saunders Company, 1990. P. 24–56.
5. Burk R. L., Ackerman N. Small animal Radiology and Ultrasonography. A diagnostic atlas. Great Britain, W. B. Saunders Company, 1996. P. 30–40.
6. Burk R. L., Ackerman N. Small animal radiology, diagnostic atlas. Germany, Churchill Livingstone, 1986. P. 76–78, 186–193.
7. Coughlan Andrew R., Miller A. BSVVA Manual of small animal fracture repair and management. Great Britain, BSVVA, 1998. P. 60–114.
8. Denny H. R. Canine orthopedic surgery. Great Britain, Blackwell scientific publications, 1985. P. 66–70.
9. Harvey Collin E., Newton D. Charles, Schwartz Anthony Small animal surgery. Great Britain, Lippincott Williams & Wilkins, 1990. P. 114–126.
10. Houlton John E.F., Collinson R. W. Manual of small animal arthrology. Great Britain, BSVVA, 1994. P. 258–287.
11. Pibot P., Biurge V., Elliott D. Encyclopedia of canine clinical nutrition. Great Britain, Royal Canin, 2006. P. 514–518.
12. Shebitz H., Wilkens H. Atlas of radiographic anatomy of the dog and cat. Germany, Paul Parey, 1989. P. 76–78, 186–193.
13. Leg fractures – [žiūrėta–2009-08-24]. Internete: <http://www.acvs.org/AnimalOwners/HealthConditions/SmallAnimalTopics/LegFracture>
14. Fractures involving growth plates - [žiūrėta 2008-09-06]. – Internete: http://www.breedsmartpartners.com/bronline/en_US/jsp/BO_Page.jsp?pageID=RLDP&articleID=5
15. Look for these fracture signs after accident or fall – [žiūrėta 2009-04-15]. – Internete: <http://www.dog-first-aid-101.com/fracture-signs.html>
16. Salter-Harris fractures – [žiūrėta 2007-12-1]. – Internete: <http://emedicine.medscape.com/article/412956-overview>.
17. Fracture of the digit (toe) in dogs – [žiūrėta 2009-04-15]. – Internete: <http://lowchensaustralia.com/health/toefracture.html>
18. Management of laterally displaced proximal tibial physeal fractures in three dogs – [žiūrėta 2008-04-10]. – Internete: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19954443>
19. Robert Jones bandage in dogs – [žiūrėta 2008-02-04]. – Internete: <http://www.petplace.com/dogs/robert-jones-bandage-in-dogs/page1.aspx#>
20. Fractures involving growth plates – [žiūrėta 2007-12-1]. – Internete: http://www.vetsurgerycentral.com/growth_plate.htm
21. J. F. von Pfeil, Charles E. DeCamp The epiphyseal plate: physiology, anatomy, trauma. Compendium. Vol 31, No8 – [žiūrėta 2010-11-18]. – Internete: <https://secure.vlsstore.com/ME2/Audiences/dirmod.asp?sid=&nm=&type=Publishing&mod=Publications%3A%3AArticle&mid=8F3A7027421841978F18BE895F87F791&AudID=BE924B06C44442DE9033CA13B621B284&tier=4&id=47D6CF2133E54C8AA1D509E7346819CE>
22. Dr. Linden E. Craig, University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine. Physeal Dysplasia with Slipped Capital Femoral Epiphysis in 13 Cats. – [žiūrėta 2010-11-18]. – Internete: <http://vet.sagepub.com/content/38/1/92.full>

Gauta 2010 05 18

Priimta publikuoti 2010 10 29