

BOLESTI MEĐUKRALJEŽNOG DISKA U PASA I NJIHOVO KIRURŠKO LIJEČENJE

Knaffl, D.¹ i B. Pirkić²

¹ Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentica

² Klinika za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

.....

SAŽETAK

Međukralježni disk umetnut je u svaki međukralježni prostor osim između segmenta C1 i C2. On povezuje segmente kralježnične moždine, te umanjuje i apsorbira sudaranje susjednih kralježaka i pritom omogućuje normalne pokrete kralježnice. Znatne promjene u biomehanici i biokemijskim procesima diska pojavljuju se kod metaplastičnih degeneracija vezanih uz dob životinje. Opisana su dva različita tipa metaplastičnih promjena, a svaki vodi u drugi tip protruzije diska. To su Hansen tip 1 ekstruzija i Hansen tip 2 protruzija. Bolesti međukralježnog diska podijeljene su i opisane prema segmentima kralježnice na kojima se pojavljuju. Nadalje, također podijeljene prema segmentu kralježnice na kojemu se primjenjuju, opisane su i kirurške tehnike, koje uključuju fenestraciju, dekompresiju, ventralnu dekompresiju, dorzalnu hemilaminektomiju, dorzalnu laminektomiju i hemilaminektomiju.

.....

UVOD

Međukralježni disk umetnut je u svaki međukralježni prostor osim između segmenta C1 i C2. Svaki se disk sastoji od dvaju dijelova: centra, ovoidnog oblika od želatinoznog materijala (nucleus pulposus) i vanjskog dijela sastavljenoga od fibrokartilaginoznog materijala posloženog u koncentričnom slojevima (*annulus fibrosus* – fibrozni prsten). Ventralni i lateralni dijelovi prstena su 1,5 do 3 puta deblji od dorzalnog dijela (Hoerlein, 1987.). Sklonost jezgre dorzalnoj hernijaciji u kralježnični kanal objašnjava se njezinom ekscentričnom pozicijom unutar prstena. Kranijalna i kaudalna granica diska građene su od hijaline hrskavice koju nalazimo i na epifizama tijela kralježaka. Nekoliko je okolnih ligamenata koji obavljaju potpornu ulogu, i to su dorzalni i ventralni longitudinalni ligament te interkapitalni ligament. Ventralni longitudinalni ligament povezuje ventralne površine tijela kralježaka od C2 do križne kosti. Dorzalni longitudinalni ligament povezuje tijela kralježaka snažnim vezama s grebenom na dnu kralježničnog kanala i s

dorzalnim prstenima svakog međukralježnog diska. Interkapitalni ligament proteže se od glave jednoga rebra preko dorzalnog prstena, zatim ispod dorzalnoga longitudinalnog ligamenta od glave suprotnoga rebra. Taj ligament nedostaje na prvome, dvanaestom i trinaestom paru rebra, a prisutan je tek na rubu jedanaestog para. Unutar kralješka nalazimo venski pleksus koji se sastoji od lijevih i desnih sploštenih žila, tankih stijenki i bez zalistaka, koje se protežu dnom kralježničnog kanala od lubanje do repnih kralježaka. Anastomoze između lijevih i desnih kanala vrlo su česte (Evans, 1993.). Kralježnična moždina i korijeni živaca smješteni su unutar kralježničnog kanala, a okružuju ih tri meningealna sloja: čvrsti, fibrozni vanjski sloj (*dura mater*), tanka arahnoidna membrana i duboka vaskularna opna (*pia mater*). Cerebrospinalna tekućina nalazi se unutar subarahnoidnog prostora.

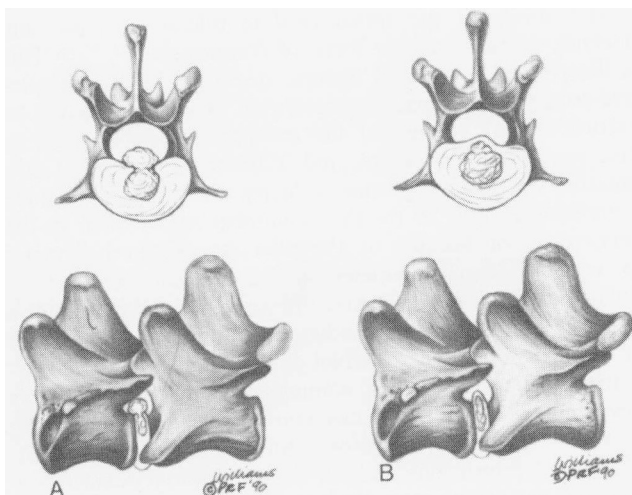
Međukralježni disk povezuje segmente kralježnične moždine te umanjuje i apsorbira sudaranje susjednih kralježaka i pritom omogućuje normalne pokrete kralježnice. Normalan prsten diska u pasa više je izložen vučnim silama nego kompresiji, a njegova sposobnost da ih izdrži dokazana je time što kod teških trauma u većem broju slučajeva dolazi do frakture kralješka, a ne do ruptуре diska (Hoerlein, 1987.). U slučaju kompresije diska dolazi do premještanja jezgre, koja se ne može komprimirati u svim smjerovima, i rastezanja prstena (Smith, 1966.). Dva su čimbenika odgovorna za učinkovitost uloge diska u ublažavanju udaraca: sadržaj vode u jezgri te cjelovitost i elastičnost prstena.

Međukralježni diskovi među najvećim su avaskularnim strukturama u tijelu, a prehrana se obavlja difuzijom prilikom pokretanja kralježaka (Holm, 1981.). U prehrani diska bitni su dugolančani polianioni jezgrinih kompleksa proteoglikana te tako gubitak proteoglikana i mehanički poremećaj jezgre utječu na prehranu diska (Braund, 1975., 1981.).

Znatne promjene u biomehanici i biokemijskim procesima diska pojavljuju se u slučaju metaplastičnih degeneracija vezanih uz dob životinje. Opisana su dva različita tipa metaplastičnih promjena (slika 1), a svaki vodi u drugi tip protruzije diska (Hansen, 1952.). U hondrodistrofičnih pasa hondroidna metaplazija događa se u starosti između 18 mjeseci i dvije godine. Taj se proces očituje promjenjivom koncentracijom glikozaminoglikana, gubitkom vode i proteoglikana te povišenom količinom kolagena (Braund, 1975., 1981.). Disk postaje hrskavičan, a jezgra zrnate konzistencije i često kalcificira. Trauma može ubrzati razvoj bolesti međukralježnog diska, no jednom kad degeneracija dostigne određenu točku, i normalna fizička aktivnost može uzrokovati akutne mehaničke poremećaje. U hondrodistrofičnih se pasa to očituje potpunom rupturom dorzalnog prstena i eksplozivnom ekstruzijom velike količine jezgrina materijala u kralježnični kanal. Ta se pojava naziva Hansen tip 1 ekstruzija, pojavljuje se u pasa između dvije i sedam godina starosti, najčešće između četvrte i pete godine.

U nehondrodistrofičnih pasa do degeneracije međukralježnog diska dolazi u starijoj dobi, ne uzrokuje tako ozbiljne znakove i uključuje druge metaplastične procese (Roughley, 2004.). U slučaju takve polagane fibroidne degeneracije razina glikozaminoglikana je viša, a kolagena niža u usporedbi s onom u hondrodistrofičnih pasa. Jezgra zadržava svoju konzistenciju gela i rjeđe dolazi do mineralizacije. Klinički se znakovi pojavljuju u pasa između osme i desete godine, u obliku Hansen tip 2 protruzije, gdje dolazi do parcijalne ruptуре strukture prstena i izbočenja dorzalnog dijela prstena (Hansen, 1952.).

Sposobnost kralježnične moždine da tolerira pomicanje ovisi o dinamičkoj sili kompresije (Griffiths, 1972.; Olsson, 1958.; Tarlov, 1957.). To je utvrđeno s nekoliko elemenata: promjer kralježnične moždine u odnosu na promjer kralježničnog kanala, stupanj protruzije ili ekstruzije diska te volumen mase koja čini kompresiju (materijal diska, krvni ugrušci, upalno tkivo). Pri kroničnoj progresivnoj kompresiji, koju mogu uzrokovati Hansen tip 2 protruzija i parcijalna Hansen tip 1 ekstruzija, dinamička je sila niska. Klinički se često očituje jedino bolnošću zbog kompresije, upale ili ishemije tkiva. Kad su nadmašeni kompenzacijski mehanizmi kraljež-



Slika 1: A) Hansen tip 1 protruzija B) Hansen tip 2 protruzija (Preuzeto iz Slatter D. H. (2003): Textbook of small animal surgery. WB Saunders, Philadelphia, str. 1195)

nične moždine, razvijaju se lokalna hipoksija i demijelinizacija, te degeneracija aksona i malacija. U akutnim, teškim slučajevima Hansen tip 1 ekstruzije dinamička sila kompresije često je velika te može doći do istodobne ruptуре venskih sinusa i probijanja vanjskog fibroznog sloja (*dura mater*) "eksplozivnim" jezgre (Walker i Betts, 1985.). Ozljede kralježnične moždine nakon akutne kompresije variraju od blage demijelinizacije do potpune nekroze bijele i sive tvari (Summers, 1995.). Učinak hipoksije osobito se očituje na sivoj tvari, zbog njezinih metaboličkih zahtjeva. Hansen tip 1 ekstruzije većinom uzrokuje fokalnu kompresivnu mijelopatiju, koju katkad prati progresivna ascendentna-descendentna mijelomalacija. Taj je sindrom klinički obilježen progresivnom paraplegijom u kvadruplegiju, prelaskom znakova gornjih motornih neurona u znakove donjih motornih neurona i paralizom disanja za 7 do 10 dana nakon teške hernijacije. Postoji još jedan mehanizam kojim degeneracija međukralježnog diska može uzrokovati znakove pareze i paralize, a to je fibrokartilaginozna embolija koja vodi u infarkt kralježnične moždine. Embolusi najvjerojatnije potječu iz degenerirane jezgre, no točni putovi kojima oni dolaze do mikrocirkulacije moždine nisu poznati (Braund, 1987.; Walker i Betts, 1985.).

BOLESTI MEĐUKRALJEŽNOG DISKA VRATNE KRALJEŽNICE

Poremećaji međukralježnog diska vratnoga dijela kralježnice zauzimaju 14 do 16% svih poremećaja (Gage, 1957.; Hoerlein, 1987.). Najzastupljenije pasmine su hondrodistrofične i pasmine malih pasa od kojih preko 80% zauzimaju pasmine jazavčar, toy pudl i bigl. Od velikih nehondrodistrofičnih pasmina bolest često pogađa pasminu doberman pinčer (Walker i Betts, 1985.). Ne postoji predispozicija s obzirom na spol, dok se najčešće poremećaji pojavljuju u dobi od 4 do 8 godina. Lezije diska vratne kralježnice najčešće su kod segmenta C2-C3.

Izrazita bol u području vrata klinički je znak koji se u pravilu pojavljuje u slučaju tih poremećaja (Cherrone i sur., 2004.). Osim toga, uočava se ukočeno kretanje, spuštenu glavu i vrat te grčenje vratnog mišića. Pareza i paraliza nisu česte, ali kad se pojave, na jednoj su strani tijela uvijek jače izraženi znakovi i u težem se obliku pojavljuju na stražnjim ekstremitetima. Dijagnoza se temelji na kliničkim znakovima, povijesti bolesti i kliničkom pregledu psa, a potvrđuje se pomoćnim dijagnostičkim metodama (radiografija, kompjutorizirana tomografija, magnetska rezonancija, mijelografija) te kirurškim zahvatom. Radiografijom treba snimiti vratnu kralježnicu u lateralnoj i ventrodorzalnoj projekciji, a znakovi koje nalazimo su: suženje, uklještenje ili kolaps prostora međukralježnog diska, kolaps zglobne plohe, suženje međukralježnog otvora te kalcificirani materijal unutar kralježničnog kanala. Diferencijalna dijagnoza uključuje degenerativne bolesti, neoplazije, upalna stanja i traume (Coates, 2000.).

Odluka o kirurškom liječenju ovisi o kroničnosti, ponavljanju bolesti te nedostatnom odgovoru na medikamentno liječenje. Pacijenti koji pokazuju znakove bolesti podijeljeni su u tri skupine. U prvu ubrajamo pse u kojih se prvi put pojavljuje bol u području vratne kralježnice, te se u njih primjenjuje medikamentno liječenje i fenestracija diska u profilaktične svrhe. Drugu skupinu čine psi u kojih se bol već prije pojavio, pa se oni često podvrgavaju kirurškom liječenju. U trećoj se skupini nalaze psi u kojih se uz bol pojavljuju i popratni neurološki deficiti, pa je u njih preporučljivo obaviti kiruršku dekompresiju. Za skupinu III i neke pse iz skupine II preporučuje se ventral slot dekompresija uz istodobnu fenestraciju, dok se u pasa iz skupine I izvodi samo fenestracija diska. Prognoza za potpuni oporavak nakon ekstruzije vratnoga međukralježnog diska najčešće je povoljna, a ovisi o mjestu na kojemu je došlo do ekstruzije, dinamičkim čimbenicima koji utječu na težinu lezije, stupnju sekundarnih patoloških promjena, kroničnosti i načinu liječenja. Liječenje se provodi konzervativno i kirurški. Pri konzervativnom liječenju iznimno je važna briga o pacijentu, mirovanje i oprezna primjena protuupalnih lijekova i miorelaksansa. Propisuje se strogo mirovanje (u kavezu) 10 do 14 dana, a nakon toga šetnje na povocu. Pri kirurškom se liječenju primjenjuje fenestracija i metode dekompresije (ventralna, dorzolateralna hemilaminektomija).

BOLESTI MEĐUKRALJEŽNOG DISKA PRSNO-SLABINSKE KRALJEŽNICE

Lezije u području prsno-slabinske kralježnice zastupljene su s 84 do 86% svih lezija u pasa (Gage, 1957.; Hoerlein, 1987.). Ta su stanja najčešća u jazavčara, a nakon njih slijede ši-cu, pekinezer, lhasa apso, korgi i bigl. U hondrodistrofičnih pasa bolest međukraljenog diska prsno-slabinske kralježnice pojavljuje se u dobi između 3 i 6 godina, a u nehondrodistrofičnih pasmina u dobi od 8 do 10 godina. Primjećuje se suptilni ali važan čimbenik rizika vezan uz muški spol i povećanu tjelesnu masu (Priester, 1976.). Lezije u području prsno-slabinske kralježnice najčešće su u T11-T12 i L1-L2 segmentima.

Neurološki znakovi lezija na ovom dijelu kralježnice mogu biti promjenjivi i ovisi o poziciji lezije, trajanju i dinamičkoj sili kompresije. Pojavljuje se bol u leđima te parapareza kod koje su prisutni voljni pokreti i znakovi gornjih motornih neurona na stražnjim ekstremitetima. Oslabljena funkcija mokraćnog mjehura česta je u pasa sa znakovima parapareze, pri kojoj su

prisutni voljni pokreti, ili paraplegije (Shores, 1985.). Mokraćni mjehur s oštećenom inervacijom gornjih motornih neurona ima smanjen kapacitet, a životinja mokri bez utjecaja volje, isprekidano i nepotpuno (Moore, 1982.). Ozljeda donjih motornih neurona koji utječu na funkciju mokraćnog mjehura ima za posljedicu rastezanje mokraćnog mjehura i moguću atoniju mišića (Moreau, 1982.).

Na takve se lezije može posumnjati na temelju kliničkih znakova, povijesti bolesti i kliničkog pregleda psa, a potvrđuju se pomoćnim dijagnostičkim metodama (Besalti i sur., 2006.) i kirurškim zahvatom. Potrebno je radiografski snimiti anestetiziranog psa u lateralnoj i ventrodorzalnoj projekciji cijelom dužinom prsno-slabinskog dijela kralježnice. Znakovi koje nalazimo su: suženje, uklještenje prostora međukralježnog diska, suženje zglobne plohe, suženje međukralježnog otvora te kalcificirani materijal unutar kralježničnog kanala (Hoerlein, 1987.; Olby, 1994.). Diferencijalna dijagnoza uključuje traumu, fibrokartilaginoznu emboliju, degenerativnu mijelopatiju, diskospondilitis, sindrom kaude ekvine, neoplazije i meningomijelitis (Coates, 2000.).

Kako bi se olakšala odluka o liječenju takvih stanja, pacijenti su podijeljeni u četiri skupine. U skupinu I ubrajamo pse u kojih se pojavljuje početni stadij bolova u području leđa i u kojih ne nalazimo neurološke deficite, te oni najčešće daju pozitivan odgovor na konzervativno liječenje. Skupinu II čine psi u kojih se ponavljaju epizode bola i koji pokazuju znakove parapareze, a mogu stajati i hodati bez pomaganja. Za takve bi pacijente trebalo uzeti u obzir liječenje u obliku fenestracije, a oporavak je mnogo brži ako se učini i dekompresija uz evakuaciju mase (Sukhiani, 1996.). Za pse skupine III, koji pokazuju znakove parapareze pri kojoj su prisutni voljni pokreti, preporučuje se rana dekompresija i evakuacija mase. Psi sa znakovima paraplegije (skupina IV) dijele se u tri podskupine, ovisno o prisutnosti dubokog bola ili o trajanju njegove odsutnosti: pacijenti koji imaju očuvan osjet dubokog bola; pacijenti koji su izgubili osjet za kratko vrijeme; pacijenti u kojih je osjet dubokog bola odsutan dulje od 48 sati. Prognoza je u svakom slučaju povoljnija kod stanja pri kojima je kralježnična moždina ostala intaktna. Prognoza u pasa s hernijom diska kaudalnih slabinskih kralježaka i znakovima donjih motornih neurona nepovoljnija je od one u pasa s lezijama smještenima rostralnije i znakovima gornjih motornih neurona (Prata, 1981.).

Konzervativno se liječenje preporučuje za pacijente koji pokazuju znakove bola ili blage pareze, za pse s kroničnim gubitkom osjeta dubokog bola stražnjih ekstremiteta i pacijente čiji vlasnici odbijaju kirurško liječenje. Pritom je najvažnije mirovanje, a zatim nadgledanje unosa vode i hrane, redovita higijena i premještanje životinje kako bi se spriječile dekubitalne rane, praćenje defekacije i uriniranja te fizikalna terapija. U pasa skupine I i II preporučuje se mirovanje u kavezu nekoliko tjedana te oprezna primjena protuupalnih lijekova. Kirurško liječenje koje se provodi jest profilaktična fenestracija i terapijski postupci dekompresije i evakuacije mase (dorzalna laminektomija, hemilaminektomija).

SINDROM KAUDE EKVINE (DEGENERATIVNA LUMBOSAKRALNA STENOZA)

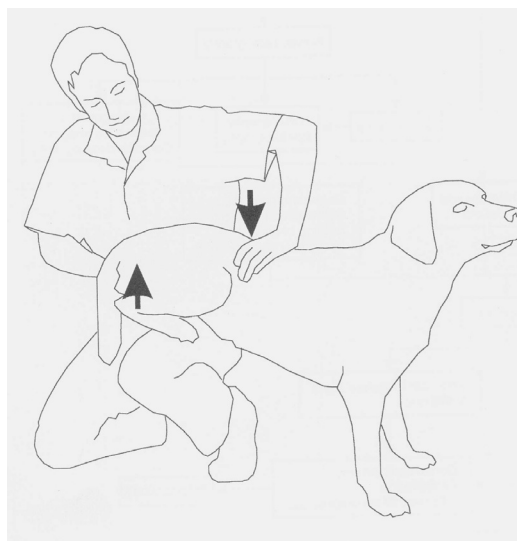
Kauda ekvina (*cauda equina*) jest završni dio kralježnične moždine s pripadajućim korijenima živaca. U većine pasa kralježnična moždina završava kod kralješka L5 ili L6, dok u nekih

manjih pasmina završava kod kralješka L7 ili S1. Dura mater se u obliku vreće nastavlja kaudalno u sakralnom kanalu i sadržava središnje korijene živaca kaude evine, a duru i korijene živaca okružje meko epiduralno masno tkivo. Sa svake strane dna kralježničnog kanala nalazi se venski sinus koji prikuplja krv iz kralježaka, meningi i korijena živaca (Evans, 1993.). Tijekom ranog embrionalnog razvoja korijeni živaca izlaze iz moždine pod pravim kutom kroz međukralježni prostor. Kasnije u razvoju rast kralježnice nadmašuje rast kralježnične moždine, pa se tako korijeni živaca kaude ekvine nastavljaju na promjenjivoj udaljenosti, prvo unutar vreće dure mater, zatim kralježničnog kanala prije negoli napuste međukralježni prostor. Primjerice, L7 korijen živca potječe od L7 segmenta kralježnične moždine, koji se nalazi u razini kralježaka L4 i L5. Napušta vreću dure mater oko kralješka L6 i nastavlja put ekstraduralno dok ne napusti kralježnični kanal putem međukralježnog prostora između L7 i S1 (Jones i sur., 1995.).

Pretpostavlja se da mehanički i ostali čimbenici uzrokuju ranu degeneraciju diska koja počinje u jezgri, a kasnije dovode do lumbosakralne stenozе. Disk gubi svoje funkcije, skuplja se i prostor između L7 i križne kosti se sužava. Usto dolazi i do skleroze dodirnih ploha tijela kralježaka, degenerativnog artritisa te zadebljanja dorzalnog longitudinalnog ligamenta i zglobnih kapsula. Smanjen raspon pokreta lumbosakralnog zgloba u pasa s degenerativnom lumbosakralnom stenozom može biti uzrokovan i sekundarnim promjenama kosti i mekoga tkiva (Mattoon i Koblik, 1993.). S degeneracijom diska dorzalni se prsten izbočuje u kralježnični kanal, međukralježni prostor ili oboje. Bol u pasa s ovakvim stanjem može potjecati od stimulacije receptora u fibroznom prstenu (diskogeni bol), od stimulacije receptora u ligamentima, periostu ili zglobnim kapsulama (osteoartritični bol), od iritacije ovojnica (meningealni bol) ili od uklještenja ili ishemije korijena živca (radikularni bol) (Danielsson i Sjöström, 1999.; Jones, 1996.). Kauda ekvina u pasa relativno je otporna na pritisak pa je češća diskogena od radikularne komponente (Danielsson i Sjöström, 1999.).

Znakove bolesti najčešće nalazimo u srednje velikih i velikih pasmina pasa, a posebice se ističe učestala pojava u njemačkih ovčara zbog abnormalnog lumbosakralnog kuta i zglobnih ploha (Schmid i Lang, 1993.). Češće se pojavljuje u mužjaka i pasa srednje i starije dobi. Prvi znak bolesti jest bol u lumbosakralnom području, koji pas pokazuje pri izvođenju skokova, penjanju uza stube, ustajanju i puzanju. Katkad se pojavljuje ukočen hod i hromost stražnjih ekstremiteta (često unilateralno), rep može biti opušten ili nisko nošen te je moguć razvoj urinarne ili fekalne inkontinencije (Ahn i sur., 2000.).

Bolest se dijagnosticira kliničkim, ortopedskim i neurološkim pregledom, radiološkom pretragom i mijelografijom te, ako je moguće, kompjutoriziranom tomografijom i magnet-



Slika 2: Test lordoze (Preuzeto iz Slatter D. H. (2003): Textbook of small animal surgery. WB Saunders, Philadelphia, str. 1232)

skom rezonancijom. Ortopedska i neurološka stanja, koja se također nalaze u predisponiranih pasmina, mogu izazvati pretjerane znakove degenerativne lumbosakralne stenozе. Najdosljedniji znak jest bol pa se posebna pažnja posvećuje palpaciji lumbosakralnog područja pri čemu se nalazi difuzni bol i ukočenost mišića. U nekih pasa palpacija ne može uzrokovati bol, pa se u tim slučajevima pritisak na lumbosakralni zglob izvodi hiperekstenzijom ili testom lordoze (slika 2). Istraživanja su dokazala da je znakove bola pri palpaciji pokazalo 86% pasa, a pri testu lordoze njih 98% s degenerativnom lumbosakralnom stenozom (Danielsson i Sjöström, 1999.).

Liječenje protuupalnim lijekovima i strogim mirovanjem može biti uspješno u blagim slučajevima kad se očituju samo znakovi bola (Chambers, 1989.; Oliver, 1978.). Kirurško se liječenje provodi u radnih pasa, pasa koji očituju znakove srednjega i izrazitog bola i svih onih s neurološkim deficitima. Kirurški zahvat koji se provodi jest dorzalna laminektomija, kojom se postižu odlični ili vrlo dobri rezultati.

LOM I IŠČAŠENJE KRALJEŽNICE

Direktna trauma najčešći je uzrok loma i luksacije kralježnice, pri čemu kralježnična moždina može biti nagnječena ili lacerirana. Težina ozljeda kralježnične moždine mjeri se mogućom kvalitetom oporavka i ovisi o trima čimbenicima: brzini sile kompresije, stupnju i trajanju kompresije. Nezaobilazni ciljevi liječenja su: vraćanje kralješka u prvotan položaj, dekompresija kralježnične moždine i stabilizacija zahvaćenog kralješka.

Cilj temeljitog kliničkog pregleda jest utvrđivanje radi li se uopće o neurološkom problemu i njegovoj lokaciji, ako je prisutan. Iznimno je važno životinju sumnjivu na traumatu kralježnične moždine zadržati u lateralnom položaju i na tvrdoj podlozi tijekom pregleda i radiografskog snimanja (Bagley, 1999.). Ozljede kralježnične moždine često nisu jedine, pa je potrebno isključiti traume drugih organskih sustava, te prvo pristupiti rješavanju za život opasnih ozljeda. Zapaženo je pet skupina kliničkih znakova u životinja s ozljedom kralježnične moždine: smanjenje ili gubitak voljnih pokreta, promjena spinalnih refleksa, promjene mišićnog tonusa, atrofija mišića pri kroničnim stanjima i poremećaj sensorija. Najvažniji prognostički čimbenik jest prisutnost ili odsutnost osjeta dubokog bola. Životinje u kojih je došlo do traume unutar 24 sata, a ne osjećaju dubok bol, imaju manje od 20% šanse za oporavak.

Pri dijagnostici je uputno učiniti nativnu radiografsku snimku kralježnice, analizu cerebrospinalne tekućine te mijelografiju. Prije snimanja životinju treba sedirati (Seim, 2002.). Cerebrospinalna tekućina za analizu uzima se prije mijelografije, a posebnu pažnju pritom treba posvetiti životinjama za koje se sumnja da imaju povišen intrakranijalni tlak (LeCouteur i Grandy 2000.; Wheeler i Sharp, 1994.).

Liječenje traume kralježnične moždine započinje odmah po primitku pacijenta i ustanovljivanju vitalnih funkcija. Liječenje se sastoji od konzervativne terapije i kirurškog zahvata. Ciljevi terapije su: smanjivanje edema moždine, kontroliranje ekstramedularnog i intramedularnog krvarenja, dekompresija moždine, uklanjanje fragmenata kralježaka ili materijala diska iz kralježničnog kanala i stabilizacija kralježnice. Veoma često moždina ostaje intaktna, no funkcionalno je

poremećena. Tako akutna ozljeda uzrokuje niz vaskularnih, biokemijskih i upalnih procesa koji imaju za posljedicu sekundarne ozljede tkiva (Olby, 1994.). Postoje mnoge rasprave o primjeni kortikosteroida, no moguće je rabiti metilprednizolon Na-sukcinat, dok se primjena deksametazona i prednizolona ne preporučuje (Bagley, 1999.; Olby, 1994.). U svakom slučaju životinja treba mirovati najmanje 4 do 6 tjedana. Ipak, kirurški je zahvat najučinkovitija terapija kojom se brzo postiže stabilizacija kralješka i dekompresija moždine. Zahvat je opravdan u slučaju nestabilnosti kralježnice, prisutnosti kontinuiranoga estraduralnog pritiska na moždinu koji je posljedica loma ili sublukzacije kralješka, hernije diska, formiranja ekstraduralnog hematoma ili edema kralježnične moždine.

Frakture vratnih kralježaka mnogo su rjeđe od fraktura i luksacija prsno-slabinskih, a najčešće pogađaju drugi vratni kralježak, C2 (Seim, 2002.). Pri odabiru stabilizacijske tehnike uzima se u obzir lokacija frakture ili luksacije, prisutnost ili odsutnost lezije unutar kralježničnog kanala, nastale uslijed pritiska, te veličina i dob pacijenta (Seim, 2002.). Preporučuje se ventralni pristup, pri kojemu se rabe kirurški čavli ili vijci i polimetilmetakrilat, kao učinkovita i univerzalna tehnika za većinu fraktura ili luksacija vratnih kralježaka. Najučestalije frakture ili luksacije su u području između T11 i L6, dok su one u području između T1 i T9 vrlo rijetke. Od kirurških tehnika kod fraktura ili luksacija prsno-slabinskih kralježaka standardno se izvodi dorzalna laminektomija. Lomovi i luksacije kralježaka L6 i L7 su česti, a najčešće je kaudalni dio tijela kralješka pomaknut kranioventralno. U ovom dijelu završava kralježnična moždina u psa pa su rezultati i prognoze, unatoč često znatnom pomaku, vrlo dobri.

KIRURŠKO LIJEČENJE BOLESTI MEĐUKRALJEŽNOG DISKA VRATNE KRALJEŽNICE

Fenestracija

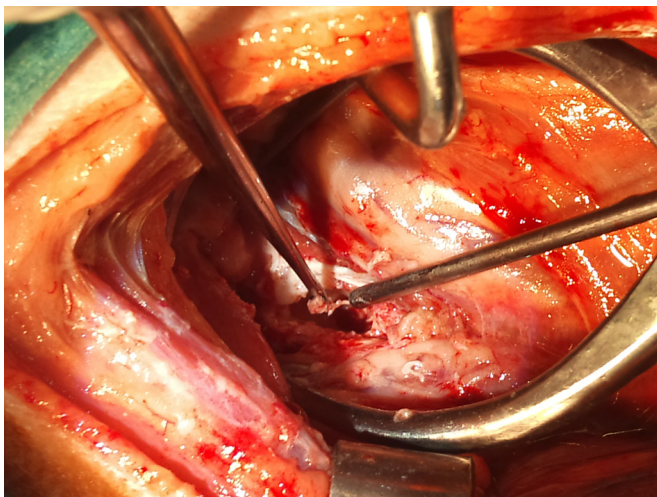
Rutinski se fenestracija izvodi na međukralježnim diskovima segmenata C2-C3 i C6-C7, dok je pristup segmentu C7-T1 ograničen. Ventralnom prstenu diska od segmenta C2-C3 do C6-C7 pristupa se razdvajanjem združenih tetiva *m. longus colli* kaudalno od njihova mjesta prihvaćanja za ventralne izdanke kralješka. Za razmicanje *m. longus colli* idealno je rabiti mali Gelpi (samostojeći) retraktor, a osim toga rabe se instrumenti za struganje (Tartar), kireta i skalpel (broj 11). Skalpelom se učini rez u obliku pravokutnika na ventralnom dijelu prstena te se izreže djelić prstena klinasta oblika. Zatim se kiretom ili strugačem ukloni materijal jezgre. Sigurnost zahvata ovisi o veličini "prozora" koji je učinjen na prstenu i o atraumatskom uklanjanju materijala jezgre. Moguće je da fenestracija kod djelomično rupturiranog ili nestabilnog međukralježnog diska ima za posljedicu dorzalnu ekstruziju materijala diska i pogoršanje znakova bolesti. Tako se pojavljuje i tetrapareza nakon preagresivne fenestracije (Tomlinson, 1986.). Taj zahvat također uzrokuje i nestabilnost kaudalnog dijela vratne kralježnice te se zbog toga i ne preporučuje u pasa velikih pasmina, posebice u onih sa sumnjom na dinamičke ozljede (Macy, 1999.).

Dekompresija

Dekompresija se postiže različitim zahvatima: ventral slot dekompresija, dorzalna laminektomija i hemilaminektomija, a lokacija ekstruzije određuje koja će se primijeniti. Najčešće su dorzo-lateralne ekstruzije, zatim paramedijane i dorzomedijane (Felts i Prata, 1983.). Svaki od tih tipova ekstruzije uzrokuje stanjivanje meningealnih ovojnica ili korijena živaca te znakove koji se mogu vidjeti pri mijelografiji. S druge strane, postoje i rjeđe ekstruzije, primjerice lateralna i ekstruzija u otvor kralješka, koje ne uzrokuju vidljive znakove pri mijelografiji. Dorzalna je laminektomija rijetko indicirana u slučaju ekstruzija diska vratnoga dijela (Hoerlein, 1987.), no vrlo je dobra metoda u malih pasmina (Gill i sur. 1996.). Tijekom dekompresije dobro je intravenski aplicirati metilprednizolon Na-sukcinat da se zaštiti kralježnična moždina.

Ventralna dekompresija

Postupak retrakcije *m. longus colli* isti je kao pri fenestraciji. Okolne strukture, kao što su dio cervikalne fascije (koja obuhvaća karotidnu arteriju, jugularnu venu i *n. vagus*), *n. reccurrens*, jednjak i dušnik, važno je zaštititi vlažnim spužvama za laparotomiju. Rizik od disritmija srca manji je pri dorzalnoj laminektomiji nego pri ventralnoj (slot) dekompresiji ili fenestraciji. (Stauffer, 1988.). Ventralni izdanak kralješka uklanja se klijestima, a ventralni se prsten izrezuje skalpelom kako bi se pripremio prostor za bušenje proreza (engl. slot) pneumatskom bušilicom.



Slika 3: Ventralna ("slot") dekompresija (Iz arhive prof. dr. sc. B. Pirkića)

Prorez se postavlja u središnjem dijelu,

i to dužinom prema spoju dorzalnog prstena s kralježničnim kanalom, a širinom prema aksijalnoj liniji (slika 3). Dimenzije proreza ne bi trebale prelaziti 50% širine i 33% dužine tijela kralježaka koji se buše (Shores, 1985.). Dubina lezije može se mjeriti prema strukturi kosti tijekom bušenja. Prvo se nailazi na gust bijeli vanjski kortikalni sloj, zatim na crvenkastosmeđi trabekularni sloj te na kraju na tanki sloj bijele kortikalne kosti do dorzalnoga longitudinalnog ligamenta. Ostaci dorzalnog prstena i dorzalnoga longitudinalnog ligamenta moraju se pažljivo ukloniti kako bi se izbjeglo krvarenje iz venskog sinusa. Rabe se tupe kukice ili podizači korijena živaca kako bi se nježno oslobodio materijal diska i pomaknuo prema središnjem dijelu proreza, te naposljetku uklonio. Odgovarajuća je dekompresija postignuta kad je kroz prorez vidljiva dura mater. U malih se pasmina pasa savjetuje izvođenje fenestracije preostalih dijelova diska. Moguće je aplicirati želatinsku spužvu (Shores, 1985.) ili autogeni transplantat masnoga tkiva (Walker i Betts, 1985.) u prorez.

Dorzalna hemilaminektomija

Ova se metoda primjenjuje pri lateralnoj ekstruziji ili ekstruziji materijala diska u otvor kralješka. Dorzolateralna muskulatura tog područja razmiče se kako bi se postigla dobra vidljivost zglobnih ploha. Pažljivo se postupa pri utvrđivanju položaja perifernog živca i izbjeglo krvarenje iz vertebralne arterije. Ograničena hemilaminektomija rostralne i kaudalne lamine i unilateralna fakektomija rade se kako bi se pružio dobar pogled na duru, međukralježni otvor i živce koji ondje izlaze. Od kirurga se pri uklanjanju ekstrudiranog materijala diska zahtijeva izrazita pedantnost. Kao i kod prethodne metode, moguća je aplikacija želatinske spužve ili autogenog transplantata masnoga tkiva.

Poslijeoperacijska njega

Većina pasa može hodati odmah nakon zahvata, no potrebno je ograničiti fizičku aktivnost u razdoblju od dva do tri tjedna. Pas ne bi trebao nositi ogrlicu.

KIRURŠKO LIJEČENJE BOLESTI MEĐUKRALJEŽNOG DISKA PRSNO-SLABINSKE KRALJEŽNICE

Indikacija za zahvat dekompresije jest kada ekstruzija materijala diska ima za posljedicu ataksiju, parezu ili paralizu. Češće se rabe hemilaminektomija, modificirana dorzalna laminektomija, a moguće je učiniti i manje invazivne zahvate kao mini hemilaminektomiju i djelomičnu pedikulektomiju (Bitteto i Thacher, 1987.; McCartney, 1997.). Hemilaminektomijom se postiže dobra dekompresija, i ona pruža jednostavan pristup dnu kralježničnog kanala. Dorzalnom je laminektomijom omogućen pristup objema stranama kralježničnog kanala, no osim toga ne pruža nikakve prednosti pred drugim metodama (Shores, 1985.).

Fenestracija

Izvori navode da je izvođenje fenestracije kod ovih stanja diskutabilno (Fingeroth, 1989.) jer ne pruža dekompresiju kralježnične moždine te ekstrudirani materijal diska ostaje na tome mjestu i nakon zahvata. Opisani su dorzolateralni, lateralni i ventralni abdominalni parakostalno-interkostalni pristup (Bojrab, 1975.). Dorzolateralna i lateralna fenestracija mogu se kombinirati s dekompresijom, dok pri ventralnom pristupu to nije moguće. Preporuka je da se učini veći "prozor" oblika pravokutnika, jer omogućuje nježno uklanjanje velikog dijela materijala diska. Rutinski se fenestracija prsno-slabinskih diskova u profilaktične svrhe izvodi na segmentima T11-T12 do L3-L4.

Dekompresija

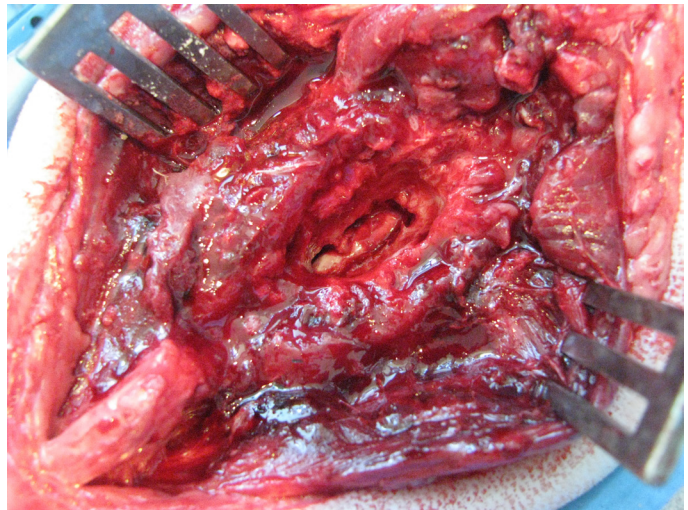
Cilj ovih tehnika jest atraumatsko uklanjanje mase koja čini kompresiju, a odabir tehnike

ovisi o položaju lezije. Primjena metilprednizolon Na-sukcinata preporučuje se zbog zaštitne uloge za kralježničnu moždinu (Hoerlein 1987.; Olby, 1994.).

Dorzalna laminektomija

Taj zahvat uključuje uklanjanje dorzalnih trnastih izdanaka, dorzalne lamine i različita broja izdanaka i pedikula sa susjednih kralježaka (slika 4). Oni se uklanjaju instrumentima za rezanje kostiju (pincete), a dorzalna lamina bušilicom, pri čemu treba obratiti pozornost na promjenu boje tkiva koje se buši. Pritom postoje teškoće vezane uz pružanje adekvatne dekompresije, a da se ne stvori predispozicija za poslijeoperacijsku konstriksijsku fibrozu kralježnične moždine (Trotter 1990.). Tri su metode tog zahvata: Funkquist A i B, te modificirana dorzalna laminektomija. Funkquist A uključuje bilateralnu eksciziju kranijalnog i kaudalnog izdanaka te

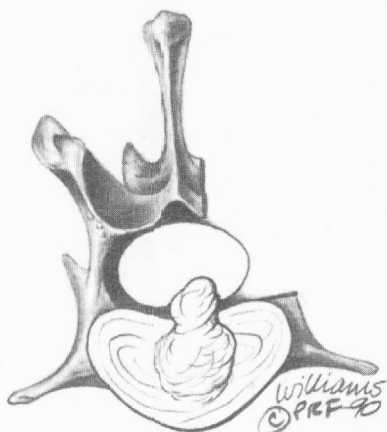
djelomičnu pedikulektomiju. Ta metoda pruža izvrstan kirurški pristup, ali je podložna nastajanju konstriksijske fibroze i ne bi se trebala primjenjivati. Metodom Funkquist B očuvat će se kranijalni izdanci, dio kaudalnih i pedikuli, no kirurški je pristup ograničen pa je moguć nastanak iatrogene traume kralježnične moždine. Modificiranom dorzalnom laminektomijom uklanjaju se kaudalni izdanci, ali veći dio kranijalnih ostaje intaktan. Ni jedna od navedenih metoda ne omogućuje pristup ventralnom dijelu kraljež-



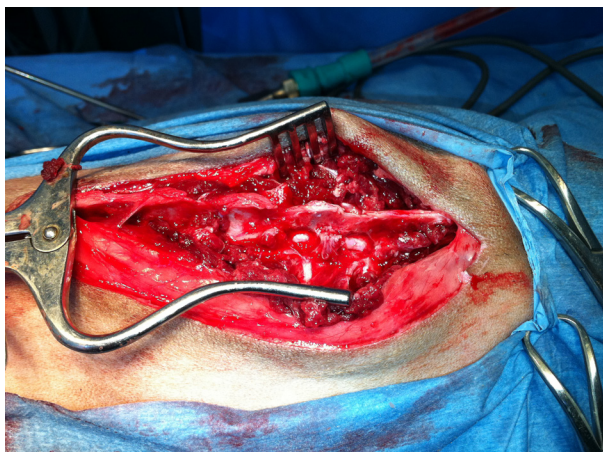
ničnog kanala, koji je presudan kod ekscizija Hansen tip 2 lezija i kroničnih, ventralno smještenih Hansen tip 1 lezija. Preporučuje se dorzalna laminektomija preko dvaju kralježaka u kombinaciji s bilateralnom fasetektomijom i foraminotomijom na mjestu ekstruzije (Prata 1981.).

Hemilaminektomija

Prednost ovog zahvata je što pruža izravan pristup ventralnom dijelu kralježničnog kanala i jednom ventrolateralnom žlijebu (slika 5 i slika 6). Kako bi se omogućilo atraumatsko uklanjanje mase koja čini pritisak, hemilaminektomija se izvodi s one strane gdje se nalazi lezija, a ako je učinjena s krive strane, preporučuje se izvesti bilateralnu hemilaminektomiju. Dubina do koje se buši uvijek se mjeri prema promjeni izgleda kosti koja se buši, kao što je ranije opisano. Zahvat započinje uklanjanjem zglobnih izdanaka s jedne strane. Nježnim povlačenjem trnastih izdanaka kranijalnoga i kaudalnog kralješka otvara se bolji pristup međukralježnom prostoru. Do kraljež-



Slika 5: Shematski prikaz hemilaminektomije (Preuzeto iz Slatter D. H. (2003): Textbook of small animal surgery. WB Saunders, Philadelphia, str. 1206)



Slika 6: Hemilaminektomija (Iz arhive prof. dr. sc. B. Pirkića)

nične moždine dolazi se nakon postupnog uklanjanja ipsilateralnih dijelova pedikula i dorzalne lamine zahvaćenih kralježaka. Hemilaminektomija se završava zaglađivanjem rubova kliještima (Lempert, Love-Kerrison) i malim koštanim kiretama. Hansen tip 1 lezije kroničnog tijeka s prianjajućim materijalom diska i Hansen tip 2 lezije zahtijevaju pažljivo uklanjanje materijala diska iz kralježničnog kanala. Durotomija se ne izvodi osim kao pomoć pri ustanovljivanju cjelovitosti kralježnične moždine u pasa bez osjeta bola. U tih se pacijenata katkad izvodi mijelotomija u dorzalnoj medijanoj liniji, kako bi se ustanovilo postoji li centralna hemoragična nekroza. Prije zatvaranja rane postavlja se transplantat masnoga tkiva ili želatinska spužva preko kortikalnog defekta da se spriječi stvaranje adhezija.

Poslijeoperacijska njega

Najvažnije je tijekom poslijeoperacijske njege započeti s fizikalnom terapijom što je prije moguće (Garrett i Brown, 2002.). Cilj terapije jest vratiti funkciju jačanjem mišića stražnjeg ekstremiteta. Psi se otpuštaju na kućnu njegu čim se vrati sposobnost spontanoga uriniranja. Kirurško liječenje sindroma kaude ekvine

KIRURŠKO LIJEČENJE SINDROMA KAUDE EKVINE

Metoda fiksacija-fuzija

Ta se metoda primjenjuje kao alternativna metoda kirurškog liječenja sindroma kaude ekvine. Prije izvođenja zahvata pas se postavlja u sternalni položaj pri čemu su stražnji ekstremiteti postavljeni u ekstenziji prema naprijed, a lumbosakralni je zglob pritom u fleksiji. Dorzalna

se laminektomija u tom slučaju izvodi kako bi se omogućio pristup lumbosakralnom prostoru. Tijekom laminektomije trnasti izdanak kralješka L7 i kranijalnog kralješka križne kosti uklanjaju se klijestima. Uklanjanjem abnormalnog materijala ventralno od živca, oslobađa se izlazni L7 korijen živca unutar otvora sa svake strane. Na živce tog kralješka prsten diska, koji protrudira dorzalno, često čini pritisak s ventralne strane. Dekompresija se može učiniti tako da se ukloni središnji dio materijala diska, a zatim se dio koji je protrudirao pomiče ventralno. Taj postupak omogućuje vrlo dobru vidljivost živca te olakšava sigurno uklanjanje protrudiranog materijala diska. Unutarnja fiksacija lumbosakralnog zgloba može spriječiti daljnji razvoj bolesti, jer omogućuje protruziju međukralježnog diska i hipertrofiju ligamenata. Unutarnja se fiksacija obično postiže fuzijom zglobnih ploha segmenta L7-križna kost rabeći kirurške čavle i vijke nakon uklanjanja zglobne hrskavice (McKee, 1990.). Prije postavljanja implantanta zglob se mora razmaknuti, što se postiže postavljanjem psa u spomenuti položaj s flektiranim lumbosakralnim zglobom. Uz pomoć raznih kirurških instrumenata zglob se razmiče sve dok zglobne plohe nisu potpuno vidljive. Kortikalni se vijci rabe za stabilizaciju, te se njima prolazi kroz zglobne plohe nakon što se one vrte u anatomske položaj. Mjesto aplikacije vijaka nalazi se na dorzomedijalnom dijelu zglobne plohe L7, a buši se u ventromedijalnom smjeru pod kutom od 30° do 40°, te se nakon toga postavljaju vijci. Poslijeoperacijska njega vrlo je slična kao pri ostalim metodama, osim što se pri primjeni ove metode preporučuje mirovanje od najmanje šest do osam tjedana. Moguće komplikacije zbog uporabe implantata jesu migracija i savijanje implantata, fraktura zglobnih ploha te infekcija.

LITERATURA

- AHN, U. M., N. U. AHN, J. M. BUCHOWSKI, E. S. GARRETT, A. N. SIEBER, J. P. KOSTLUK (2000): Cauda Equina Syndrome Secondary to Lumbar Disc Herniation: A Meta-Analysis of Surgical Outcomes. *Spine* 12:25, p. 1515. - 1522.
- BAGLEY, R. S. (1991): Exogenous spinal trauma: Clinical assessment and initial management. *Comp Cont Ed* 21:1138
- BESALTI, O., Z. PEKCAN, Y. S. SIRIN, G. ERBAS (2006): Magnetic resonance imaging findings in dogs with thoracolumbar intervertebral disk disease: 69 cases (1997–2005) *J Am Vet Med Assoc* 6:228, p. 902.–908.
- BITTETO, W. F., C. A. THACHER (1987): Modified lateral decompression for treatment of canine intervertebral disc disease. *J Am Anim Hosp Assoc* 23:409
- BOJRAB, M. J. (1975): Prophylactic thoracolumbar disc fenestration. In Bojrab MJ (ed): *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Lea & Febiger, Philadelphia, p.404.
- BRAUND, K. G. (1981): Canine intervertebral disc disease. In Bojrab MJ (ed): *Patophysiology of Small Animal Surgery*. Lea & Febiger, Philadelphia, p.739.
- BRAUND, K. G., i sur. (1975): Morphological studies of the canine intervertebral disc. The assignment of the beagle to the achondroplastic classification. *Res Vet Sci* 19:167
- BRAUND, K. G., i sur. (1987): Inflammatory, infectious, immune, parasitic and vascular diseases. In Oliver JO, et al (eds): *Veterinary neurology*. WB Saunders, Philadelphia, p.244.
- CHAMBERS, J. N. (1989): Degenerative lumbosacral stenosis in dogs. *Vet Med Rep* 1:166

- CHERRONE, K. L., C. W. DEWEY, J. R. COATES, R. L. BERGMAN (2004): A Retrospective Comparison of Cervical Intervertebral Disk Disease in Nonchondrodystrophic Large Dogs Versus Small Dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 4:40, p. 316.-320.
- COATES, J. R. (2000): Intervertebral disc disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 30:77
- DANIELSSON, F., L. SJÖSTRÖM (1999): Surgical treatment of degenerative lumbosacral stenosis in dogs. *Vet Surg* 28:91
- EVANS, H. E. (1993): *Miller's Anatomy of the Dog*, 3rd ed. WB Saunders, Philadelphia
- FELTS, J. F., R. G. PRATA (1983): Cervical disc disease in the dog: Intraformainal and lateral extrusions. *J Am Anim Hosp Assoc* 19:755
- FINGEROTH, J. M. (1989): Fenestration. Pros and cons. *Probl Vet Med* 1:455
- GARRETT, J. D., D. C. BROWN (2002): Prognostic Indicators for Time to Ambulation After Surgical Decompression in Nonambulatory Dogs With Acute Thoracolumbar Disk Extrusions: 112 Cases. *Vet Surg* 6:31, p. 513. - 518.
- GAGE, E. D. (1975): Incidence of clinical disc disease in the dog. *J Am Anim Hosp Assoc* 11:35
- GILL, P. J., i sur. (1996): Dorsal laminectomy in the treatment of cervical intervertebral discs disease in small dogs. A retrospective study of 30 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 32:77
- GRIFFITHS, I. R. (1972): Vasogenic edema following acute and chronic spinal cord compression in the dog. *J Neurol Neurosurg* 42:155
- HANSEN, H. J. (1952): A pathologic-anatomical study on disc degeneration in dog. *Acta Orthop ScandSuppl* 11
- HOERLEIN, B. F. (1987): Intervertebral disc disease. In Oliver JE, et al (eds): *Veterinary neurology*. WB Saunders, Philadelphia, p.321.
- HOLM, S., i sur. (1981): Nutrition of the intervertebral disc: Solute transport and metabolism. *Connect tissue Res* 8:101
- JONES, J. C., i sur. (1995): Computed tomographic anatomy of the canine lumbosacral spine. *Vet Radiol Ultrasound* 36:91
- JONES, J. C., i sur. (1996): Effects of experimental root nerve compression on arterial blood flow velocity in the seventh lumbar spinal ganglion in the dog: Measurement using intraoperative Doppler ultrasonography. *Vet Radiol Ultrasound* 37:133
- LECOULTEUR, R. A., J. L. GRANDY (2000): Diseases of the spinal cord. In Ettinger SJ Feldman EC (eds): *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 5th ed. WB Saunders, Philadelphia, p.608
- MACY, N. B. (1999): Effect of disk fenestration on sagittal kinematics of the canine C5-C6 intervertebral space. *Vet Surg* 28:171
- MATTOON, J. S., P. D. KOBLIK (1993): Quantitative survey radiographic evaluation of the lumbosacral spine of normal dogs and dogs with degenerative lumbosacral stenosis. *Vet Radiol Ultrasound* 34:194
- MCCARTNEY, W. (1997): Partial pediculectomy for the treatment of thoracolumbar discs disease. *Vet Comp Orthop Traumatol* 10:117
- MCKEE, W.M., i sur. (1990): Surgical treatment of lumbosacral discospondylitis by a distraction-fusion technique. *J Small Anim Pract* 31:15
- MOORE, R. W., S. J. WITHROW (1982): Gastrointestinal hemorrhage and pancreatitis associated with intervertebral disc disease in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 180:1442
- MOUREAU, P. M. (1982): Neurogenic disorders of micturition in the dog and cat. *Compend Contin Educ Pract Vet* 12:12
- OLBY, N. J. (1994): Correlation of plain radiographic and lumbar myelographic findings with surgical findings in thoracolumbar disc

disease. *J Small Anim Pract* 35:345

OLIVER, J. E. (1978): Cauda equina compression from lumbosacral malarticulation and malformation in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 173:207

OLSSON, S. E. (1958): The dynamic factor in spinal cord compression: A study on dogs with special referenca to cervical disc protrusions. *J Neurosurg* 15:308

PRATA, R. G. (1981): Neurosurgical treatment of thoracolumbar discs: The rationale and value of laminectomy with concomitant disc removal. *J Am Anim Hosp Assoc* 17:17

PRIESTER, W. A. (1976): Canine intervertebral disc disease - occurrence by age, breed and sex among 8,117 cases. *Theriogenology* 6:293

ROUGHLEY, P. J. (2004): Biology of Intervertebral Disc Aging and Degeneration: Involvement of the Extracellular Matrix. Focus Issue on Disk Degeneration 23:29 p. 2691. - 2699.

SCHMID, V., J. LANG (1993): Measurements on the lumbosacral junction in normal dogs and those with cauda equina compression. *J Small Anim Pract* 34:437

SEIM, H. B. (2002): Fundamentals of neurosurgery. In Fossum TW (ed): *Small Animal Surgery*, 2nd ed. Mosby - Year Book, St.Louis, p.1192

SHORES, A. (1985): Intervertebral disc disease. In Newton CD, Nunamaker DM (eds): *Textbook of Small Animal Orthopaedics*. JB Lippincott, Philadelphia, p.739.

SMITH, R. N. (1966): Anatomy and physiology of the intervertebral disc. In Petit GD (ed): *Intervertebral Disc Protrusion in the Dog*. Appleton-Century-Crofts, New York

STAUFFER, J. L. (1988): Cardiac dyrhythmias during anesthesia for cervical decompression in the dog. *Am J Vet Res* 49:113

SUKHIANI, H. R. 1996): Intervertebral discs disease in dogs with signs of back pain alone: 25 cases (1086-1993). *J Am Vet Med Assoc* 209:1275

SUMMERS, B. A. (1995): Injuries to the central nervous system. In Summers BA, et al (eds): *Veterinary Neuropathology*. Mosby - Year Book, St. Louis

TARLOV, I. M. (1957): *Spinal cord compression. Mechanisms of Paralysis and Treatment*. Charles C Thomas, Springfield, Ill

TOMLINSON, J. (1985): Tetraparesis following cervical disc fenestration in two dogs. *J Am Vet Med Assoc* 187:76

TROTTER, E. J. (1990): Dorsal laminectomy for treatment of thoracolumbar discs disease. In Bojrab M.J.: *Current techniques in Small Animal Surgery*, 3rd ed. Lea & Febiger, Philadelphia p. 608

WALKER, T. L., C. W. Betts (1985): Intervertebral disc disease. In Slatter D. H. (ed): *Textbook of small animal surgery*. WB Saunders, Philadelphia

WHEELER, S. J., N. J. H. SHARP (1994): *Small Animal Spinal Disorders: Diagnosis and Surgery*. Mosby - Wolfe, London