

ŠUNŲ KELIO SĄNARIO KAMPO ĮTAKA OSTEOARTRITO VYSTYMUISI, TRŪKUS PRIEKINIAM KRYŽMINIAM RAIŠČIUI

Valdas Vaitkus¹, Albina Aniulienė², Vidmantas Bižokas¹, Algis Noreika¹, Gintaras Zamokas¹

¹*Neužkrečiamųjų ligų katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, Kaunas; tel. 36 29 29; el. paštas: valdvait@lva.lt*

²*Patologinės anatomijos skyrius, Užkrečiamųjų ligų katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, Kaunas; tel. 36 29 23; el. paštas: dekane@lva.lt*

Santrauka. Darbo tikslas buvo atlikti klinikinius stebėjimus, biometrinius kelio sąnario kampo matavimus bei histologinius kelio sąnario kapsulės tyrimus praėjus įvairiam laiko tarpui nuo kelio sąnario priekinio kryžminio raiščio trūkimo. Tyrimui pasirinkti penkių veislių šunys, kurių atstovams santykinai dažnai diagnozuojamas minėtas pažeidimas: vokiečių aviganiai, rotveileriai, anglų buldogai, čiau-čiau ir amerikiečių kokerspanieliai. Nustatyta, kaip veislei būdingas fiziologinis kelio sąnario kampas darė įtaką osteoartrito vystymosi intensyvumui, trūkus priekiniam kryžminiam kelio sąnario raiščiui. Nustatyta, kad kelio sąnario kampas ir jo sąlygotas sąnario kapsulės dirginimas priekinio kryžminio raiščio trūkimo atveju daro įtaką osteoartrito progresavimui greičiui.

Raktažodžiai: šuo, kelio sąnario kampas, priekinio kryžminio raiščio trūkimas, osteoartritas.

THE INFLUENCE OF THE CANINE KNEE FLEXION ANGLE ON DEVELOPMENT OF OSTEOARTHRITIS AFTER CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE

Valdas Vaitkus¹, Albina Aniulienė², Vidmantas Bižokas¹, Algis Noreika¹, Gintaras Zamokas¹

¹*Department of Non-Infectious Diseases, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės g. 18, Kaunas, Lithuania; Tel. +370 37362929; e-mail.: valdvait@lva.lt*

²*Department of Infectious Diseases, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės g. 18, Kaunas, Lithuania*

Summary. Rupture of the cranial cruciate ligament (CCL) is the most common orthopaedic injury encountered in dogs. The majority of ruptures are of degenerative origin and development of osteoarthritis is a common finding after CCL rupture. This study was designed to perform clinical, biometrical and histological examination of the influence of canine knee flexion angle on development of osteoarthritis after CCL rupture. In accordance to the breed predisposition to have CCL rupture five dog breeds, e.g. German shepherd, English bulldog, Rotweiller, Chow-chow and American cocker spaniel were selected. In addition, the selection was based upon clinical cases and the results of respective studies. The results from clinical, biometrical and histological study indicated that canine knee flexion angle and resulting irritation of the knee joint capsule after CCL rupture significantly accelerated the onset of osteoarthritis.

Key words: knee flexion angle, cranial cruciate ligament rupture, osteoarthritis, dogs.

Įvadas. Kelio sąnario priekinio kryžminio raiščio trūkimas ir jo komplikacijos yra viena dažniausių šunų šlubavimo užpakalinėmis kojomis priežasčių (Stork et al., 2001). Šuns priekinio kryžminio raiščio trūkimas pirmą kartą aprašytas 1926 metais (Tomilson, Constantinescu, 1994). H. Henderson ir J. Milton 1978 m. aprašė blauzdiakaulio kompresijos bandymą, o 1952 m. J. Paatsama apibūdino „stalčiaus judesio“ simptomo svarbą. 1970 m. M. P. DeAngelis pasiūlė kelio sąnarį stabilizuoti ekstrakapsulinio implanto metodu, 1979 m. S. P. Arnoczky – vidusšnarišką „over-the-top“ techniką, panaudojant plačiosios fascijos fragmentą. 1977 m. S. P. Arnoczky nustatė, kad priekinis kryžminis kelio sąnario raištis yra vienintelis anatomicinis elementas, sulaukantis nuo „stalčiaus judesiu“ vadinamo kelio sąnario nestabilumo.

Nuo pirmosios informacijos šia tema pasirodymo paskelbta daug publikacijų ir mokslinių darbų, kuriuose aprašyti įvairūs kelio sąnario stabilizavimo metodai bei jų kombinacijos, tolesnė ligos eiga bei sąnario degeneracijos, kaip svarbiausios jos pasekmės, kontroliavimo galimybės ir būdai. Nepaisant to, diskusijos šia tema netyla.

Paskirų mokslininkų publikacijose neretai nevienareikšmiškai apibūdinamos kelio sąnario priekinio kryžminio raiščio trūkimo priežastys, atskiri gydymo metodai bei jų įtaka tolesnei sąnario būklei.

Osteoartritui būdingi pakitimai kiekvienu atveju yra skirtingi, ir neretai jų mastas nekoreliuoja su laiku, praėjusiu nuo pirmųjų epizodiškai pasireiškusių šlubavimų iki visiškam priekinio kryžminio raiščio trūkimui būdingų simptomų (ryškaus šlubavimo, teigiamo „stalčiaus judesio“ testo). Dažniausiai tai siejama su gyvūno svoriu, tačiau kyla klausimas, kodėl neretai gana lengviems šunims (pvz., spanelių veislės), ar net katėms, osteoartrito požymiai esti gana ryškūs. Tuo tarpu kai kurių veislių šunims (pvz., čiau-čiau, anglų buldogams) panašios trukmės šlubavimo atveju osteoartritui būdingi pokyčiai vystosi gana vangiai. Gausiose publikacijose, skirtose šiai problemai, diskusijų apie kelio sąnario kampo įtaką osteoartrito vystymosi spartai aptikti nepavyko.

Darbo tikslas – nustatyti, kaip veislei būdingas fiziologinis kelio sąnario kampas daro įtaką osteoartrito vystymosi spartai bei kitų pataloginių pokyčių sąnaryje atsi-

radimui, trūkus priekiniam kryžminiam kelio sąnario raiščiu.

Tyrimų metodai. Darbas atliktas 2005–2007 metais Lietuvos veterinarijos akademijos Dr. Leono Kriaučeliūno smulkių gyvūnų klinikoje ir K. Aleksejūno IĮ laikantis 1997 11 06 Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo Nr. 8-500 („Valstybės žinios“ 1997 11 28, Nr. 108).

Tyrimui naudoti šunys pristatyti apžiūrėti ir gydyti dėl šlubavimo užpakalinėmis kojomis, trūkus priekiniam kryžminiam kelio sąnario raiščiu. Kliniškai tiriant gyvūnus dėmesys kreiptas į tai, kaip seniai pasireiškė šlubavimas, koks buvo jo laipsnis, ar buvo kitų traumų.

Šlubavimas buvo vertinamas trijų laipsnių sistema: 1 laipsnis – šuo mina koją nežymiai šlubčiodamas; 2 laipsnis – remiasi koja, tačiau pastebimai šlubuoja; 3 laipsnis – visai nesiremia koja arba tik liečia ją žemę.

Čiuopiant ir pasyviais judesiais buvo įvertintas kelio sąnario nestabilumas. Šioje studijoje panaudoti tik tie šunys, kuriems apžiūros metu aptiktas teigiamas „stalčiaus judesio“ testas, liudijantis apie visiškai trūkusį priekinį kryžminį raištį. Norint atskirti nuo galimų šalutinių susirgimų (pvz., osteosarkomos, pokremzlinės cistos ir kt.) bei rentgenologiškai įvertinti matomus sąnario pokyčius, buvo daromos dviejų krypčių – kraniokaudalinė ir mediolateralinė – kelio sąnario rentgeno nuotraukos.

Siekiant objektyviau įvertinti atskirų veislių šunų osteoartrito vystymosi ypatumus, gyvūnai buvo sveriami, jų kelio sąnario kampas matuojamas esant ramybės būsenos, stovint. Pagal matavimo rezultatus nustatytas atskirų veislių atstovams būdingas vidutinis kelio sąnario kampas ir vidutinis tiriamų šunų svoris. Tyrimo objektu pasirinkti penkių veislių šunys: vokiečių aviganiai, rotveileriai ir amerikiečių kokerspanieliai su palyginti mažu kelio sąnario kampu bei čiau-čiau ir anglų buldogai – su dideliu.

Gyvūnui stovint kelio sąnario kampas (šlaunikaulio-blauzdikaulio) buvo matuojamas specialiu prietaisu – goniometru (1 pav.).

Visiems minėtiems šunims dėl trūkusio raiščio nestabilus sąnarys buvo gydomas chirurgiškai, DeAngeli metodu atliekant lateralinę parapateliarinę artrotomiją ir ekstrakapsulinį sąnario stabilizavimą implantuojant dirbtinį raištį. Norint tiksliau nustatyti osteoartrito laipsnį, operacijos metu vertinti makroskopiniai sąnario struktūrinių elementų pakitimai, lyginti su rentgeno nuotraukoje matomais pokyčiais. Vadovaudamiesi Tarptautinės kinologų federacijos ekspertų patvirtinto standarto osteoartrito laipsniui sąnario displazijos atveju nustatyti, pagal operacijos metu atliktą apžiūrą ir rentgeno nuotraukose matomus pokyčius osteoartritą suskirstėme į 4 grupes: I – osteofitai ne didesni kaip 1 mm; II – 2–3 mm; III – 3–4 mm; IV – didesni nei 4 mm.

Procentais įvertinti ir sąnarinės kapsulės pokyčiai (paraudimas, sustorėjimas, polipinės išaugos). Juos aptikus mėginys histologiniam tyrimui buvo imamas iš kapsulės pogimelinio maišo. Lenktomis žirkklėmis buvo iškerpami 2–3 mm pločio ir 4–5 mm ilgio gabalėliai, kurie fiksuoti 10 proc. formalino tirpale ir įlieti į parafiną. Paruošti blokai buvo pjaujami REICHERT mikrotomu 4 μm storio

gabalėliais. Pagaminti preparatai dažyti eozinu hematoksilinu ir Sirijaus raudonu.



1 pav. Kelio sąnario kampo matavimas goniometru

Mikroskopuota šviesiniu mikroskopu OLIMPUS BX40, fotografuota skaitmenine kamera OLIMPUS C-4040 ZOOM. Vertinant medžiagą buvo kreipiamas dėmesys į histologinius pokyčius, lyginama su normalia sąnario kapsulės struktūra, į glaudaus kolageninio jungiamojo audinio skaidulų išsidėstymo pobūdį (orientaciją) bei vaskuliarizacijos laipsnį.

Statistiniai duomenys apdoroti „Microsoft Excel‘2003“ programa: apskaičiuoti duomenų aritmetiniai vidurkiai ir jų paklaidos.

Tyrimų rezultatai. Tirti tik tie šunys, kurių visiškai trūkęs priekinis kryžminis raištis nustatytas operacijos metu, mat, trūkus raiščiu visiškai ar iš dalies, kelio sąnario pokyčiai plėtojasi nevienodai intensyviai (Williams et al., 1994; Jackson et al., 2001).

Tyrimo metu nustatyta, kad skirtingų veislių šunims būdingas skirtingas fiziologinis kelio sąnario kampas, matuojant gyvūną stovintį, ramybės būsenos (1 lentelė). Galima daryti prielaidą, kad mūsų tirtų skirtingų veislių šunų kelio sąnario priekinis kryžminis raištis apkraunamas nevienodai.

Nustatyta, kad didžiausias vidutinis kelio sąnario kampas yra čiau-čiau ir anglų buldogų.

Vertinant osteoartrito progresavimo laipsnį per tą patį laiką tarpą nustatyta: šunų su mažesniu kelio sąnario kampu osteoartritui būdingi pokyčiai vystėsi kur kas sparčiau, nei šunų su didesniu kelio sąnario kampu. Tokie vokiečių aviganių ir rotveilerių kelio sąnario pakitimai gali būti siejami ne tik su palyginti nedideliu kelio sąnario kampu, bet ir su gana dideliu šuns svoriu. Tačiau ameri-

kiečių kokerspanielių veislės šunims, kurie sveria palyginti mažai, bet turi mažą kelio sąnario kampa, osteoartrito vystymosi intensyvumas buvo panašesnis į rotveilerių ir vokiečių aviganių. Jų osteoartritui būdingi pokyčiai

vystosi pastebimai sparčiau, nei vidutiniškai dukart sunkesniems čiau-čiau bei anglų buldogams, kuriems būdingas tiesesnis kelio sąnarys (2 lentelė).

1 lentelė. Atskirų veislių šunų kelio sąnario kampo ir svorio vidurkis

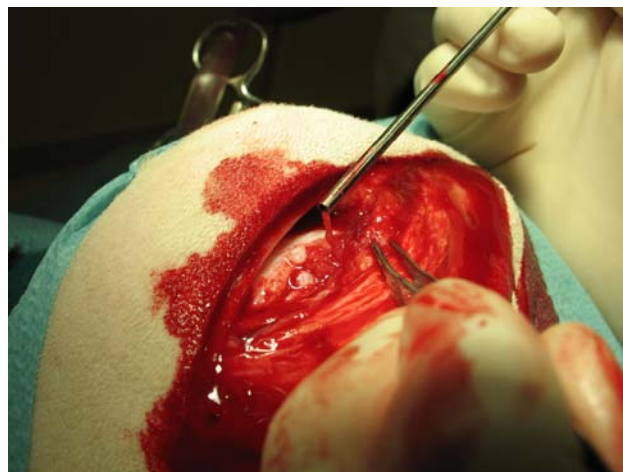
Veislė	Kampas, °		Svoris, kg	
	Vidurkis, \bar{x}	Aritm. vid. paklaida, $m_{\bar{x}}$	Vidurkis, \bar{x}	Aritm. vid. paklaida, $m_{\bar{x}}$
Vokiečių aviganiai	126,50	0,83	38,31	1,23
Rotveileriai	126,78	0,88	51,66	2,34
Amerikiečių kokerspanieliai	125,69	0,66	12,98	0,63
Čiau-čiau	157,43	1,43	26,74	1,66
Anglų buldogai	164,43	1,52	26,96	0,86

2 lentelė. Atskirų veislių šunų osteoartrito vystymasis

Veislė \ Trukmė	Iki 2 sav.				2 sav.–1 mėn.				1–2 mėn.				2–4 mėn.			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Osteoartrito °																
Vok. aviganiai		1	1			1	2				2					1
Rotveileriai		1	1				2	1			2	1				1
Amerikiečių kokerspanieliai		1	1			1	1				2				1	
Čiau-čiau	1	1			1	1				2				1		
Anglų buldogai	1					1			1	2				2		

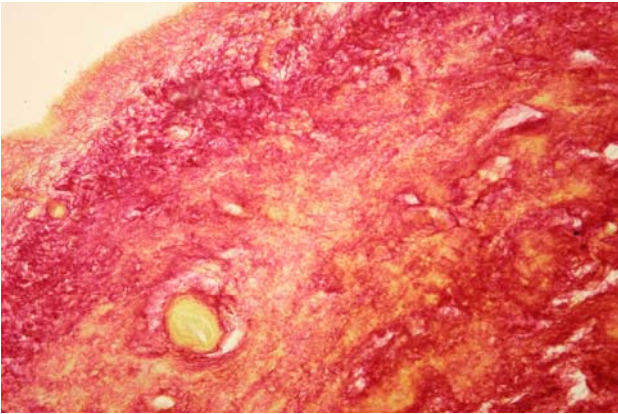
Sąnario kapsulės biopatų histologinis tyrimas parodė, kad ji visais atvejais buvo apimta uždegimo ir hipertrofuota. Kapsulės, kurios storis atskirais atvejais svyravo nuo 2 mm iki 4 mm, žaizda gausiai kraujavo. Pastebėta, kad sąnarinės kapsulės pokyčiai koreliavo su osteoartritui būdingais pakitimais. Lyginami šunų su mažu ir su dideliu kelio sąnario kampu sąnarinės kapsulės pokyčiai, atsiradę per tą patį laiką nuo priekinio kryžminio kelio sąnario raiščio trūkimo, pasirodė skirtingo masto ir pobūdžio. Visiems vokiečių aviganių, rotveilerių ir amerikiečių kokerspanielių veislių šunims, šlubavusiems 1 mėn. ir ilgiau, operacijos metu nustatyti sąnarinės kapsulės polipai, kurių kiekis ir dydis buvo įvairūs. Šlubavusiųjų 1–2 mėn. polipai buvo pavieniai, išsidėstę padrikai arba grupelėmis, o tų, kurie buvo operuoti po 3–4 mėn. šlubavimo – tolygiai gausiai ant viso sąnarinės kapsulės tepalinio sluoksnio. Polipų ilgis įvairavo nuo 3–4 mm iki 1,5 cm (2 pav.). Tuo tarpu anglų buldogų ir čiau-čiau veislių šunims polipoidinių sąnario kapsulės darinių nerasta, nepriklausomai nuo to, kiek laiko jie šlubavo.

Visų šunų sąnarinės kapsulės buvo elastingos, tepalinis sluoksnis – paraudęs (2 pav.). Histologinio tyrimo metu nustatyta sąnarinės kapsulės tepalinio sluoksnio gaurelių hiperplazija su gausiai išsiraizgiusiu kapiliarų tinklu. Visais atvejais tepalinio sluoksnio plokštelėje ir skaiduliniame sluoksnyje buvo padidėjusi vaskuliarizacija, fibrocitų koncentracija bei glaudaus netaisyklingojo kolageninio audinio hiperplazija, kurią sudarė netvarkingai besidėstantis subrendęs ir nesubrendęs kolagenas (3 pav.)

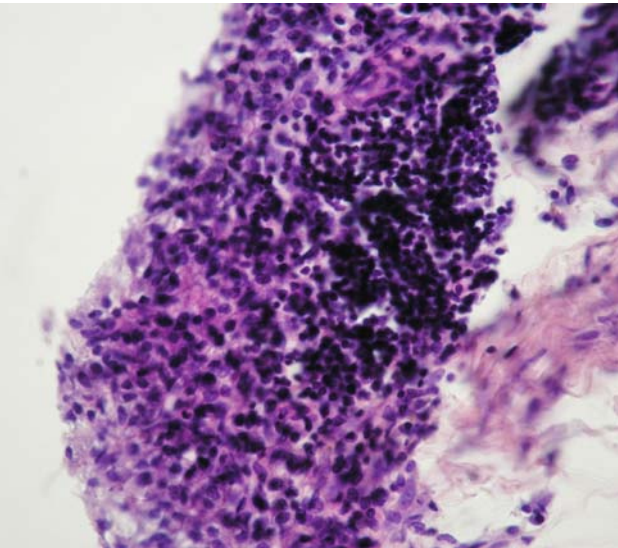


2 pav. Vokiečių aviganiai, operuoti, praėjus 3 mėn. nuo priekinio kryžminio kelio sąnario raiščio trūkimo, kapsulės tepalinio sluoksnio polipas

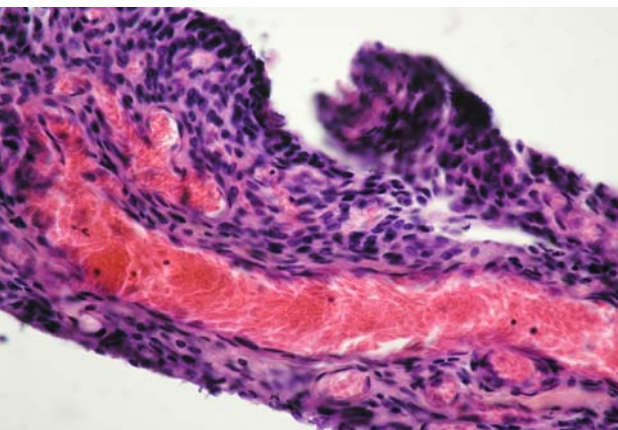
Nesubrendęs kolagenas dėstėsi daugiausia prie sąnarinės kapsulės tepalinio sluoksnio. Jo storis svyravo nuo keturių iki penkiolikos ląstelių sluoksnių. Tepalinio sluoksnio ląstelės buvo putlios ir apvalios, vietomis pastebėtos ląstelių mitozės, piknoziški branduoliai, bet tokių ląstelių buvo nedaug. Visuose sąnarinės kapsulės histologiniuose mėginiuose radome difuzišką neutrofilų, limfocitų, makrofagų ir plazminių ląstelių infiltraciją ir iš limfocitų susidariusius mazgelius (4 pav.), o kai kuriuose polipuose – kraujosruvas (5 pav.).



3 pav. Kelio sąnario kapsulėje chaotiškai pasiskirsčiusios subrendusios ir nesubrendusios kolageno skaidulos (vidutinysis padidinimas, Sirijaus raudonas)



4 pav. Limfocitinis mazgelis kelio sąnario kapsulėje (didysis padidinimas, hematoksilinas eozinas)



5 pav. Gausi sąnario kapsulės tepalinio sluoksnio polipo vaskuliarizacija ir kraujosruvos (didysis padidinimas, hematoksilinas eozinas)

Rezultatų aptarimas ir išvados. Kelio sąnario priekinio kryžminio raiščio funkcija yra stabilizuoti kelio sąnari taip, kad bet kurioje judesio fazėje jis būtų apsaugotas nuo slystančio nestabilumo tarp sąnari sudarančių blauzdikaulio ir šlaunikaulio sąnarinė paviduršų. Kuo sąnario kampas tiesesnis, tuo mažesnės jėgos reikia jį palaikyti stabilios būsenos, ir priešingai – esant mažesniai kampui dislokuojančios jėgos yra pastebimai didesnės ir joms kompensuoti reikia didesnio atoveiksčio (šiuo atveju – priekinio kryžminio kelio sąnario raiščio veiklos). Iš dalies ar visiškai trūkus priekiniam kryžminiam raiščiui sutrinka jo funkcija, ir gyvūnui judant blauzdikaulio proksimalinė dalis įgauna laisvumą slysti kranialiau fiziologinės savo padėties. Atsiranda teigiamas, vadinamasis „stačiaus judesio“ testas. Sąnarys praranda stabilumą, sukeliamas dirginimas. Sąnaryje vystosi lėtinis uždegimas, kurio sąlygotų pakitimų visuma vadinama osteoartritu (Rooster et al., 2001; Störk et al., 2001).

Trūkus priekiniam kryžminiam raiščiui sąnarys tampa nestabilus. Nestabilumas pasireiškia apšlubimu, sąnario kapsulės uždegimu, progresuojančia sąnario degeneracija (Rooster et al., 2001; Störk et al., 2001; Chauvet et al., 1996; Griffin et al., 1994; Williams et al., 1994; Jackson et al., 2001). Trūkus raiščiui dėl atsiradusio sąnario nestabilumo ir ūmaus uždegimo šuo apšlubta, dažniausiai skaudama koja visai nesiremia. Po dviejų trijų savaičių, ūmiam uždegimui perėjus į lėtinį ir dėl parasarinės fibrozės, šuo gali pradėti remtis pažeista koja, bet vis tiek šlubuoja (Moore, Read, 1996). Mūsų ligos eigos stebėjimo duomenys sutampa su šiais duomenimis. Visi tirti šunys buvo stebėti iki operacijos, taip pat nustatyta, kaip ir kiek ilgai jie šlubavo. Atvėrus kelio sąnari, protezuojant priekinį kryžminį raištį, nustatyti keturi osteoartrito laipsniai.

Priklausomai nuo šuns veislės ir šlubavimo trukmės (nuo 2 savaičių iki 2 mėnesių ir ilgiau) pasireiškė skirtingas osteoartrito laipsnis. Vokiečių aviganiams, rotveileriams ir amerikiečių kokerspanieliams pakitimai buvo ryškiausi (III ir net IV laipsnio osteoartritas). Mūsų tyrimo duomenys patvirtina: didesni pokyčiai pasireiškia dėl to, kad šunų kelio sąnario kampas palyginti su čiau-čiau ir anglų buldogų yra mažas. Trūkus priekiniam kryžminiam raiščiui, kelio sąnarys papildomai apkraunamas deformuojančių jėgų.

Sąnarinė kapsulė yra gausiai inervuota sudedamoji kelio sąnario dalis, gaminanti sinovinį skystį ir palaikanti normalią sąnario trofiką. Trūkus priekiniam kryžminiam raiščiui, kelio sąnarys praranda stabilumą, dėl to atskirose judesio fazėse sąnario kapsulė pradeda veikti neadekvačios jėgos. Šuo pradeda šlubčioti. Lygiagrečiai vystosi lėtiniam osteoartritui būdingi pakitimai – osteofitozė, sąnarinės kapsulės sklerozė, sąnarinė kremzlių pakitimai, atsirandantys gerokai anksčiau, nei pasireiškia ženklus šlubavimas.

Osteoartritą, vadinamąją degeneracinę sąnarių ligą, sukelia neadekvačios biomechaninės jėgos, atsiradusios nutrūkus priekiniam kryžminiam raiščiui. Liga pasireiškia sąnarinė kremzlių degeneracija, sąnarinė kapsulės uždegimu ir aplinkinių sąnarinė osteofitų formavimusi (Mi-

sumi et al., 2002; Fox, Cook, 2001; Kuroki et al., 2002). Dėl neadekvačių jėgų poveikio pradeda kisti sąvarinės kremzlės kolageno ir proteoglikanų struktūra (Jonson, Jonson, 1993). Makrofagų, sinovijocitų ir chondrocitų išskiriami fermentai ir uždegimo mediatoriai skatina osteoartrito progresavimą. Lygiagrečiai vyksta sąvarinės kapsulės hipertrofija, uždegiminių ląstelių išvešėjimas ir infiltracija (Galloway, Lester, 1995). Osteofitų formavimasis prasideda vos tik nutrūksta priekinis kryžminis raištis. Iš pradžių osteofitai susidaro iš fibrozinio audinio, kuris sukremzlėja, o vėliau – sukaulėja (Jonson, Jonson, 1993).

Mūsų tyrimo duomenys atitinka aprašomą osteoartrito eigą. Sąvarinėje kapsulėje vykstančius intensyvius hipertrofinius procesus patvirtino gausus nesubrendusių kolageninių skaidulų kiekis (2 pav.). Be to, nustatėme, kad sąvarinėje kapsulėje dėl ilgalaikio dirginimo susidaro limfocitiniai mazgeliai – imuninis atsakas, o hiperplazija uždelstais atvejais pereina į polipoidinių darinių formavimąsi. Susidarę polipai judant sąnariui papildomai traumuojami (tas matoma iš juose atsiradusių kraujosruvų) ir veikia kaip papildomi uždegiminio proceso katalizatoriai.

Atlikus histologinį sąvarinės kapsulės tyrimą taip pat nustatyta, kad visais atvejais ji buvo apimta uždegimo, hipertrofijos, tepalinis sluoksnis buvo paraudęs. Aptikti ir įvairaus dydžio polipai. Nustatyta padidėjusi fibrocitų koncentracija ir kolageninio audinio hiperplazija. Histologiniuose pjūviuose rasta neutrofilų, limfocitų, makrofagų ir plazminių ląstelių infiltracija. Pastebėta, kad čiau-čiau ir anglų buldogams šie pakitimai buvo išreikšti mažiau, negu vokiečių aviganiams ir rotveileriams.

1. Atskiroms šunų veislėms fiziologiškai būdingas mažesnis kelio sąnario kampas ir jo sąlygota deformuojanti jėga, atsirandanti trūkus priekiniam kryžminiam raiščiui, yra vienas veiksnių, darančių įtaką intensyvesniam osteoartrito vystymuisi.

2. Trūkęs priekinis kryžminis raištis sukėlė kelio sąnario osteoartritą, dėl to sąvarinėje kapsulėje formavosi polipai. Pakitimų mastas priklausė nuo šlubavimo trukmės ir kelio sąnario kampo.

3. Sąvarinės kapsulės pokyčių, atsiradusių dėl trūkčio priekinio kryžminio kelio sąnario raiščio, mastas atitinka osteofitinius pokyčius.

Literatūra

1. Daugnora L., Babrauskienė V. Šunų ir kačių osteologija, artrologija, miologija. Kaunas, 1998. 68 p.
2. Daugnora L., Padaiga A., Vitkus A., Paunksnienė M., Daugėla A., Babrauskienė V., Alionienė I., Liutkevičius G. Veterinarinės anatomijos, histologijos ir embriologijos terminai. Kaunas: Candela, 1998. 178 p.
3. Chauvet A. E., Johnson A. L., Pijanowski G. J., Homco L., Smith R. D. Evaluation of fibular head transposition, lateral fabellar suture, and conservative treatment of cranial cruciate ligament rupture in large dogs: a retrospective study. *J Am Anim Hosp Assoc*. 1996. Vol. 32 No. 3. P. 247–255.
4. Fox D., Cook J. Synovial fluid markers of osteoarthritis in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2001. Vol. 219. No. 6. P. 756–761.
5. Galloway R. H., Lester S. J. Histopathological evaluation of canine stifle joint synovial membrane collected at the time of repair of cranial cruciate ligament rupture. *J Am Anim Hosp Assoc*. 1995. Vol. 31. P. 289–294.
6. Griffin D. W., Vasseur P. B. Synovial fluid analysis in dogs with cranial cruciate ligament rupture. *J Am Anim Hosp Assoc*. 1994. Vol. 28, No. 3. P. 277–281.
7. Jackson J., Vasseur P., Griffey S., Walls C., Kass P. Pathologic changes in grossly normal menisci in dogs with rupture of the cranial cruciate ligament. *J Am Vet Med Assoc*. 2001. Vol. 218. No. 8. P. 1281–1284.
8. Johnson J. M., Johnson A. L. Cranial cruciate ligament rupture. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*. 1993. Vol. 23. No. 4. P. 717–733.
9. Kuroki K., Cook J., Kreeger J. Mechanism of action and potential uses of hyaluronan in dogs with osteoarthritis. *J Am Vet Med Assoc*. 2002. Vol. 221. No. 7. P. 944–950.
10. Misumi V., Vilim V., Carter S., Ichihashi K., Oka T., Sakamoto H. Concentrations of cartilage oligomeric matrix protein in dogs with naturally developing and experimentally induced arthropathy. *Am J Vet Res*. 2002. Vol. 63. No. 4. P. 598–603.
11. Monnet E., Schwarz P. D., Powers B. Popliteal tendon transposition for stabilization of the cranial cruciate ligament deficient joint in dog: an experimental study. *Vet Surg*. 1995 Vol. 24. No. 5. P. 465–475.
12. Moore K. W., Read R. A. Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. – Part II. Diagnosis and management. *Compendium on continuing education*. 1996. Vol. 18. No. 5. P. 381–392.
13. Rooster H., Vangheluwe L., Bree H., Ledoux M., Langenhove L. Biomechanical properties of braided polyester tapes intended for use as intrarticular cranial cruciate ligament prostheses in dogs. *Am J Vet Res*. 2001. Vol. 62. No. 1. P. 48–53.
14. Störk C. K., Gibson N. R., Owen M.R., Li A., Schwarz T., Bennett D., Carmichael S. Radiographic features of a lateral extracapsular wire suture in the canine cranial cruciate deficient stifle. *J Small Anim Pract*. 2001. Vol. 42 No. 10. P. 487–490.
15. Tomilson J., Constantinescu G. M. Two methods for repairing ruptures of the cranial cruciate ligament in dog. *Vet Med*. 1994. No. 1. P. 32–41.
16. Williams J., Tomlinson J., Constantinescu G. M. Diagnosing and treating meniscal injuries in the dog. *Vet Med*. 1994. No. 1. P. 42–47.

Gauta 2008 12 09

Priimta publikuoti 2009 03 19