

**VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS**

Baigiamasis darbas

**Stuburo degeneracinių pakitimų radiologinė diagnostika
Diagnostic Imaging in Degenerative Spine Pathology**

Indrėja Rimdžiūtė

VI kursas, 13 grupė

**Biomedicinos mokslų institutas
Radiologijos, branduolinės medicinos ir medicinos fizikos katedra**

Darbo vadovas

Doc. dr. Jūratė Dementavičienė

Katedros arba Klinikos vadovas

Prof. dr. Algirdas Edvardas Tamošiūnas

2022-05-20

indreja.rimdziute@mf.stud.vu.lt

SANTRAUKA

Darbo tikslas: Apžvelgti stuburo degeneracinius pakitimus, jų klinikinę reikšmę, aprašyti esminius patofiziologinius degeneracinės kaskados procesus ir etiologinius faktorius, nurodyti radiologiniame aprašyme naudojamas klasifikacijos sistemas. Kartu, apžvelgti stuburo degeneracinių pakitimų radiologinės diagnostikos metodus ir galimybes, pristatyti vaizdinių tyrimų atlikimo protokolus, įtraukiant ir paminint naujas, progresyvias tyrimų modifikacijas. Pristatomą literatūrą papildyti išnagrinėtu klinikiniu atveju.

Tiriamieji ir tyrimo metodai: Gavus paciento sutikimą ir leidimą naudoti nuasmenintus duomenis (**Priedas 1**), įtrauktas klinikinis atvejis iš Vilniaus Universiteto ligoninės Santaros klinikų Radiologijos ir branduolinės medicinos centro. Literatūros šaltinių paieška vykdyta naudojantis „Pubmed“ duomenų baze pagal specifinius raktažodžius. Į literatūros apžvalgą atrinktos ir įtrauktos 48 publikacijos, paskelbtos tarptautiniuose žurnaluose 2010-2022 metais.

Klinikinio atvejo pristatymas: Pateikiamas 72 metų paciento, kuriam diagnozuota lėtinė liumbalinės srities radikulopatija, kairiosios S1 radikulopatijos paūmėjimas ir lėtinis neuropatinio skausmo sindromas, ligos eigos aprašymas ir radiologinių tyrimų vaizdai. Vaizdiniuose tyrimuose stebimi daugybiniai ženkliai išreikšti mišrūs degeneraciniai stuburo pakitimai kaklinėse ir juosmeninėse stuburo dalyse, ženkli skoliozė su slankstelių rotacija. Vaizdiniai tyrimai vertinami dinamikoje, lyginami magnetinio rezonanso tomografijos vaizdai prieš ir po taikyto operacinio gydymo, vedama sąsaja su naujausiais klinikiniais simptomais.

Išvados: Stuburo degeneraciniai pakitimai yra labai aktuali problema. Juos patiria daugelis žmonių ir jie dažnai būna susiję su kaklo, nugaros ir/ar šakneliniu skausmu, gali sąlygoti neurologinių komplikacijų išsivystymą. Kliniškai reikšmingi degeneraciniai pakitimai pasižymi reikšminga medicinine ir socioekonominė našta bei smarkiai veikia paciento gyvenimo kokybę. Degeneracinė kaskada gali apimti kiekvieną stuburo struktūrą, o vaizdiniam pakitimų įvertinimui svarbiausia yra magnetinio rezonanso tomografija. Gauti vaizdai turi būti vertinami neatsiejamai nuo klinikos, aprašyme naudojant tikslią terminologiją ir klasifikaciją.

Raktiniai žodžiai: stuburo degeneracija; stuburo kanalo stenozė; apatinės nugaros skausmas; kaklo skausmas; magnetinio rezonanso tomografija

SUMMARY

Objective: Review the degenerative changes in the spine and their clinical significance, describe the essential mechanisms of the degenerative cascade, indicate the relevant classification systems and terminology. Also, to review the diagnostic imaging modalities in degenerative spine pathology, present the protocols and innovative modifications. The presented literature illustrate with the relevant clinical case.

Materials and methods: After receiving patient's consent and permission to use depersonalized data (**Appendix 1**), a clinical case from the Radiology and Nuclear Medicine Center of Vilnius University Hospital Santaros Clinics was included. Literature search was conducted through „Pubmed“ database using specific keywords. 48 publications from 2010 to 2022 were included in the literature review.

Clinical case presentation: A 72-year old patient, diagnosed with chronic lumbar radiculopathy, exacerbation of the left S1 radiculopathy and chronic neuropathic pain syndrome, is presented. Imaging studies reveal multiple profound degenerative changes in the cervical and lumbar spine, marked scoliosis with vertebral rotation. Magnetic resonance images are compared dynamically, before and after surgical treatment.

Conclusions: Degenerative changes of the spine are a significant problem. They affect many people and are often associated with neck, back or nerve root pain, also can lead to the neurological complications. Degenerative spine pathology has a great medical and socio-economic significance. The degenerative cascade can encompass every structure in the spine. Magnetic resonance imaging is the most important tool for the visual assessment. Obtained images should be evaluated integrally with the symptoms and described using precise terminology and classification systems.

Keywords: spine degeneration; spinal canal stenosis; low back pain; neck pain; magnetic resonance tomography

ĮVADAS

Stuburas – atraminė, nugaros smegenis sauganti ašis, sudaryta iš kaklinių, krūtininių, juosmeninių ir kryžmeninių (suaugusių į kryžkaulį) stuburo slankstelių, vienas nuo kito atskirtų tarpslanksteliniais diskais. Vertinant biomechaniniu požiūriu, stuburas yra funkcionali struktūra, leidžianti atlikti įvairiakrypčius liemens judesius, absorbuojanti ir tolygiai paskirstanti kūnui tenkančią ašinę apkrovą. (1) Dėl šios priežasties literatūroje yra išskiriamas ir minimas funkcinis stuburo vienetas (angl. FSU). (1) Tačiau su amžiumi, tarpslanksteliniam diske esantys fibrochondrocitai patiria senėjimo procesą (angl. senescence), jų geba gaminti matrikso proteoglikanus ženkliai sumažėja. Be to, keičiasi kolageno skaidulų tipų tarpusavio santykis, suaktyvėja kataboliniai procesai bei didėja matriksą ardančių fermentų aktyvumas. (2) Tokiu būdu inicijuojama ir užvedama degeneracinių procesų kaskada, o pirmieji, ankstyviausi degeneraciniai pakitimai stebimi tarpslankstelinio disko minkštajame branduolyje. (1) Ilgainiui degeneraciniai pakitimai plečiasi ir gali apimti kiekvieną FSU elementą, išderinti gretimų FSU išsilygiavimą bei nulemti ašinį stuburo nestabilumą, spondilolistezę ar stuburo kanalo stenozę ir nervinių struktūrų kompresiją. (1)(3)

Stuburo degeneraciniai pakitimai turi itin reikšmingą medicininę ir socioekonominę svarbą. (1) Juosmeninėje stuburo dalyje esantys pakitimai gali būti viena pagrindinių lėtinio nugaros skausmo priežasčių, (4) o ženkliai išreikšti degeneraciniai procesai kaklinių stuburo slankstelių tarpslankstelinuose diskuose ir facetiniuose sąnariuose, gali sukelti pacientą varginančius kaklo skausmus. (5) Literatūroje yra minima, kad per gyvenimą bent vieną nugaros skausmo epizodą patirs 70-85 % žmonių visame pasaulyje, o vienerių metų bėgyje skausmo epizodas atsikartos 24-80 %. Tuo tarpu 10-15% asmenų išsivystys lėtinis nugaros skausmas, sukeliantis reikšmingą negalią. (6)(7)(8) Dažniausiai, beveik 90 % visų pacientų bus nustatytas nespecifinis juosmeninės nugaros srities skausmas. (7) Tokios lokalizacijos skausmas yra itin dažna pacientų kreipimosi į priėmimo-skubios pagalbos skyrių ar pirminės sveikatos priežiūros grandį priežastis, o taip pat tai yra pati reikšmingiausia prarastų, neišdirbtų darbo valandų ir sumažėjusio individualaus asmens produktyvumo priežastis. (7) Paminėtina, kad Pasaulinės ligų naštos 2015 metų atliktos studijos duomenimis (angl. Global Burden of Disease Study 2015), kaklo ir juosmeninės nugaros dalies skausmas buvo pagrindinė negalios priežastis pasaulyje. (5)

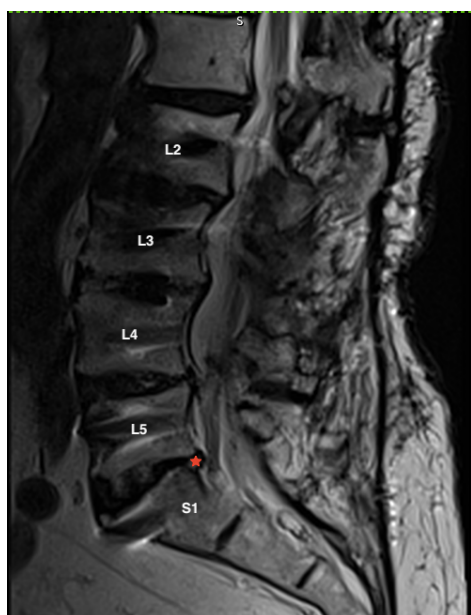
Stuburo degeneracinių pakitimų grupė yra gausi savo įvairove, degeneracinė kaskada gali įtraukti ir apimti kiekvieną stuburo struktūrą: stuburo slankstelius, tarpslankstelinius

diskus, įvairaus stambumo sąnarius, raiščius ir raumenis. (1) Kaulinių, kalcifikuotų struktūrų degeneracinius pakitimus galima stebėti ir analizuoti stuburo rentgenogramose, kurios atliekamos stovint, bei kompiuterinės tomografijos (KT) vaizduose. Magnetinio rezonanso tomografija (MRT), lyginant su anksčiau paminėtais tyrimais, turi akivaizdų pranašumą: didesnę minkštųjų audinių skiriamąją gebą, be to nenaudoja jonizuojančios spinduliuotės. Tai leido įsitvirtinti MRT kaip auksinam stuburo degeneracinių pakitimų radiologinės diagnostikos standartui. (6)(9) Deja, bet radiologinė diagnostika tam tikra prasme išlieka sudėtinga. Neretai stuburo degeneraciniai pakitimai yra stebimi skundų neturintiems, sveikiems, net ir aktyvia fizine veikla užsiimantiems, profesionaliai sportuojantiems asmenims. (10) Tokiu būdu, tampa sunku įvertinti ribą, skiriančią su amžiumi, fiziologiniu senėjimu susijusius ir patologinius degeneracinius procesus. Pabrėžtina, jog degeneracinių pakitimų buvimas, nors ir gali būti susijęs, tačiau patikimai nekoreliuoja su nugaros ar kaklo skausmo pasireiškimu bei šių skausmų intensyvumu, taip pat neleidžia prognozuoti simptomų atsiradimo, kitimo bei raiškos ateityje. (6)(11)(12) Rutininėje klinikinėje praktikoje vaizdiniai stuburo tyrimai dažniausiai atliekami gulimoje padėtyje, tokiu būdu neatsižvelgiant į dinaminį degeneracinio proceso komponentą ir kūno padėties įtaką skausmo išreikštumui. (3)(6) Dėl šios priežasties itin svarbus tampa radiologinės diagnostikos ir stebimų pakitimų vaizdiniuose tyrimuose derinimas su paciento klinikiniais simptomais ir fizinės apžiūros duomenimis. (13) Ieškoma radiologinių tyrimų modifikacijų, kurios leistų degeneracinius pakitimus įvertinti ne tik morfologiniu, bet ir funkciniu aspektu. (14) Ieškoma tokių modifikacijų, kurios papildytų tradicinius MRT protokolus, sudarytų galimybę tiksliau įvertinti degeneracinių pakitimų klinikinį reikšmingumą, planuoti operacinį gydymą, teikti konservatyvaus gydymo, o taip pat į regeneraciją orientuoto gydymo rekomendacijas. Pastarasis gydymo būdas leistų anksti sustabdytų degeneracijos progresavimą bei neleistų išsivystyti vėlyvoms stuburo degeneracijos stadijoms ir neurologinėms komplikacijoms. (15)

Šiame baigiamajame darbe bus pristatyta aktualios literatūros, apie stuburo degeneracinių pakitimų radiologinę diagnostiką, apžvalga, taip pat pristatomas ir analizuojamas temą papildantis ir iliustruojantis klinikinis atvejis. Šio darbo tikslas yra naudojant tikslią terminologiją, pristatyti stuburo degeneracinius pakitimus ir jų klinikinę reikšmę, aprašyti esminius patofiziologinius procesus ir etiologinius faktorius, klasifikacijos ypatybes. Taip pat, apžvelgti stuburo degeneracinių pakitimų radiologinės diagnostikos galimybes, įtraukiant ir paminint naujas, nuosekliai plėtojamas tyrimų modifikacijas.

KLINIKINIO ATVEJO APRAŠYMAS

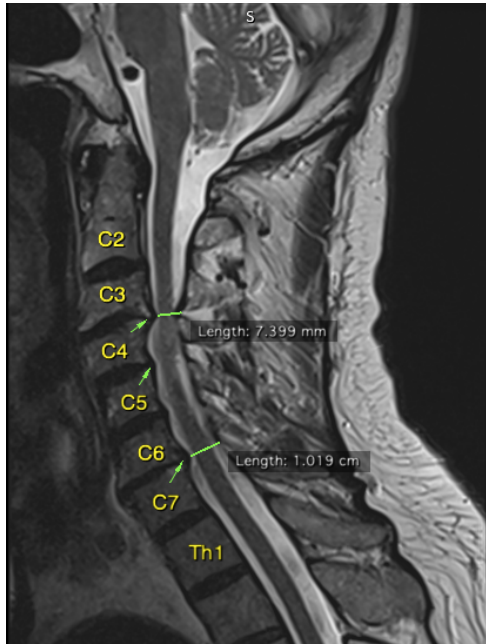
Aprašomas 72 metų vyro klinikinis atvejis. Pacientą jau keletą metų vargina apatinės nugaros dalies skausmas, kuris pastaruosius kelis mėnesius yra paūmėjęs (paciento teigimu po atlikto nevikraus judesio). Šiuo metu skausmas plinta išoriniu-nugariniu paviršiumi į kairiąją šlaunį ir blauzdą (galima įtarti S1 nervo pažeidimą). Paskiausiai (2022-04-09) atliktame juosmeninės stuburo dalies MRT (**Priedas 2, 3 lentelė**) stebima L5/S1 nedidelė mediolateralinė išvarža kairėje, stenozuojanti stuburo kanalo kišenę, bei paspaustas S1 nervas (**1 pav**). Dar vienas šio tyrimo vaizdas pateikiamas prieduose (**Priedas 3, 10 pav.**).



1 paveikslas. Stuburo juosmeninės dalies MRT (2022-04-09). T2 TSE sag. L2/S1 slankstelių fiksacija. L5/S1 išvarža (pažymėta žvaigždute), kurią sunku vertinti dėl metalo artefaktų.

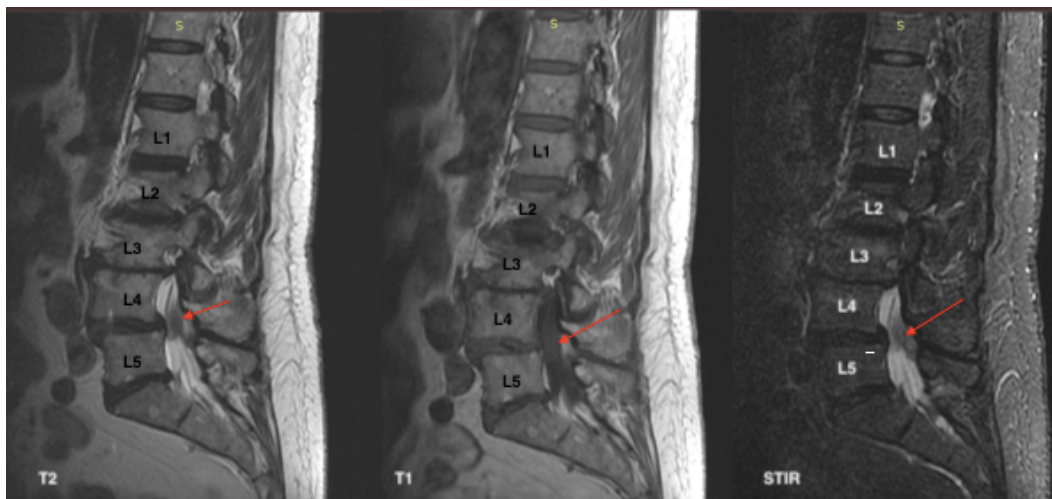
Šio ir kitų radiologinių tyrimų detalūs aprašymai (**Priedas 2**) bei daugiau radiologinių vaizdų (**Priedas 3**) pateikiama baigiamojo darbo prieduose. Dėl lėtinio neuropatinio skausmo sindromo pacientas šiuo metu vartoja gabapentiną 600 mg x3, Mydocalm 150 mg nakčiai, B grupės vitaminus ir NVNU epizodiškai, pagal poreikį.

2017-02-13 atliktame kaklinės stuburo dalies MRT tyrime (**Priedas 2, 1 lentelė**) stebėtos kelios tarpslankstelinio disko foraminalinės išvaržos – C3/4 dešinėje, C4/5 dešinėje, C6/7 kairėje - siaurinančios stuburo kanalą *anterior-posterior* (AP) matmenyje, su šoninių kišenių ir tarpslankstelinio angų siaurinimo požymiais, taip pat spondilioartroziniai pakitimai kaklinėje stuburo dalyje (**2 pav.**). Kiti šio tyrimo vaizdai pateikiami prieduose (**Priedas 3, 5-6 pav.**)

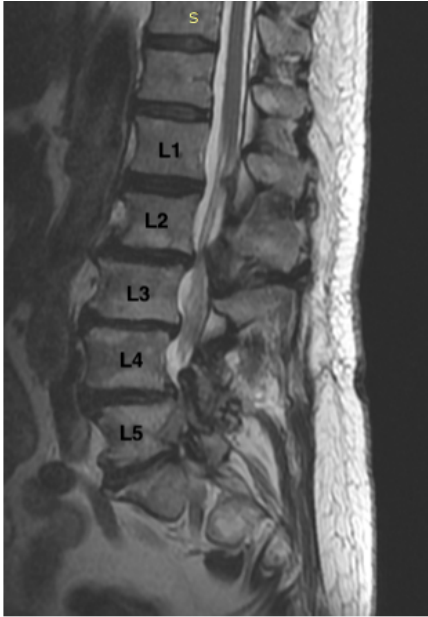


2 paveikslas. Stuburo kaklinės dalies MRT (2017-02-13). T2 TSE sag. C3/4, C4/5, C6/7 disko išvaržos (pažymėta rodyklėmis). Stuburo kanalo siaurinimas AP matmenyje.

2018 metais pacientas buvo konsultuotas dėl radikulopatijos, stuburo kanalo stenozės, kuri radiologiškai buvo patvirtinta 2018-11-02, atlikus juosmeninės stuburo dalies MRT (**Priedas 2, 2 lentelė**). Tyrime stebėta ženkli skoliozė bei mišri polisegmentinė L3-L5 stuburo kanalo stenozė - ypač ryški L4/L5 (**3 pav**). Taip pat stebėta multisegmentinė tarpšlankstelių angų stenozė, labiausiai L2/L3 kairėje ir L3/L5 dešinėje. (**4 pav**) Dar keli vaizdai pateikiami prieduose (**Priedas 3, 7-9 pav**)



3 paveikslas. Stuburo juosmeninės dalies MRT (2018-11-02). T2, T1, STIR sag. Išlyginta lordozė. L4 antelistezė. L3-L5 stuburo kanalo stenozė, ypač ryški L4/L5 (pažymėta rodykle)



4 paveikslas. Stuburo juosmeninės dalies MRT (2018-11-02). T2 sag. Išlyginta lordozė. L4 antelistezė. Tarpslanksteliniai diskai išsigaubę. L3-L5 stuburo kanalo stenozė. L5-S1 tarpslankstelinio kanalų stenozė (matyti dėl skoliozės)

Konservatyviai pacientas buvo gydytas didelėmis gabapentino dozėmis, kartu rekomenduotas ir chirurginis gydymas. 2019-11 pacientas buvo operuotas Respublikinėje Vilniaus universitetinėje ligoninėje (RVUL), neurochirurgijos skyriuje. Atlikta transpedikulinė L2/S1 fiksacija bei stuburo kanalo dekompresija. Pooperacinė eiga buvo sklandi, tačiau pacientas atžymėjo, kad rehabilitacijos metu juosmens skausmas buvo paūmėjęs, pradėjo plisti į dešinę koją, kartu pasireiškė ir dešinės šlaunies tirpimas. Atlikta juosmens KT, pacientas buvo nukreiptas operavusio neurochirurgo konsultacijai. Klinikinių simptomų dinamika buvo teigiama.

Iš anamnezės žinoma, kad 2019-01-15 pacientas paslydo, nukrito ir susimušė pakaušį bei neteko sąmonės (tiksliau nepatiksliino). Po šio epizodo jautė silpnumą, buvo sustiprėjęs galvos skausmas, pasireiškė galvos svaigimas. Vėliau atliktoje galvos MRT buvo rasta ūminė lakūninė išemija kairėje temporalinėje srityje su DWI restrikcija. Diagnozuotas kairiosios vidurinės smegenų arterijos (VSA) baseino ūminis galvos smegenų lakūninis infarktas.

Šiuo metu pacientą vertinant objektyviai, neurologinės apžiūros metu stebima, kad galviniai nervai yra nepakitę, nėra parezių ir raumenų atrofijos. Fiksuojamas sumažėjęs kairės kojos keturgalvio šlaunies raumens tonusas. Galūnių sausgyslių refleksai rankose ir kelio girnelės refleksai yra simetriški. Achilo refleksas žemas dešinėje ir neišgaunamas kairėje. Patologinių refleksų nėra. Teigiamas Lasego simptomas ties 60 laipsnių kairėje.

Pacientui suformuota **galutinė diagnozė**: G54.4 Juosmens ir kryžmens nervų šaknelių sutrikimai, neklasifikuojami kitur. Lėtinė liumbalinės srities radikulopatija, kairiosios L4/L5/S1 radikulopatijos paūmėjimas. Degeneraciniai stuburo pakitimai: polisegmentinės tarpslankstelių diskų protrūzijos su stuburo kanalo stenoze, vyraujančia L3/L4/L5 segmente. L5/S1 disko išvarža kairėje. Liekamieji reiškiniai po transpedikulinės fiksacijos L2/S1, stuburo kanalo dekompresijos. Lėtinio neuropatinio skausmo sindromas. I67.8 Kitos patikslintos cerebravaskulinės (smegenų kraujagyslių) ligos. Liekamieji reiškiniai po galvos smegenų lakūninio infarkto kairiosios VSA baseine. Aterosklerotinė arteriopatija.

APTARIMAS

Pateiktame klinikiniame atvejuje stebėta toli pažengusi stuburo degeneracinio proceso kaskada, dauginiai degeneraciniai pakitimai įvairiuose kaklinės ir juosmeninės stuburo dalių lygiuose, išsivystęs neuropatinio skausmo sindromas. Kliniškai reikšmingiausia (pacientui sukianti simptomus) patologija buvo polisegmentinė mišri stuburo kanalo stenoze (ekstremali L4/5, ryški L3/4, nežymi L2/3) ir tarpslankstelių angų stenoze. Dėl to buvo indikuotinas ir taikytas chirurginis gydymas – slankstelių fiksacija ir stuburo kanalo dekompresija. Pooperaciniu periodu simptomų dinamika buvo teigiama iki 2022 m pradžios, vėliau neigiama dinamika, o vaizdiniuose tyrimuose buvo stebėtas naujas degeneracinis pakitimas – L5/S1 mediolateralinė išvarža. Šis radinys atitinka bei paaiškina dabartinius paciento skundus, fizinės apžiūros duomenis ir, neabejotinai, yra kliniškai reikšmingas.

Toliau, bus pateikiamas platesnis, klinikinį atvejį papildantis kontekstas - detalesnė stuburo degeneracinių pakitimų ir jų radiologinės diagnostikos apžvalga.

Stuburo degeneracinių pakitimų apžvalga

Stuburą vertinant biomechaniniu požiūriu, literatūroje minimas funkcinis stuburo vienetas (FSU), sudarytas iš dviejų gretimų slankstelių (atskirtų tarpslankstelinio disko), stuburo raiščių ir facetinių sąnarių. Kiekvienoje iš FSU struktūrų ilgainiui gali būti stebimi degeneraciniai pakitimai, tačiau degeneracinių pokyčių kaskada prasideda nuo tarpslankstelinio disko, konkrečiau – minkštojo branduolio. (1) Bendrai galima išskirti dvi degeneracinio proceso stadijas: segmentinę FSU degeneraciją ir gretimų segmentų patologiją. Pirmosios stadijos metu, degeneraciniai pakitimai apima tik vieną FSU, antrosios stadijos – plinta į gretimus FSU, sutrikdo stuburo slankstelių stabilumą, gali sąlygoti nervinių struktūrų kompresiją. (1) Literatūroje minimi ir išskiriami šie stambūs degeneracinių pakitimų tipai:

tarpslankstelinio disko degeneraciniai pakitimai, tarpslankstelinio disko išvaržos, spondiliozė, facetinių sąnarių osteoartritas, degeneracinis stuburo nestabilumas ir degeneracinė stuburo kanalo stenozė. (1) Šie pakitimai kaklinėje stuburo dalyje dažniausiai išreikšti C5-C6 ir C6-C7 srityje, krūtininėje dalyje degeneraciniai pakitimai stebimi žymiai rečiau dėl didesnio stabilumo krūtinės ląstos dėka (16)(17), o juosmeninėje stuburo dalyje degeneraciniai pakitimai dažniausiai išreikšti L4-L5 ir L5-S1 srityje. (12) Be to, juosmeninėje stuburo dalyje degeneraciniai pakitimai stebimi anksčiausiai lyginant su kitomis sritimis. (16)

Žmogaus stubure yra 23 tarpslanksteliniai diskai, kurie sudaryti iš minkštojo branduolio, skaidulinio žiedo ir skaidulinės kremzlinės plokštelės. (4) Minkštasis branduolys yra želatininė struktūra, 80 % sudaryta iš vandens. Likusiąją dalį sudaro proteoglikanai, kurių svarbiausias vandenį surišantis agrekanas, ir 2 tipo kolagenas. (4) Dėl hialurono rūgšties ir agrekano, vandens molekulės minkštajame branduolyje yra pritraukiamos, sulaikomos. Taip palaikomas intradiskinis slėgis ir pastovus tarpslankstelinio disko aukštis, absorbuojama stuburui tenkanti ašinė kompresija. (4) Tarpslankstelinio disko intradiskinis slėgis priklauso nuo kūno padėties ir kinta gana plačiose ribose. Sveikam individui gulimoje padėtyje siekia 91 kPa, padidėja iki 539 kPa stovint išsitiesus, iki 1324 kPa stovint lenkiantis į priekį. (1) Skaidulinis žiedas yra sudarytas iš 15-25 glaudžiai išsidėsčiusių kolageno plokštelių, apsupančių minkštąjį branduolį. (2) Čia vyrauja I tipo kolageno skaidulos, kurių specifinė išsidėstymo kryptis neleidžia išsiveržti minkštajam branduoliui kūnui tenkančios apkrovos metu, atliekant staigius judesius. (4) Skaidulinė kremzlinė plokštelė padengia slankstelio kaudalinį ir rostralinį paviršius, per ją vyksta avaskulinio aneurinio tarpslankstelinio disko mityba. (4)

Su amžiumi, tarpslankstelinio disko fibrochondrocitai sensta, o jų geba gaminti matriksą proteoglikanus, ypač agrekaną, ženkliai sumažėja. Be to, pasikeičia kolageno skaidulų tipo santykis 1 tipo kolageno skaidulų didėjančia sąskaita, suaktyvėja kataboliniai procesai ir didėja matriksą skaldančių fermentų (metaloproteinazės, A disintegrino, agrekanazės) aktyvumas, iki tol aneuriniame tarpslanksteliniam diske pradeda formuotis naujos nervinės skaidulos. (2)(4)(18) To pasekoje tarpslankstelinis diskas dehidratuoja, intradiskinis slėgis jame mažėja, mechaninė apkrova nebepaskirstoma tolygiai, o perduodama į skaidulinį žiedą, kurio integralumas negrįžtamai sutrikdomas, atsiradus jo įtrūkimams ir įplyšimams. (1)(4) Taip gali atsirasti tarpslankstelinio disko išvaržos. Beveik 90-95% atveju tarpslankstelinio disko išvarža įvyksta juosmeninėje stuburo dalyje L4-L5 ar L5-S1 srityje, o dėl to atsiranda L4, L5, S1 nervinių šaknelių spaudimo rizika. (2)(13) Pastebėta, kad degeneravusiame tarpslanksteliniam diske aptinkami didesni kiekiai neuropeptido P,

svarbaus skausmo moduliacijoje, o tai gali paaiškinti degeneracinių pakitimų skausmingą išraišką klinikoje. (4) Šiems pakitimams būdingas mechaninis nugaros skausmas, sustiprėjantis lenkiantis į priekį ar ašinės apkrovos metu, o susilpnėjantis gulimoje padėtyje. (15)

Stubure vykstančių degeneracinių procesų etiologija yra sudėtinga ir daugiaveiksnė. Pastaruoju metu, šalia šių rizikos faktorių: vyresnio amžiaus, lyties (vyrams degeneraciniai pakitimai stebimi anksčiau, tačiau moterims yra didesnė degeneracinio nestabilumo rizika (13)), rūkymo (17), didelės nugarai tenkančios mechaninės apkrovos, sunkaus svorio kėlimo, nutukimo (19), stuburo struktūras maitinančių kraujagyslių patologijos (dėl išeminio efekto) (13), uždegiminio proceso tarpslankstelinuose diskuose, vis dažniau minimos genetinės priežastys ir faktoriai, darantys įtaką degeneracinių pakitimų išsivystymui konkrečiam individui. (4)(6) Degeneracinių stuburo pakitimų paveldėjimas gali siekti 34-61%, o literatūroje yra išskiriami ir minimi šie genai: GDF5, ACAN, COL₁A₁, genai, koduojantys vitamino D receptorių ir matriksinio metaloproteinazės. (4) Šiuo metu laikomasi sutarimo, kad genetinis komponentas yra svarbiausias rizikos faktorius degeneraciniams pakitimams susidaryti, o aplinkos faktoriai atsiduria tik antrajame plane. (13)(20)

Tarpslankstelinio disko degeneraciniams pakitimams priskiriami šie pakitimai: desikacija, fibrozė, tarpslankstelinio disko aukščio sumažėjimas, tarpslankstelinio disko išsigaubimas (angl. disc bulge), fibrozinio žiedo plyšimas, vakuomo fenomenas, skaidulinės kremzlinės plokštelės sklerozė ir uždegiminiai pakitimai. (21) Disko išsigaubimais įvardijami tarpslankstelinio disko audinių prasiveržimai už slankstelio kūno apofizės žiedo ribų, dažnai nesukeliantys simptomų. (1) Gali būti simetriniai (įprastai iki 3 mm pasiskirstę tolygiai pagal visą apofizės žiedą) ir asimetriniai (viename apofizės žiedo krašte esantis prasiveržimas, apimantis daugiau kaip 25 % tarpslankstelinio disko skersmens). Pabrėžtina, jog disko išsigaubimai nepriskiriami ir nelaikomi išvaržomis. (21) Tarpslankstelinio disko degeneracijos pasekoje disko turiniui (minkštasis branduolys, skaidulinė kremzlė, skaidulinio žiedo fragmentas ar šių struktūrų kombinacija (21)) prasiveržus už pirminių, anatomių tarpslankstelinio disko ribų, stebimos tarpslankstelinio disko išvaržos (angl. disc herniation), kurios gali būti difuzinės arba lokaliai (jei išvarža yra iki 25 % tarpslankstelinio disko skersmens). (1) Juosmeninės stuburo srities išvaržų dažnis yra 5-20/1000 gyv. per metus, vyrų ir moterų santykis 2:1, dažniausiai pasireiškia 30-50 m asmenims. (2) Išskiriami trys išvaržų tipai: protrūzija, ekstrūzija ir ekstrūzija su sekvestracija. (1)(21) Tiek esant protrūzijai, tiek esant ekstrūzijai išsiveržęs fragmentas išlaiko kontaktą su tarpslankstelinio disku ir jo struktūromis, tik skiriamoji ypatybė yra aksialinėje plokštumoje fiksuojamas

išvaržos prasiveržusio fragmento viršūnės ir išvaržos fragmento pamato ilgio santykiai. Protrūzijai būdingas ilgesnis nei viršūnė pamatas, tuo tarpu ekstrūzijai – siauras pamatas su platesne už tarpslankstelinio disko ribų išsiveržusia išvaržos viršūne. Ekstrūzija su sekvestracija fiksuojama, jeigu išvarža nebeturi jokio kontakto ir pilnai atsiskiria nuo tarpslankstelinio disko, iš kurio buvo kilusi. (21) Tokią išvaržą dar galima įvardinti kaip migruojančią. Atskiro paminėjimo vertas Šmorlio mazgas, laikomas intravertebraline išvarža, vertikalia kryptimi (kraniokaudaline) prasiveržiantis į besiribojantį slankstelio kūną per defektą skaidulinėje kremzlinėje plokštelėje. (21) Pagal lokalizaciją (vertinant aksialinėje plokštumoje) išvaržos skiriamos į priekines ir užpakalines, o užpakalinės dar smulkiau į centrinės (apribotos stuburo kanalo kraštu), subartikulinės/paracentrinės/paramedianines (pačios dažniausios (20)), foraminalines ir ekstraforaminalines. (20) Tarpslankstelinio disko išvaržos, savo ruožtu, gali sukelti tolimesnes pasekmes ir komplikacijas, kurios gali būti neurologinės (nervinių šaknelių ir nugaros smegenų spaudimas), kraujagyslinės (slankstelinės arterijos ar jos šakų kompresija) ar židininės (ilgai besitęsiantis uždegimas gali sukelti epiduros randėjimą). (1)

Degeneruojanti tarpslankstelinio disko skaidulinė kremzlinė plokštelė sklerozuoja, joje gali formotis įtrūkimai, mikrolūžiai. MRT vaizduose gali būti išskiriami 6 pažeidimo sunkumo tipai, kurių IV-VI tipai jau priskiriami prie degeneracijos bei yra asocijuoti su stuburo slankstelių kaulų čiulpų degeneraciniais pokyčiais, literatūroje įvardijamais kaip Modic pakitimais. (1) Vaizdiniuose tyrimuose galima stebėti kaulų čiulpų edemą ir neovaskuliarizaciją (I tipo Modic pakitimai), kurią reikėtų diferencijuoti su infekcijai (spondilodiscitui) būdingais pakitimais, geltonuosius kaulų čiulpus slankstelių kūnuose (II tipo Modic pakitimai) ir, galiausiai, osteosklerozę (III tipo Modic). (1)

Nagrinėjamoje literatūroje pabrėžiama ir akcentuojama, tikslios ir standartizuotos terminologijos, naudojamos aprašant degeneracinius pakitimus, vartojimo svarba. (21) 2014 metais The Spine Journal žurnale išleistoje juosmeninių stuburo slankstelių nomenklatūros antrojoje versijoje (Version 2.0) raginama atsisakyti ir nebevartoti termino skaidulinio žiedo plyšimas (angl. tear) dėl numanomos, asocijuotos sąsajos su traumine patologijos kilme. Autorių siūlomas patikslintas terminas – skaidulinio žiedo fisūros, kurios pagal savo eigą gali būti smulkiau skiriamos į koncentrinės, radialines bei skersines. (21) Taip pat nerekomenduojamas ir neskatinamas degeneracinės tarpslankstelinio disko ligos (angl. degenerative disc disease, DDD) termino vartojimas. Teigiama, kad vartojamas žodis liga gali sukelti klaidinantį įspūdį apie egzistuojančią tvirtą sąsają tarp degeneracinių pakitimų ir

klinikinių simptomų išreikštumo, nors ši sąsaja realioje klinikinėje praktikoje nėra patikimai koreliuojanti. (21)

Spondiliozės terminas naudojamas apibūdinti hipertrofinius pakitimus degeneracinės kaskados įtakoje: osteofitų susidarymą slankstelių kūnų kraštuose ir pokyčius facetiniuose sąnariuose (hipertrofinis facetinių sąnarių osteoartritas). (1) Facetiniame sąnaryje vystosi artrozė, sklerozė, apie sąnarį formuojasi osteofitai (angl. wraparound bumper osteophytes), gali susidaryti sinovinės cistos. (1) Šioje pastraipoje galima paminėti ir degeneracijos sąlygotą geltonojo raiščio hipertrofiją dėl besikeičiančios skaidulų sudėties (nykstančias elastino skaidulas keičia proliferuojančios storesnės II tipo kolageno skaidulos). (1) Iš esmės, visais anksčiau paminėtais pakitimais bandoma kompensuoti ir atsverti besiformuojantį stuburo nestabilumą, stabdyti stuburo slankstelių poslinkius. (22)(23) Tačiau tai nėra itin optimalu, nes tokiu būdu didėja stuburo kanalo stenozės rizika. (1)

Į degeneracinio stuburo nestabilumo grupę patenka degeneracinė spondilolistezė. Šiuo terminu apibūdinamas vieno stuburo slankstelio pasislinkimas į priekį žemiau esančio slankstelio atžvilgiu dėl susiformavusių ir išreikštų degeneracinių pakitimų, taip sukeltiant FSU mikronestabilumą. (1)(22)(23) Iš esmės tai pažengusios degeneracinės kaskados išraiška, šios patologijos susidarymui svarbi jau esanti tarpslankstelinų diskų degeneracija, facetinių sąnarių artritas, stuburo raiščių ir stabilizuojančių raumenų nepakankamumas bei laisvumas. (24) Tai viena iš galimų stuburo kanalo stenozės priežasčių, kliniškai gali pasireikšti neurogenine klaudikacija su ar be lydinčio nugaros skausmo, radikulopatija. (25) Pabrėžiama, kad skausmui kilti didžiausią įtaką turi ne priekinė-užpakalinė stuburo slankstelio dislokacija, bet rotacinis deformacijos komponentas. (24) Literatūroje minimas šios patologijos paplitimas yra apie 8%. (25) Dėl hormoninės įtakos ir didesnio raiščių laisvumo dažnesnė moterims nei vyrams (santykis 6:1), įprastai virš 50 metų. (22) Literatūroje minima, kad menopauzė gali paspartinti degeneracinės spondilolistezės išsivystymą. (22) Dažniausiai pasireiškia juosmeninėje stuburo dalyje, o kaklinės ir krūtininės stuburo sritys degeneracinė spondilolistezė literatūroje aprašyta labiau kaip antrinė traumos pasekmė. (23) Tipinė lokalizacija yra L4-L5, kiek rečiau L5-S1 ar L3-L4. (22) Skausmas, susijęs su degeneracine spondilolisteze, gali būti dėl kelių priežasčių: mechaninis skausmas dėl gausių degeneracinių pakitimų, neurogeninė klaudikacija dėl stuburo kanalo stenozės, radikulalgija dėl nervinių šaknelių užspaudimo. (23) Įprastai, skausmas yra nepastovus, sustiprėjantis judant. (1)

Degeneracinė stuburo kanalo stenozė yra vėlyva degeneracinių pakitimų pasekmė su reikšminga klinicine išraiška ir svarba. Šiai patologijai atsirasti svarbūs jau anksčiau paminėti

ir stipriai išreikšti stuburo degeneraciniai pakitimai – tarpslankstelinio disko išvaržos, degeneracinė spondilolistezė, geltonojo raiščio hipertrofija ir facetinių sąnarių osteoartritas su ryškiais osteofitais. (1)(26) Šie pakitimai reikšmingai sumažina centrinio stuburo kanalo, lateraliųjų kišenių, tarpslankstelinio angų plotą, o stenozė galima bet kurioje iš šių vietų. (1) Ypač didelė rizika stenozei susidaryti yra asmenims, turintiems siauresnį kanalą dėl įgimtų kaulinių stuburo kanalo struktūrų anatominių ypatybių (įgimta stuburo kanalo stenozė). (26) Pastebėta, kad asmenims su šia įgimta anatomine variacija dažniau nei sveikiems individams stebimi gretutiniai degeneraciniai pakitimai kaip disko išsigaubimai, išvaržos, spondilolistezė ($p=0,001-0,012$) ir net minimalūs degeneraciniai pakitimai gali sąlygoti ženklią stenozę ir jos klinikinį pasireiškimą. (26) Esant stuburo kanalo stenozei, pacientas gali skųstis nugaros skausmu, sustiprėjančiu stovint ir išsitiesiant, o sumažėjančiu sėdint, lenkiantis į priekį, radikulopatija, motorikos ir sensorikos sutrikimais įnervuojamame segmente ar neurogenine klaudikacija (dėl išeminio efekto ir veninės stazės). (24)(27) Taip pat, gali pasireikšti ir *Cauda equina* sindromas. (28) Stuburo kanalo stenozės pasireiškinys didėja su amžiumi, o rizikos faktoriai nesiskiria nuo anksčiau apžvelgtų bendrų degeneracinių pakitimų rizikos faktorių. (27) Juosmeninėje stuburo dalyje dažniausiai stebima L4-L5, kiek rečiau L3-L4 ar L5-S1 aukštyje (27)

Stuburo degeneracinių pakitimų radiologinė diagnostika

Degeneraciniai stuburo pakitimai gali būti vizualizuojami rentgenodiagnostikos tyrimu, kompiuterine tomografija (KT), magnetinio rezonanso tomografija (MRT). KT yra labiau prieinamas tyrimas nei MRT, todėl dažnai atliekamas pirmoje eilėje, o taip pat jei MRT atlikimas yra kontraindikuotinas: pacientas klaustrofobiškas, turi širdies stimuliatorių ar metalinius implantus *in situ*, negali ramiai išgulėti tyrimo atlikimo metu. (22)(29) Visgi, MRT pasižymi didžiausiu jautrumu skenuojant minkštuosius audinius bei laikomas auksiniu standartu stuburo degeneracinių pakitimų radiologinėje diagnostikoje. (6)(9)(14) Dėl šios priežasties, šiam tyrimo metodui šioje diskusijos skiltyje bus skiriamas didžiausias dėmesys. Radiologiniai tyrimai atliekami esant išreikštai neurologinei simptomatikai, stuburo kanalo stenozės patvirtinimui, bendrai stuburo degeneracinių pakitimų diagnostikai ir įvertinimui bei ieškant ilgai užsitęsusių nugaros ar kaklo skausmų priežasties.

Dėl savo pigumo, paprastumo ir plataus prieinamumo, pirmiausiai yra atliekamas rentgeninis tyrimas, pacientui kreipiantis dėl nugaros ar kaklo skausmo. Padaromos juosmeninės ar kaklinės stuburo dalies priekinė ir šoninė rentgenogramos. (30)(31) Tyrimo atlikimas stovimoje padėtyje leidžia įvertinti stuburo fiziologinius linkius (angl. spine

alignment) kūną veikiant ašinei kompresijai, o tai yra itin reikšminga degeneracinės spondilolistezės diagnostikoje. (23)(31) Rentgenogramose gali būti stebimi stuburo kaulinių struktūrų pakitimai, osteofitai, įvertinamas slankstelių kūnų aukštis ir jo sumažėjimas, tarpslanksteliniai kanalai, spondilolistezei ir spondilolizei būdingi pokyčiai. (30) Retrospektyvinėje studijoje, kurioje buvo vertintos 333 stuburo rentgenogramos, atliktos pacientams su nugaros skausmu, dažniausiai stebėtas pakitimas buvo osteofitai (85,3%) ir skaidulinės kremzlinės plokštelės sklerozė (76,6%). (30) Tarpslankstelinis tarpas susiaurėjęs buvo 43,2% pacientų. Iš jų, dar beveik pusei, kartu stebėtas ir vakuumo fenomenas (prašviesėjimas tarpslanksteliniam diske ar sinoviniame sąnaryje dėl susikaupusių dujų, dažniausiai azoto). Priekiniai osteofitai buvo dažniausi (85%), dažnesni nei šoniniai ir užpakaliniai ir dažniausiai buvo stebimi asmenims virš 60 m. Spondilolistezė buvo stebėta 8,7%, o 12% rentgenogramų buvo be degeneracinių pakitimų. (30) Kitoje retrospektyvinėje studijoje, kuri apėmė 1581 pacientą, vertintos kaklinės stuburo dalies šoninės rentgenogramos, atliktos stovint, neutralioje pozicijoje. (31) Tyrėjai vertino tris kintamuosius: tarpslankstelinio disko aukščio pokyčius, osteofitus ir skaidulinės kremzlinės plokštelės sklerozę. 53,9 % buvo stebėti degeneraciniai pakitimai, o nustatytas dažniausias pažeidimo lygmuo – C5-C6, spondilolistezei – C4-C5. (31) Aptikti degeneraciniai pakitimai reikšmingai koreliavo su vyresniu paciento amžiumi. (31) Tyrėjai išskyrė ir dažniausią degeneracinių pakitimų pasireiškimo tipą – gretimų lygių (angl. contiguous levels) tarpslankstelių diskų degeneraciją. (31) Standartines stuburo rentgenogramas galima papildyti dinaminėmis lenkimo ir/ar tiesimo rentgenogramomis, kuriomis galima išryškinti ir detaliau patikslinti ašinį stuburo nestabilumą, o tai itin reikšminga prieš planuojamą operacinį gydymą ir stuburo fiksaciją. (20)

Tiek KT, tiek MRT yra sudėtingesni, brangesni diagnostikos metodai. KT nusileidžia MRT minkštųjų audinių vizualizavimo raiška, tačiau leidžia detaliau, nei rentgenogramomis, įvertinti kaulinių ir kalcifikuotų struktūrų architektūrą (32)(33) bei su degeneracija susijusius stuburo pakitimus: tarpslankstelinio disko aukščio pokyčius, osteofitus, sąnarių ataugų hipertrofiją, sąnarinės kremzlės išplonėjimą, vakuumo fenomeną, skaidulinės kremzlinės plokštelės ir raiščių kalcifikaciją, slankstelių padėties pokyčius. (28)(33)(34) Skenuojama gulimoje (angl. supine) padėtyje, pacientas guldomas išilgai stalo (skenerio z ašies). (32) Skenuojama ašinėje plokštumoje pagal anatomicinę funkcinę sritį, naudojant plonų pjūvių kolimaciją (geriausia 1,5 mm ar mažiau) (32), vėliau kompiuterinė programa pirminius duomenis apdoroja ir parengia koronarinės ir sagitalinės plokštumos rekonstrukcijas, taip pat ir 3D rekonstrukcijas. (33) Nuo pasirinktų techninių KT parametrų (kV ir mA) priklauso

gaunamo vaizdo kokybė, o kartu ir pacientui tenkančios apšvitos kiekis, kuris gali siekti iki 4,4 mSv skenuojant kaklinę stuburo sritį ir iki 19,2 mSv, skenuojant lumbosakralinę sritį. (32) Spondilolistezei ir spondilolizei vertinti svarbus kaulinis KT langas, o stuburo stenozei – kaulinis ir minkštųjų audinių langai. (34) Siūloma vertinimą atlikti tokia seka: gauto KT vaizdo kokybė ir tinkamumas, stuburo slankstelių padėtis ir stabilumas (dėl spondilolistezės), kaulinių struktūrų (osteofitai, skleroziniai pakitimai, bendrai dėl lūžių, galimų navikinių židinių) ir kremzlinių struktūrų (tarpslankstelinio disko aukštis, skaidulinės kremzlinės plokštelės pakitimai, išvaržos įtarimas) įvertinimas, galiausiai įvertinami minkštieji audiniai ir stuburo kanalas. (33) Papildomai galima išmatuoti paraspinalinių ir liemens raumenų (pvz.: *m. multifidus*, *m. erector spinae*, *m. transversus abdominis*) tankį Hounsfieldo vienetais, o tokiu būdu nustatyti galimą jų riebalinę infiltraciją (būtų išmatuojamas žemesnis tankis) bei netiesiogiai įvertinti šių raumenų jėgą ir funkciją. (34)(35) Pastebėta, kad *m. transversus abdominis* riebalinė infiltracija yra susijusi su facetinių sąnarių osteoartritu ($p=0,019$), o *m. gluteus maximus* – su tarpslankstelinio disko degeneracija ($p=0,05$). (35) Visgi pažymima, kad dėl stuburo degeneracinių pakitimų, KT pasirenkamas tik tam tikrose klinikinėse situacijose, jeigu MRT tyrimas yra neprieinamas ar negalimas atlikti. (32)

MRT išlieka tiksliausiu įrankiu stuburo degeneracinių pakitimų radiologinėje diagnostikoje. Kaip ir KT, tyrimas atliekamas gulimoje padėtyje (3), o standartinis stuburo MRT protokolai, skenuojant dėl degeneracinių pakitimų, apima šias sekas: T1-weighted (T1w) fast spin-echo (FSE) sagitalinėje (sag) plokštumoje, T2-weighted (T2w) FSE sagitalinėje ir aksialinėje (ax) plokštumoje. Dar gali būti pridedama STIR (angl. short tau inversion recovery) seka, gradient echo sequence (GRE) bei T1w ar T2w sekos koronarinėje plokštumoje. (6) Italų radiologų mokslinių draugijų parengtose MRT atlikimo, esant degeneracinei stuburo patologijai, rekomendacijose išskiriami atskiri protokolai pagal stuburo sritis. (36) Kaklinėje stuburo srityje esminės sekos yra T1 sag, T2 sag, STIR ar DIXON sag, T2* GRE ax, T2 oblique (tarpslankstelinės angos srityje esančios patologijos geresniam vizualizavimui ir identifikavimui), o pjūvio storis ne didesnis nei 3 mm. Krūtininėje srityje – T1 sag, T2 sag, STIR ar DIXON sag, T2* GRE ax, pjūvio storis ne didesnis nei 4 mm. Juosmeninėje srityje – T1 sag, T2 sag, STIR ar Dixon sag, T2 ax, T1 ax, T2 cor, pjūvio storis ne didesnis nei 4 mm. Jeigu skenuojamas visas stuburas, turėtų būti įtraukiamos T1 sag su riebalų supresija, T1 ax su riebalų supresija ir T1 volumetric su riebalų supresija. Pasirenkamas pjūvio storis yra 2-4 mm. (36) Svarstoma, kad stuburo skenavimo protokolą potencialiai galima būtų sutrumpinti apie 60% atliekant tik T2w FSE DIXON sag (gaunami

in-phase, opposed-phase, water only and fat only vaizdai vieno skenavimo metu) seką, kuri atstotų ir pakeistų T1w TSE sag, T2w FSE sag ir STIR sag sekas, be neigiamos įtakos degeneracinių pakitimų diagnostikai ir jos patikimumui. (37)(38)

Sagitaliniuose MRT pjūviuose yra įvertinami stuburo slanksteliai, tarpslanksteliniai diskai, facetiniai sąnariai, stuburo raiščiai, stuburo kanalas ir nugaros smegenys, tarpslankstelinės angos. Aksialiniuose pjūviuose vertinama dėl stuburo kanalo centrinės stenozės, nugaros smegenų signalo pakitimų, facetinių sąnarių osteoartrito ar sinovito požymių, tarpslankstelinio disko išvaržų, nugaros smegenų ir/ar nervinių šaknelių spaudimo. Jei yra atliekami, koronariniai vaizdai leidžia įvertinti stuburą dėl skoliozės ir aptikti ekstraforaminalines išvaržas. (6) STIR seka išryškina kaulų čiulpų pokyčiai (pvz. edema), tokiu būdu įvertinami Modic pakitimai. (6) GRE sekoje įvertinami raiščių kalcifikacijos požymiai. Pabrėžiama, kad radiologinio tyrimo atsakymas turi būti aiškiai struktūrizuotas ir apimti aktualią klinikinę informaciją (paminėtina paciento skausmų priežastis), MRT atlikimo protokolą, radiologinius pakitimus (turi būti įvardijami laikantis nomenklatūros bei orientuoti į klinikisto siuntimą/užklausa, jei yra galimybė palyginami dinamikoje su ankstesniais tyrimais). Galiausiai pateikiama išvada, atspindinti stebėtų stuburo degeneracinių pakitimų sunkumą, galimą sąsają su klinika ir poreikį tolimesniai paciento sekimui. (36) Radiologiniuose vaizduose pakitimai turi būti vertinami nuosekliai. Italų radiologų pasiūlyta seka – stuburo kaulinės struktūros, funkcinio stuburo vieneto įvertinimas (tarpslankstelinio disko pokyčiai, subchondrinių kaulų čiulpų pokyčiai, facetinių sąnarių ir raiščių įvertinimas), įvertinimas dėl foraminalinės stenozės, įvertinimas dėl centrinės stuburo kanalo stenozės, arklio uodegos ir meduliarinio kūgio aprašymas, vėliau paraspinalinių minkštųjų audinių ir raumenų bei ekstraspinalinių incidentinių radinių aprašymas. (36)

Sveiko tarpslankstelinio disko minkštasis branduolys yra hipointensinis T1 ir hiperintensinis T2 sekoje, tuo tarpu skaidulinio žiedo signalas yra kiek žemesnis nei minkštojo branduolio tiek T1, tiek T2 sekose, o skaidulinė kremzlinė plokštelė gerai vizualizuojama bei nepertraukiamai dengia kortikalinį kaulą. (6) Tarpslankstelinio disko degeneracija, kurios esminis patogenezinis mechanizmas yra disko dehidratacija ir proteoglikanų sintezės sumažėjimas, MRT vaizduose apibūdinama, kaip signalo intensyvumo sumažėjimas T2 sekoje, disko aukščio praradimas. (1)(6) Literatūroje dar minimas terminas tarpslankstelinio disko osteochondrozė, vartojamas kaip sinonimas. (28) Pfirrmann su bendraautorais 2001 m parengė tarpslankstelinio disko degeneracijos klasifikaciją. (28) Remiantis Pfirrmann klasifikacija degeneracijos laipsnis nustatomas pagal 4 požymius T2w FSE sekoje: tarpslankstelinio disko struktūrą, skirtį tarp minkštojo branduolio ir skaidulinio

žiedo, signalo intensyvumą ir tarpslankstelinio disko aukštį. (1) Išskiriami 5 degeneracijos laipsniai, apibūdinami taip: I laipsnis – homogeniškas, T2w sekoje hiperintensinis diskas, aiški riba tarp struktūrų, normalus disko aukštis. II laipsnis – nehomogeniškas su/be horizontaliomis linijomis, T2w hiperintensinis diskas, aiški skiriamoji riba ir normalus disko aukštis. III laipsnis – nehomogeniškas, mažesnio intensyvumo, vizualiai pilkas diskas, riba tarp minkštojo branduolio ir skaidulinio žiedo neaiški, normalus ar šiek tiek sumažėjęs disko aukštis. IV laipsnis – nehomogeniškas, hipointensinis (vizualiai atrodo pilkai juodos spalvos) diskas, aiškios skiriamosios ribos nėra, disko aukštis normalus ar vidutiniškai sumažėjęs. V laipsnis – nehomogeniškas, hipointensinis (MRT tyrime juodos spalvos) diskas, riba neaiški, tarpslankstelinio disko tarpas pilnai kolaptavęs. (6)(15) 2007 m Griffith su kolegomis atnaujino Pfirrmann klasifikaciją ir pasiūlė tarpslankstelinio disko degeneracinius pakitimus išskirti į 8 laipsnius pagal tris požymius: signalo intensyvumą, skirtį tarp skaidulinio žiedo išorinių ir vidinių skaidulų ir disko aukštį. (28) Vertinant degeneracinius tarpslankstelinio disko pakitimus turėtų būti atžymimas Pfirrmann laipsnis.

Skaidulinio žiedo fisūroms MRT būdingas hiperintensinis signalas T2w sekoje. (6) Kaip jau minėta anksčiau, esant pažengusiai tarpslankstelinio disko degeneracijai, gali atsirasti tarpslankstelinio disko išvaržos, smulkiau išskiriamos į protrūzijas, ekstrūzijas ir ekstrūzijas su sekvestracija. Svarbu diferencijuoti išvaržą nuo disko išsigaubimų, protrūzijas nuo ekstrūzijų, o aprašant svarbu nurodyti tikslią išvaržos lokalizaciją, santykį ir kontaktą su nervinėmis šaknelėmis, išsiveržusio fragmento migraciją (jei tokia stebima) bei išvaržos lokalizaciją užpakalinio išilginio raiščio atžvilgiu. (36)

Aprašant stuburo degeneracinius pakitimus, svarbu įvertinti spondiliozę ir jos sunkumą – skaidulinės kremzlinės plokštelės pakitimus ir osteofitus. (36) Skaidulinės kremzlinės plokštelės ir po ja esančių kaulų čiulpų pakitimai Modic ir bendraautorių suklasifikuoti į 3 grupes. (6) Modic I tipo pakitimai atspindi kaulų čiulpų edemą, o MRT stebimas hipointensinis T1w ir hiperintensinis T2w signalas. Modic II žymi kaulų čiulpų virsmą į geltonuosius kaulų čiulpus ir riebalinę infiltraciją, o tiek T1w, tiek T2w stebimas hiperintensinis signalas. Modic III atspindi kaulo sklerozę. Šiuo atveju abiejose sekose fiksuojamas hipointensinis signalas. Paminėtina, kad Modic pakitimai yra gana specifiški, bet mažai jautrūs nugaros skausmui dėl degeneracinių procesų stubure. (6)

MRT gali būti stebimi facetinių sąnarių osteoartrito požymiai: nereguliarūs sąnariniai paviršiai, sklerozė, osteofitozė, sąnarinio tarpo susiaurėjimas, sinovijos sustorėjimas, sinovito požymiai (matomi dujų, skysčio pėdsakai facetiniame sąnaryje) ir/ar sinovinės cistos. (28)(36) MRT sinovinės cistos izointensinės T1w ir hiperintensinės T2w sekose, gali turėti

tiesioginį kontaktą su facetiniu sąnariu. (28) Išskiriami keturi facetinių sąnarių artropatijos laipsniai: 0 laipsnis – normalus, 2-4 mm pločio sąnarinis tarpas; I laipsnis – sąnarinis tarpas <2 mm ir/ar smulkūs osteofitai ir/ar lengva sąnarių ataugų hipertrofija; II laipsnis – sąnarinio tarpo susiaurėjimas ir/ar vidutiniai osteofitai ir/ar vidutinė hipertrofija ir/ar nežymios subartikulinės kaulo erozijos; III laipsnis – sąnarinis tarpas susiaurėjęs ir/ar dideli osteofitai ir/ar ženkli sąnarių ataugų hipertrofija ir/ar ženklios kaulo erozijos bei subchondrinės cistos. (28) Aprašyme svarbu paminėti ir degeneracinės kaskados pasekoje išsivysčiusį geltonojo raiščio sustorėjimą. Geltonojo raiščio storis varijuoja priklausomai nuo stuburo lygio, tačiau *cut-off* verte laikomi 4 mm. Išmatuotas didesnis nei 4 mm ar bet koks sustorėjimas, prisidedantis prie stuburo kanalo stenozės, turi būti atžymėtas radiologiniame vertinime. (36)

Radiologinę degeneracinės spondilolistezės klasifikaciją pasiūlė Meyerding. Vertinamas į priekį išsikišusios viršutinio slankstelio kūno dalies santykis su priekiniu-ūžpakaliniu apatinio slankstelio kūno matmeniu. (23) Pagal šią klasifikaciją išskiriami penki laipsniai, o klinikinėje praktikoje dažniausiai nustatomi I ir II laipsniai. I laipsnis apibūdina poslinkį, apimantį 0-25 % slankstelio kūno ilgio, II – 25-50%, III – 50-75 %, IV – 75-100%, V laipsnis – pasislinkimas per visą slankstelio kūno ilgį (spondiloptozė). (22)

Nenormalus stuburo kanalo, lateralinių kišenių ir tarpslankstelių angų susiaurėjimas yra priskiriamas stuburo stenozėi. (28) Juosmeninėje stuburo dalyje <10 mm priekinis užpakalinis stuburo kanalo matmuo (AP matmuo) suponuoja absoliučią stenozę, <12 mm – santykinę, tačiau čia pateiktus matmenis reikėtų vertinti kritiškai. (28) Esant centrinei stenozėi, MRT sagitaliniuose pjūviuose yra išmatuojamas mažesnis AP matmuo, matomi nugaros smegenų kietojo dangalo maišo įspaudai, aksialiniuose pjūviuose – tipinė trikampė stuburo kanalo konfiguracija. (28) MRT vertinant centrinę stuburo kanalo stenozę, svarbu atsekti ir jos tiesioginę priežastį – disko išvaržą, facetinių sąnarių hipertrofiją, geltonojo raiščio sustorėjimą, spondilolistezę ar šių veiksnių kombinaciją. (36) Stuburo kanalo centrinei stenozėi kokybiškai ir kiekybiškai įvertinti juosmeninėje stuburo dalyje pasiūlyta 4 laipsnių sistema pagal Park, o kaklinėje stuburo dalyje – pagal Kang. (1)(36) I laipsnis (lengva stenozė) – juosmeninėje stuburo dalyje pirminė kompresija ir kietojo nugaros smegenų dangalo maišo ploto sumažėjimas, arklio uodegos galai yra aiškiai vizualizuojami; kaklinėje ir krūtininėje stuburo srityse cerebrospinalinio skysčio (CSF) obliteracija iki 50%, nėra nugaros smegenų deformacijos. II laipsnis (vidutinė stenozė) – juosmeninėje dalyje arklio uodegos galų sukibimas, kurį vis dar supa CSF; kaklinėje ir krūtininėje srityse daugiau kaip 50% CSF obliteracija, nugaros smegenų deformacija tačiau be signalo intensyvumo

pokyčio. III laipsnis (sunki stenozė) – juosmeninėje srityje arklio uodegos galai sukibę į masę, aplink kurią nėra stebima CSF skysčio signalo, tačiau stebimi užpakaliniai epiduriniai riebalai; kaklinėje ir krūtininėje srityse daugiau kaip 50% obliteracija subarachnoidinio tarpo, nugaros smegenų deformacija su signalo intensyvumo pokyčiu. IV laipsnis (kritinė/ekstremali stenozė) – nevizualizuojami arklio uodegos galai ir užpakaliniai epiduriniai riebalai; kaklinėje ir krūtininėje srityse pilna CSF obliteracija ir nugaros smegenų kompresija. (36) Tuo tarpu, Wildermuth išskyrė 4 foraminalinės/tarpslankstelių angų stenozės laipsnius. 0 laipsnis – foraminalinės stenozės nėra. I laipsnis – lengva foraminalinė stenozė, iki 50%, perineurinis riebalinis audinys sumažėjęs, tačiau dar pilnai gaubia nervinę šaknelę. II laipsnis – vidutinė stenozė, daugiau kaip 50%, perineurinis riebalinis audinys tik dalinai dengia nervinę šaknelę. III laipsnis – sunki foraminalinė stenozė, pilna angos obliteracija, nervinės šaknelės užspaudimas ir kolapsas. (6)(36) 2003 metais Bartynski parengė lateralinių kišenių stenozės klasifikaciją, išskirdamas 4 laipsnius: 0 laipsnis – norma; I laipsnis – lateralinių kišenių susiaurėjimas be nervinių šaknelių sulyginimo (angl. flattening) ar kompresijos; II laipsnis – siaurinimas su nervinių šaknelių sulyginimu; III laipsnis – kritinis susiaurėjimas, nervinės šaknelės kompresija, pilna CSF ir riebalų obliteracija apie nervinę šaknelę. (1) Paminėtomis stuburo kanalo stenozės klasifikacinėmis sistemomis galima kokybiškai įvertinti anatominį struktūrų tarpusavio padėtį ir kontaktą su nervinėmis struktūromis, stenozės išreikštumą ir sunkumą. Be to, tokiu būdu gaunamas standartizuotas aprašymas, kurį vienodai supranta skirtingi vertintojai. (1)

Standartinė stuburo MRT atliekama gulimoje padėtyje, o tai nėra idealiai tikslu, nes taip nėra atsižvelgiama į dinaminį degeneracinių pakitimų komponentą ir kūno padėties įtaką šių pakitimų klinikinei raiškai. (39) Todėl beveik trečdaliui pacientų, kurių įprastinis MRT tyrimas yra be matomų pakitimų, degeneraciniai pakitimai galėtų būti stebimi atliekant MRT tyrimą stovimoje padėtyje (angl. dynamic or upright MRI), be to, tokiu būdu geriau išryškinamas FSU nestabilumas bei kaklinė ir juosmeninė stuburo kanalo stenozė, priklausanti nuo kūno padėties (angl. posture dependent). (6)(14) Dėl šios priežasties standartinis MRT gali būti klaidingai neigiamas ir neatspindėti realaus klinikinio vaizdo. (14) Šią spragą gali padėti užpildyti dinaminis MRT, atliekamas stovimoje ar sėdimoje padėtyje, lenkimo, tiesimo, rotacinėje pozicijoje ar toje pozicijoje, kuri išprovokuoja ir sukelia didžiausią skausmą. (14) Tyrime naudojamos sekos: T2w FSE sag (pjūvio storis 3 mm) ir TRE ax (pjūvio storis 4 mm), kiekvienos sekos atlikimo laikas iki 3 min. (25)(39) Ši, standartinį MRT tyrimą papildanti, modifikacija būtų naudinga, vertinant stuburo nestabilumą prieš planuojamą operacinį gydymą, esant okultinei stuburo kanalo stenozei,

dinaminėms, nuo padėties priklausomoms tarpslankstelinio disko išvaržoms. (14) Dinaminis MRT gali padidinti vaizdinių tyrimų jautrumą ir specifiškumą ieškant ir aptinkant kliniškai reikšmingą stuburo patologiją. (39) Tiesa, reikia paminėti, kad šiuo atveju magnetinio lauko stiprumas yra mažesnis – 0,25 T, 0,5 T ar 0,6 T. (14) Taigi, kol kas dinaminio MRT pritaikymas klinikinėje praktikoje yra labai ribotas dėl mažo jo prieinamumo, prastesnės raiškos, ilgesnio skenavimo laiko, dažnesnių judesio artefaktų ir dažniau gaunamų klaidingai teigiamų rezultatų. (6)(14) Neabejojama, kad šią modifikaciją išstobulinus ateityje ir parengus įrodymais grįstas rekomendacijas, ji tyrėjui suteiks papildomos informacijos nustatčius su klinika prastai koreliuojančius pakitimus įprastinėje MRT ar esant išreikštam nuo padėties priklausomam skausmui. (6)(14)(39)

Naujos MRT modifikacijos ir kiekybinės sekos: T2 ir T1ρ *relaxation mapping* (įvertinamas tarpslankstelinio disko hidratacijos lygis ir proteoglikanų kiekis), T2* *relaxation mapping* (vertinamas vandens molekulių judrumas) (40), glikozaminoglikanų *chemical exchange saturation transfer* (gagCEST, GAG kiekybiniam įvertinimui), ²³Na⁺_MRT (natrio jonų kiekybinis įvertinimas tarpslanksteliniam diske), MR spektroskopija (metabolitų analizė) leidžia įvertinti tarpslankstelinio disko biocheminę sudėtį ir ankstyvus citoarchitektūrinius pokyčius, o tokiu būdu, aptikti degeneraciją ankstyvose stadijose. (6)(15)(40) Tai būtų reikšminga planuojant į regeneraciją orientuotą gydymą bei išvengiant invazyvių chirurginių stuburo operacijų. (15) Be to, diskutuojamas dirbtinio intelekto (AI) ir mašininio mokymosi pritaikomumas stuburo degeneracinių pakitimų diagnostikoje, taip tikintis sumažinti radiologui tenkantį krūvį, analizuojant vaizdinius tyrimus, o klinicistui - padedant priimti klinikinį sprendimą ir pasirinkti gydymo taktiką. (15) Paminėtų sekų pritaikymas klinikinėje praktikoje kol kas nėra rutininis dėl riboto prieinamumo, sudėtingo atlikimo protokolo, be to, sekos nėra standartizuotos ir validuotos. (15) Dirbtinio intelekto pritaikymas, taip pat, vis dar išlieka eksperimentiniame lygmenyje. Tačiau abejos sritys nuosekliai plėtojamos, o proveržio tikimasi netolimoje ateityje.

Radiologiškai nustatytų stuburo degeneracinių pakitimų klinikinė reikšmė

Stuburo degeneraciniai pakitimai gali būti gerai vizualizuojami ir išsamiai aprašomi radiologiniuose tyrimuose, tačiau tai dar nereiškia, kad pastebėti pakitimai bus kliniškai reikšmingi ir aktualūs besikreipiančiam pacientui. (41) Neretai stuburo degeneraciniai pakitimai stebimi skundų neturintiems, sveikiems asmenims. (10) Aprašomojoje studijoje, kuri apėmė 100 profesionalių atletų, dalyvavusių 2016 m vasaros olimpinėse žaidynėse Rio de Žaneire, 40% buvo stebėti degeneraciniai tarpslankstelinio disko pakitimai stuburo MRT.

Iš visų skenuotų kaklinių stuburo slankstelių – 58% buvo su degeneracijos požymiais, iš krūtininių – 12,5%, o iš juosmeninių slankstelių – 39% turėjo degeneracinių pakitimų. (16) Tiesa reikia paminėti, kad dėl savitos specifikos ir didelės apkrovos kūnui, profesionalus sportas gali veikti kaip rizikos veiksnys ir skatinti degeneracinių pakitimų išsivystymą. (10)(20) Tačiau ir bendroje žmonių populiacijoje, degeneraciniai pakitimai nėra retenybė. Tą patvirtina sisteminė 33 studijų literatūros apžvalga, kurią parengė Brinjikji su bendraautoriais. Buvo vertintas stuburo degeneracinių pakitimų pasireiškimas simptomų neturintiems asmenims. (42) Pastebėta, kad 37% asmenų, kuriems buvo 20 metų, ir 96% 80-mečių asmenų, buvo stebimi tarpslankstelinio disko degeneraciniai pakitimai vaizdiniuose tyrimuose. Be to, atitinkamai 30% ir 84% turėjo disko išsigaubimus, 29% ir 43% tarpslankstelinio disko protrūzijas, 19% ir 29% - skaidulinio žiedo fisūras. (42) Tokie rezultatai suponuoja, kad vaizdiniuose tyrimuose stebimi pakitimai turi būti vertinami neatsietai nuo klinikos. (42)(43)

Lėtinio (trunkančio ilgiau nei 12 sav) nespecifinio apatinės nugaros skausmo dažnis bendroje populiacijoje yra apie 23%. (12) Tokio pobūdžio skausmą atžymintiems pacientams dažniau nei sveikiems, simptomų neturintiems asmenims stebimi degeneraciniai pakitimai juosmeninėje stuburo dalyje (44) (45), taip pat tokiems asmenims degeneraciniai pakitimai progresuoja greičiau. (44) Kohortinio tyrimo, apėmusio 3369 pacientus iš Vakarų Pomeranijos regiono Vokietijoje, kuriems buvo atliktas stuburo MRT ir palyginta stebimų degeneracinių pakitimų sąsaja su apatinės nugaros skausmu, duomenimis bent vienas degeneracinis pakitimas stebėtas 77,8% nugaros skausmą atžymėjusiems ir 74,4% nugaros skausmą neigusiems asmenims. (11) 5 ir daugiau degeneracinių pakitimų turėję asmenys atžymėjo vidutiniškai 0,84 balais (0-10 balų skausmo skalėje) didesnę nugaros skausmą pradžioje ir 1,21 balu didesnę skausmą po 6 metų sekimo periodo nei tie, kurie degeneracinių pakitimų neturėjo iš viso. (11) Jau minėtas autorius Brinjikji su kolegomis parengė 14 studijų apėmusią sisteminę literatūros apžvalgą su meta-analize. Nustatyta, kad disko išsigaubimai (OR 7,54; p=0,03), spondiliozė (OR 5,06; p<0,01), tarpslankstelinio disko ekstrūzija (OR 4,38; p<0,01), 1 tipo Modic pakitimai (OR 4,01; p=0,04), tarpslankstelinio disko protrūzija (OR 2,65; p<0,01) ir tarpslankstelinio disko osteochondrozė (OR 2,24; p=0,01) stuburo MRT vaizduose stebėti dažniau simptomų turėjusiems pacientams, nei neturėjusiems. (46) Galime teigti, kad stuburo degeneraciniai pakitimai yra svarbūs nugaros skausmo patogenezėje ir gali, tam tikrose klinikinėse situacijose, būti tiesiogine skausmų priežastimi.

Visgi, stuburo degeneracinių pakitimų išreikštumas neturi kliniškai reikšmingos asociacijos nei su dabartiniu skausmo intensyvumu ir negalios lygiu, nei leidžia prognozuoti

nugaros skausmo eigos ir simptomų specifikos atėityje, (6)(11)(44) taip pat prognozuoti ir nuspėti neuropatinio skausmo pasireiškimo. (12) Be to, MRT stebimi degeneraciniai juosmeninės stuburo dalies pakitimai visiškai nekoreliuoja su depresijos ir nerimo pasireiškimu bei subjektyviai vertinama gyvenimo kokybe skausmą atžymėjusiems pacientams. (41) Įdomu tai, kad net ir radiologinis degeneracinių pakitimų progresavimas, kuris labiausiai būdingas asmenims virš 60 metų, nėra patikimas rodiklis, spręsti apie klinikinę eigą ir kaklo ar nugaros skausmo pasireiškimą atėityje. (17)

Kiekvienu klinikiu atveju būtina tiksli nugaros skausmo diferencinė diagnostika. Literatūroje yra minimos ir išskiriamos raudonosios vėliavos: ūmus ir/ar greitai progresuojantis neurologinis deficitas, karščiavimas, trauma, svorio kritimas, onkologinis susirgimas anamnezėje, imunodeficitinė būklė ir/ar kortikosteroidų vartojimas, išmatų ir šlapimo nelaikymas. (28)(47) Šie požymiai klinicistui suponuoja galimą infekciją, uždegiminį procesą, onkologinį susirgimą, traumą ar kitą ūminę neurologinę patologiją, reikalaujančią detalaus ir skubaus paciento ištyrimo. (2) Tik šioje klinikinėje situacijoje, stebint raudonąsias vėliavas, remiantis Amerikos Radiologijos kolegijos (ACR) metodinėmis rekomendacijomis, indikuotinas detalus radiologinis paciento ištyrimas. Kitu atveju, nesant raudonųjų vėliavų, radiologiniai tyrimai (pradedant nuo paprasčiausių) turėtų būti atliekami po 6 sav., nesant reikšmingo pagerėjimo ir išliekant nugaros ar kaklo skausmui, nepaisant taikyto konservatyvaus gydymo. (2)(47)(48) Tą galima paaiškinti tuo, kad degeneracinių pakitimų nustatymas, nesant raudonųjų vėliavų, nekeičia klinikinės taktikos bei nepagerina klinikių išėičių. (41)

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Stuburo degeneraciniai pakitimai yra reikšminga patologija, turinti didelę medicinę ir socioekonominę reikšmę. Įprastai degeneracija prasideda stuburo slankstelių tarpslankstelinų diskų minkštuosiuose branduoliuose, tačiau ilgainiui, kaskados principu gali įtraukti kiekvieną stuburo struktūrą ir sąlygoti juosmeninės nugaros srities ir kaklo skausmus bei įvairių komplikacijų, atsiradimą. 72 metų paciento klinikinis atvejis gerai iliustruoja toli pažengusią degeneraciją, kai stebimi daugybiniai stuburo degeneraciniai pakitimai įvairiuose lygiuose, kurie šiame atvejyje atitiko literatūroje nurodomus dažniausius pažeidimo lygmenis, ryški stuburo kanalo stenožė ir išsivysčiusios neurologinės komplikacijos bei yra indikuotinas chirurginis gydymas. Vaizdiniuose paciento tyrimuose, vertinant dinamikoje prieš ir po taikyto operacinio gydymo, fiksuotas naujas degeneracinis pakitimas – L5/S1

mediolateralinė išvarža - kuri buvo kliniškai reikšminga ir tiesiogiai koreliavo su naujausiais paciento simptomais. Pabrėžiama, kad stuburo degeneracinių pakitimų etiologija yra daugiaveiksni, tačiau genetinis komponentas yra laikomas esminiu ir svarbiausiu rizikos faktoriumi. Su vyresniu amžiumi, degeneraciniai pakitimai nustatomi vis dažniau, tačiau šie pakitimai, gali būti stebimi ir atsitiktinai jokių skundų, simptomų neturintiems asmenims. Į stuburo degeneracinių pakitimų grupę patenka tarpslankstelinio disko degeneraciniai pakitimai (osteocondrozė), tarpslankstelinio disko išsigaubimai ir išvaržos (protrūzija, ekstrūzija, sekvestracija), skaidulinės kremzlinės plokštelės pakitimai, spondiliozė ir spondilioartrozė, degeneracinė spondilolistezė ir degeneracinė stuburo kanalo stenozė, kuri gali būti centrinė, lateralinių kišenių, tarpslankstelinio angų ar mišri. Stuburo degeneracinių pakitimų diagnostika remiasi vaizdiniais tyrimais – rentgenografija, atliekama stovint, kompiuterine tomografija ir magnetinio rezonanso tomografija, o pastarasis tyrimas, nenaudojantis jonizuojančios spinduliuotės, yra laikomas svarbiausiu ir pranašiausiu, todėl klinikinėje praktikoje yra įsitvirtinęs kaip auksinis diagnostikos standartas. Šis tyrimo metodas buvo pagrindinis pateiktame klinikiniame atvejuje. Radiologinis stuburo degeneracinių pakitimų vertinimas ir aprašymas turėtų būti struktūruotas, nuoseklus, naudoti tinkamą nomenklatūrą bei remtis aiškiais klasifikacinėmis sistemomis (pavyzdžiui Pfirrmann, Modic, Meyerding ir kt.), o pateikiama vaizdinio tyrimo išvada turėtų būti orientuota į klinicisto suformuotą užklausą ir siuntimą. Pabrėžtina, kad radiologinė degeneracinių pakitimų diagnostika turėtų ne tik nustatyti tokių pakitimų buvimo faktą, bet ir leistų įvertinti jų klinikinį reikšmingumą, planuojant chirurginį gydymą ar pacientui teikiant konservatyvaus gydymo ir simptomų valdymo rekomendacijas. Neaiškiose klinikinėse situacijose, ieškant kliniškai reikšmingos stuburo patologijos, galėtų padėti papildomos radiologinių tyrimų modifikacijos. Dinaminis MRT tyrimas leistų įvertinti kūno padėties ir ašinės kompresijos įtaką degeneracinių pakitimų raiškai klinikoje, išryškintų pakitimus, nematomus įprastiniame MRT tyrime. Tuo tarpu, naujų kiekybinių MRT sekų įtraukimas į skenavimo protokolus leistų aptikti degeneracinį procesą ankstyvose stadijose, kuomet dar įmanomas į regeneraciją orientuotų priemonių pritaikymas. Deja, bet reikalingi išsamūs apžvalginiai tyrimai, tolimesnės studijos, parengtos įrodymais grįstos rekomendacijos ir nuoseklus technologijos tobulinimas, kad paminėtos tyrimų modifikacijos būtų validuotos ir įtrauktos į rutininę klinikinę praktiką.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Kushchayev SV, Glushko T, Jarraya M, Schuleri KH, Preul MC, Brooks ML, ir kt. ABCs of the degenerative spine. *Insights Imaging* [Prieiga per internetą]. 2018 m. kovo 22 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 14 d.];9(2):253–74. Adresas: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5893484/>
2. Al Qaraghi MI, De Jesus O. Lumbar Disc Herniation. *StatPearls* [Prieiga per internetą]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [žiūrėta 2022 m. kovo 9 d.]. Adresas: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560878/>
3. Wilson DJ, de Abreu M. Spine Degeneration and Inflammation. Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess GK, sudarytojai. *Musculoskeletal Diseases 2021-2024: Diagnostic Imaging* [Prieiga per internetą]. Cham (CH): Springer; 2021 [žiūrėta 2022 m. kovo 9 d.]. (IDKD Springer Series). Adresas: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570148/>
4. Kirnaz S, Capadona C, Wong T, Goldberg JL, Medary B, Sommer F, ir kt. Fundamentals of Intervertebral Disc Degeneration. *World Neurosurg.* 2022 m. sausio;157:264–73.
5. Uhrenholt L, Charles AV, Gregersen M, Hartvigsen J, Hauge EM. Histological Osteoarthritic Changes in the Human Cervical Spine Facet Joints Related to Age and Sex. *Spine* [Prieiga per internetą]. 2018 m. birželio 15 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];43(12):E689. Adresas: https://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/2018/06150/Histological_Osteoarthritic_Changes_in_the_Human.8.aspx
6. Farshad-Amacker NA, Farshad M, Winklehner A, Andreisek G. MR imaging of degenerative disc disease. *Eur J Radiol* [Prieiga per internetą]. 2015 m. rugsėjo 1 d. [žiūrėta 2022 m. balandžio 10 d.];84(9):1768–76. Adresas: [https://www.ejradiology.com/article/S0720-048X\(15\)00176-X/abstract](https://www.ejradiology.com/article/S0720-048X(15)00176-X/abstract)
7. Casiano VE, Sarwan G, Dydyk AM, Varacallo M. Back Pain. *StatPearls* [Prieiga per internetą]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [žiūrėta 2022 m. kovo 9 d.]. Adresas: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538173/>
8. Gay MHP, Born G, Mehrkens A, Wittig H, Müller-Gerbl M. Computed tomography osteoabsorptiometry for imaging of degenerative disc disease. *North Am Spine Soc J.* 2022 m. kovo;9:100102.
9. Zuo J, Pan X, Shen W. Low back pain: Influence of early MR imaging or CT on treatment and outcome - a randomized controlled study protocol. *Medicine (Baltimore)* [Prieiga per internetą]. 2021 m. kovo 5 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];100(9):e24535. Adresas: https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2021/03050/Low_back_pain__Influence_of_early_MR_imaging_or_CT.17.aspx
10. Bezuglov E, Lazarev A, Petrov A, Brodskaia A, Lyubushkina A, Kubacheva K, ir kt. Asymptomatic Degenerative Changes in the Lumbar Spine Among Professional Soccer Players. *Spine* [Prieiga per internetą]. 2021 m. sausio 15 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16

- d.];46(2):122–8. Adresas:
https://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/2021/01150/Asymptomatic_Degenerative_Changes_in_the_Lumbar.17.aspx
11. Kasch R, Truthmann J, Hancock MJ, Maher CG, Otto M, Nell C, ir kt. Association of Lumbar MRI Findings with Current and Future Back Pain in a Population-based Cohort Study. *Spine*. 2022 m. vasario 1 d.;47(3):201–11.
 12. Vagaska E, Litavcova A, Srotova I, Vlckova E, Kerkovsky M, Jarkovsky J, ir kt. Do lumbar magnetic resonance imaging changes predict neuropathic pain in patients with chronic non-specific low back pain? *Medicine (Baltimore)* [Prieiga per internetą]. 2019 m. balandžio [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];98(17):e15377. Adresas:
https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2019/04260/Do_lumbar_magnetic_resonance_imaging_changes.79.aspx
 13. Donnally III CJ, Hanna A, Varacallo M. Lumbar Degenerative Disk Disease. *StatPearls* [Prieiga per internetą]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [žiūrėta 2022 m. kovo 9 d.]. Adresas: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448134/>
 14. Michelini G, Corridore A, Torlone S, Bruno F, Marsecano C, Capasso R, ir kt. Dynamic MRI in the evaluation of the spine: state of the art. *Acta Bio-Medica Atenei Parm*. 2018 m. sausio 19 d.;89(1-S):89–101.
 15. Mallio CA, Vadalà G, Russo F, Bernetti C, Ambrosio L, Zobel BB, ir kt. Novel Magnetic Resonance Imaging Tools for the Diagnosis of Degenerative Disc Disease: A Narrative Review. *Diagn Basel Switz*. 2022 m. vasario 6 d.;12(2):420.
 16. Abdalkader M, Guermazi A, Engebretsen L, Roemer FW, Jarraya M, Hayashi D, ir kt. MRI-detected spinal disc degenerative changes in athletes participating in the Rio de Janeiro 2016 Summer Olympics games. *BMC Musculoskelet Disord* [Prieiga per internetą]. 2020 m. sausio 20 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];21(1):45. Adresas:
<https://doi.org/10.1186/s12891-020-3057-3>
 17. Okada E, Daimon K, Fujiwara H, Nishiwaki Y, Nojiri K, Watanabe M, ir kt. Ten-year Longitudinal Follow-up MRI Study of Age-related Changes in Thoracic Intervertebral Discs in Asymptomatic Subjects. *Spine* [Prieiga per internetą]. 2019 m. lapkričio 15 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];44(22):E1317. Adresas:
https://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/2019/11150/Ten_year_Longitudinal_Follow_up_MRI_Study_of.8.aspx
 18. Pękala P, Tattera D, Krupa K, Paziewski M, Wojciechowski W, Konopka T, ir kt. Correlation of morphological and radiological characteristics of degenerative disc disease in lumbar spine: a cadaveric study. *Folia Morphol*. 2021 m. balandžio 26 d.;
 19. Coppock JA, Danyluk ST, Englander ZA, Spritzer CE, Goode AP, DeFrate LE. Increasing BMI increases lumbar intervertebral disc deformation following a treadmill walking stress test. *J Biomech*. 2021 m. gegužės 24 d.;121:110392.
 20. Gause PR, Godinsky RJ, Burns KS, Dohring EJ. Lumbar Disk Herniations and Radiculopathy in Athletes. *Clin Sports Med*. 2021 m. liepos;40(3):501–11.

21. Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, Murtagh FR, Rothman SLG, Sze GK. Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. *Spine J* [Prieiga per internetą]. 2014 m. lapkričio 1 d. [žiūrėta 2022 m. balandžio 6 d.];14(11):2525–45. Adresas: [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext)
22. Akkawi I, Zmerly H. Degenerative Spondylolisthesis: A Narrative Review. *Acta Bio Medica Atenei Parm* [Prieiga per internetą]. 2022 m. [žiūrėta 2022 m. kovo 9 d.];92(6):e2021313. Adresas: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8823594/>
23. Degenerative Lumbar Spondylolisthesis - ClinicalKey [Prieiga per internetą]. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.]. Adresas: <https://www.clinicalkey.com#!/content/playContent/1-s2.0-S1042368019300166?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1042368019300166%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fpubmed.ncbi.nlm.nih.gov%2F>
24. De C, De C. Impact of Concomitant Spinal Canal Stenosis on Clinical Presentation of Adult Onset Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: A Study Combining Clinical and Imaging Spectrum. *Cureus*. 2021 m. lapkričio;13(11):e19536.
25. Charest-Morin R, Zhang H, Shewchuk JR, Wilson DR, Phillips AE, Bond M, ir kt. Dynamic morphometric changes in degenerative lumbar spondylolisthesis: A pilot study of upright magnetic resonance imaging. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas*. 2021 m. rugsėjo;91:152–8.
26. Lai MKL, Cheung PWH, Cheung JPY. A systematic review of developmental lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. 2020 m. rugsėjo;29(9):2173–87.
27. Bagley C, MacAllister M, Dosselman L, Moreno J, Aoun SG, El Ahmadieh TY. Current concepts and recent advances in understanding and managing lumbar spine stenosis. *F1000Research*. 2019 m.;8:F1000 Faculty Rev-137.
28. Parizel PM, Van Hoyweghen AJL, Bali A, Van Goethem J, Van Den Hauwe L. Chapter 39 - The degenerative spine: pattern recognition and guidelines to image interpretation. Masdeu JC, González RG, sudarytojai. *Handbook of Clinical Neurology* [Prieiga per internetą]. Elsevier; 2016 [žiūrėta 2022 m. balandžio 29 d.]. p. 787–808. (Neuroimaging Part II; t. 136). Adresas: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444534866000399>
29. Akbari KK, Badikillaya V, Venkatesan M, Ramanan RV, Hegde SK. Resurgence of the Role of Computed-Tomography Myelogram in the Era of MRI for Surgical Decision-Making of Lumbar Degenerative Disc Disorder. *Int J Spine Surg*. 2021 m. rugpjūčio;15(4):788–94.
30. Njeze NR, Ezeofor SN, Agwu-Umahi OR. Plain radiographs of lumbar spine in patients with low back pain. *Arch Osteoporos* [Prieiga per internetą]. 2018 m. spalio 7 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];13(1):104. Adresas: <https://doi.org/10.1007/s11657-018-0477-x>

31. Tao Y, Galbusera F, Niemeyer F, Samartzis D, Vogele D, Wilke HJ. Radiographic cervical spine degenerative findings: a study on a large population from age 18 to 97 years. *Eur Spine J* [Prieiga per internetą]. 2021 m. vasario 1 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];30(2):431–43. Adresas: <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06615-0>
32. Tins B. Technical aspects of CT imaging of the spine. *Insights Imaging* [Prieiga per internetą]. 2010 m. spalio 21 d. [žiūrėta 2022 m. gegužės 16 d.];1(5–6):349–59. Adresas: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3259341/>
33. Ahmad Z, Mobasheri R, Das T, Vaidya S, Mallik S, El-Hussainy M, ir kt. How to interpret computed tomography of the lumbar spine. *Ann R Coll Surg Engl* [Prieiga per internetą]. 2014 m. spalio [žiūrėta 2022 m. gegužės 16 d.];96(7):502–7. Adresas: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4473434/>
34. Kalichman L, Kim DH, Li L, Guermazi A, Hunter DJ. Computed tomography–evaluated features of spinal degeneration: prevalence, intercorrelation, and association with self-reported low back pain. *Spine J Off J North Am Spine Soc* [Prieiga per internetą]. 2010 m. kovo [žiūrėta 2022 m. balandžio 29 d.];10(3):200–8. Adresas: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3686273/>
35. Sebro R, O’Brien L, Torriani M, Bredella MA. Assessment of trunk muscle density using CT and its association with degenerative disc and facet joint disease of the lumbar spine. *Skeletal Radiol* [Prieiga per internetą]. 2016 m. rugsėjo 1 d. [žiūrėta 2022 m. balandžio 29 d.];45(9):1221–6. Adresas: <https://doi.org/10.1007/s00256-016-2405-8>
36. Pizzini FB, Poletti M, Beltramello A, Muto M, Splendiani A, Mehrabi S, ir kt. Degenerative spine disease: Italian position paper on acquisition, interpretation and reporting of Magnetic Resonance Imaging. *Insights Imaging* [Prieiga per internetą]. 2021 m. vasario 11 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 9 d.];12:14. Adresas: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7878635/>
37. Saifuddin A, Rajakulasingam R, Santiago R, Siddiqui M, Khoo M, Pressney I. Comparison of lumbar degenerative disc disease using conventional fast spin echo T2W MRI and T2 fast spin echo dixon sequences. *Br J Radiol*. 2021 m. gegužės 1 d.;94(1121):20201438.
38. Sollmann N, Mönch S, Riederer I, Zimmer C, Baum T, Kirschke JS. Imaging of the degenerative spine using a sagittal T2-weighted DIXON turbo spin-echo sequence. *Eur J Radiol* [Prieiga per internetą]. 2020 m. spalio 1 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];131:109204. Adresas: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0720048X20303934>
39. Hansen BB, Hansen P, Christensen AF, Trampedach C, Rasti Z, Bliddal H, ir kt. Reliability of standing weight-bearing (0.25T) MR imaging findings and positional changes in the lumbar spine. *Skeletal Radiol* [Prieiga per internetą]. 2018 m. sausio 1 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];47(1):25–35. Adresas: <https://doi.org/10.1007/s00256-017-2746-y>
40. Huang L, Liu Y, Ding Y, Wu X, Zhang N, Lai Q, ir kt. Quantitative evaluation of lumbar intervertebral disc degeneration by axial T2* mapping. *Medicine (Baltimore)* [Prieiga per internetą]. 2017 m. gruodžio [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];96(51):e9393. Adresas:

https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2017/12220/Quantitative_evaluation_of_lumbar_intervertebral.134.aspx

41. Babińska A, Wawrzynek W, Czech E, Skupiński J, Szczygiał J, Łabuz-Roszak B. No association between MRI changes in the lumbar spine and intensity of pain, quality of life, depressive and anxiety symptoms in patients with low back pain. *Neurol Neurochir Pol.* 2019 m.;53(1):74–82.
42. Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B, Bresnahan BW, Chen LE, Deyo RA, ir kt. Systematic Literature Review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations. *Am J Neuroradiol* [Prieiga per internetą]. 2015 m. balandžio 1 d. [žiūrėta 2022 m. balandžio 14 d.];36(4):811–6. Adresas: <http://www.ajnr.org/content/36/4/811>
43. Machino M, Ito K, Ando K, Kobayashi K, Nakashima H, Kato F, ir kt. Normative Magnetic Resonance Imaging Data of Age-Related Degenerative Changes in Cervical Disc Morphology. *World Neurosurg* [Prieiga per internetą]. 2021 m. rugpjūčio 1 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];152:e502–11. Adresas: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875021008184>
44. Sääksjärvi S, Kerttula L, Luoma K, Paajanen H, Waris E. Disc Degeneration of Young Low Back Pain Patients: A Prospective 30-year Follow-up MRI Study. *Spine* [Prieiga per internetą]. 2020 m. spalio 1 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];45(19):1341–7. Adresas: https://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/2020/10010/Disc_Degeneration_of_Young_Low_Back_Pain_Patients_.14.aspx
45. Nemoto O, Kitada A, Naitou S, Tsuda Y, Matsukawa K, Ukegawa Y. A longitudinal study for incidence of low back pain and radiological changes of lumbar spine in asymptomatic Japanese military young adults. *Eur Spine J* [Prieiga per internetą]. 2013 m. vasario 1 d. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];22(2):453–8. Adresas: <https://doi.org/10.1007/s00586-012-2488-4>
46. Brinjikji W, Diehn FE, Jarvik JG, Carr CM, Kallmes DF, Murad MH, ir kt. MRI Findings of Disc Degeneration are More Prevalent in Adults with Low Back Pain than in Asymptomatic Controls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Neuroradiol* [Prieiga per internetą]. 2015 m. gruodžio 1 d. [žiūrėta 2022 m. balandžio 14 d.];36(12):2394–9. Adresas: <http://www.ajnr.org/content/36/12/2394>
47. Imaging of Acute Low Back Pain - ClinicalKey [Prieiga per internetą]. [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.]. Adresas: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/playContent/1-s2.0-S0033838918301337?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0033838918301337%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fpubmed.ncbi.nlm.nih.gov%2F>
48. Pakpoor J, Raad M, Harris A, Puvanesarajah V, Canner JK, Nadgir R, ir kt. Use of Imaging During Emergency Department Visits for Low Back Pain. *Am J Roentgenol* [Prieiga per internetą]. 2020 m. vasario [žiūrėta 2022 m. kovo 16 d.];214(2):395–9. Adresas: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.19.21674>

PRIEDAS 1. Leidimas naudoti nuasmenintus paciento duomenis

ORIGINALAS NEBUS SIUNČIAMAS



VIEŠOJI ĮSTAIGA
VILNIAUS UNIVERSITETO LIGONINĖ
SANTAROS KLINIKOS

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto
Dekanui prof. A. Utkui
mf@mf.vu.lt

2022-04-22 Nr. SR- 2309
| 2022-04-21 Nr. GR-3500

indreja.rimdziute@mf.stud.vu.lt

DĖL MOKSLINIO TYRIMO

VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikos sutinka, kad Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto VI kurso studentė **Indrėja Rimdžiūtė** rengdama mokslinį darbą „Stuburo degeneracinių pakitimų pakitimų radiologinė diagnostika“ naudotų nuasmenintus prašyme pateikto paciento duomenis. Už studentui teikiamų duomenų apimtį ir konfidencialumo užtikrinimą atsakinga darbo vadovė J. Dementavičienė..

Konfidencialios informacijos naudojimas turi būti užtikrintas.

Direktoriaus valdymui pavaduotoja
farmacijai ir visuomenės sveikatai

Edita Kazėnaitė

L.Kilaitė loriana.kilaite@santa.lt

PRIEDAS 2. Diagnostinių tyrimų aprašymai

1 lentelė. Kaklinės stuburo dalies MRT aprašymas ir suformuota išvada

2017-02-13 atlikta stuburo kaklinės dalies MRT. Atlikta Siemens 1,5 T aparatu be kontrastavimo, vaizdo sustiprinimo režimais: T1, T2, T2 tirm, T2 spc iso.

MRT tyrime buvo stebėta patiesinta fiziologinė kaklinės dalies lordozė. Kaklo slanksteliuose saiki riebalinė kaulų čiulpų degeneracija, dengiamosios plokštelės su stambokais kraštiniais osteofitais, kurie siaurina šonines kišenes ir intervertebrines angas. Tarpslanksteliniai diskai dehidratuoti, sužemėję. C3/4 tarpslankstelinis diskas sužemėjęs, dehidratuotas, cirkuliariai išsigaubęs. Siaurina šoninę kišenę, dešinią tarpslankstelinį kanalą. C3/4 medialinė ~3 mm protrūzija. C3/4 lygyje stuburo kanalas siaurinamas iki ~8 mm AP matmenyje. C4/5 tarpslankstelinis diskas sužemėjęs, dehidratuotas, cirkuliariai išsigaubęs. Stebėta dešinioji foraminalinė išvarža plačiu pagrindu tarp osteofitų su šoninės kišenos ir tarpslankstelinės angos siaurimo požymiais. C6/7 tarpslankstelinis diskas sužemėjęs, dehidratuotas, cirkuliariai išsigaubęs. Matoma kairioji foraminalinė išvarža plačiu pagrindu su šoninės kišenos ir tarpslankstelinės angos siaurimo požymiais. Siaurinamas stuburo kanalas iki ~10 mm AP matmenyje. Facetinių sąnarių artroziniai pakitimai su kaulinėmis išaugomis, labiausiai išreikšti C4/5 dešinėje. Degeneracinės cistos ties C2 danties viršūne, C4/5 dešinėje sąnarinėje ataugoje ir už stuburo kanalo ribų. Th3, Th4 slanksteliuose T1/T2 hiperintensinio signalo su slopinamais riebalais tirm režime židiniai – hemangiomos. C6 slankstelio kūno apatiniame paviršiuje matomas T1/T2/tirm hiperintensinio signalo židiny – galimai atipinė hemangioma arba degeneracinė cista. Nugaros smegenyse ir paravertebraliai be MR signalo pokyčių. Įtariama kylančiosios aortos dalies, aortos lanko aneurizma.

Išvada: C3/4 dešinėje, C6/7 kairėje foraminalinė disko išvarža su mišraus tipo šoninių kišenių ir tarpslankstelinio angų siaurimo požymiais, stuburo kanalo siaurimu AP matmenyje. C4/5 dešinioji foraminalinė išvarža plačiu pagrindu su šoninės kišenos ir tarpslankstelinės angos siaurimo požymiais. Spondilioartroziniai pakitimai, labiausiai išreikšti C4/5 lygyje. Degeneracinės cistos ties C2 danties viršūne, C4/5 facetiniu sąnariu. Th3 ir Th4 hemangiomos. Židiny C6 slankstelio kūne - galimai atipinė hemangioma ar degeneracinė cista.

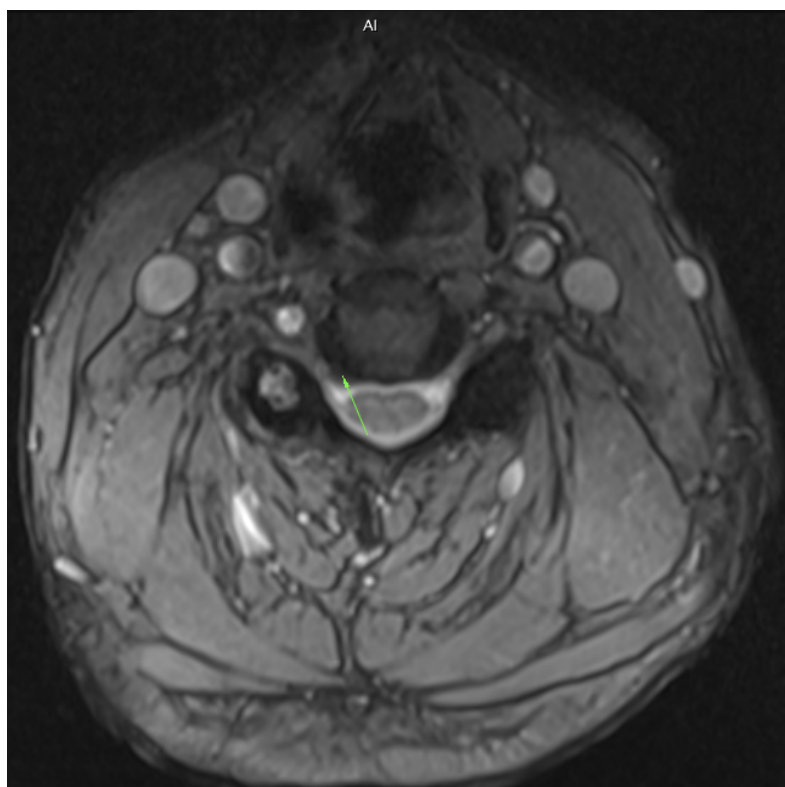
2 lentelė. 2018 m juosmeninės stuburo dalies MRT aprašymas ir suformuota išvada (tyrimas atliktas prieš chirurginį gydymą)

2018-11-02 atlikta stuburo juosmeninės dalies MRT. Atlikta 1,5 T Optima MR360 Advance aparatu.
T1, T2, STIR sekose ašinėje ir sagitalinėje plokštumose matyti išlyginta lordozė ir skoliozė su slankstelių rotacija, slankstelių subchondriniai degeneraciniai pokyčiai: L2/3/4 Modic I tipas, L4/5/S1 Modic II tipas, kraštiniai osteofitai. Tarpslanksteliniai diskai degeneracinės struktūros. L1/2 be dislokacijos, bet su kairiojo tarpslankstelinio sąnario degeneraciniais pokyčiais. Sustorėjęs geltonasis raištis, stenojuojantis kairį tarpslankstelinį kanalą. L2/3 diskas išsigaubęs, siaurinantį kairįjį tarpslankstelinį kanalą. L3/4 diskas išsigaubęs, stebimi sąnarių degeneraciniai pokyčiai. Šioje srityje stuburo kanalas susiaurėjęs iki 10x12 mm, nugaros smegenų maišo subdurinis tarpas labai siauras, susiaurėję ir tarpslanksteliniai kanalai. L4 antelistezė 5 mm. L4/5 ryškiai išsigaubęs, yra sąnarių degeneracinių pokyčių, sustorėję geltonieji raiščiai. Kairėje sinovijinė cista iki 4 mm storio apie 10 mm pločio pagrindu. Stuburo kanalo stenozė, nugaros smegenų maišas apie 8x9 mm, subdurinis tarpas suspaustas, tarpslanksteliniai kanalai ryškiai susiaurėję, dešiniojo – ryški stenozė. L5/S1 diskas išsigaubęs nedaug, sudaro nedidelę medialinę išvaržą ir siaurina priekinį epidurinį tarpą. Tarpslankstelinio sąnarių degeneraciniai pokyčiai, ryškesni dešinėje, stenojuojantys tarpslankstelinį kanalą. Dešinėje matyti osteofitai, galima skersinių ataugų pseudoartrozė. Deformuojamas dislokuojamas dešinys L5 nervas ekstraforaminaliai.
Išvada: MRT duomenimis išlyginta lordozė, skoliozė su slankstelių rotacija, ryški osteochondrozė, spondilioartrozė, L2/3/4 slankstelių subchondrinė edema (Modic I), L4 antelistezė. Daugybinių diskų išsigaubimas, tarpslankstelinio diskų degeneraciniai pokyčiai, geltonųjų raiščių sustorėjimas. L3-L5 stuburo kanalo stenozė, ypač ryški L4/5. L4/5 sinovijinė cista. L4/5/S1 ryški dešiniųjų tarpslankstelinio kanalų stenozė. L5/S1 dešinėje ir ekstraforaminalinė L5 nervo deformacija.

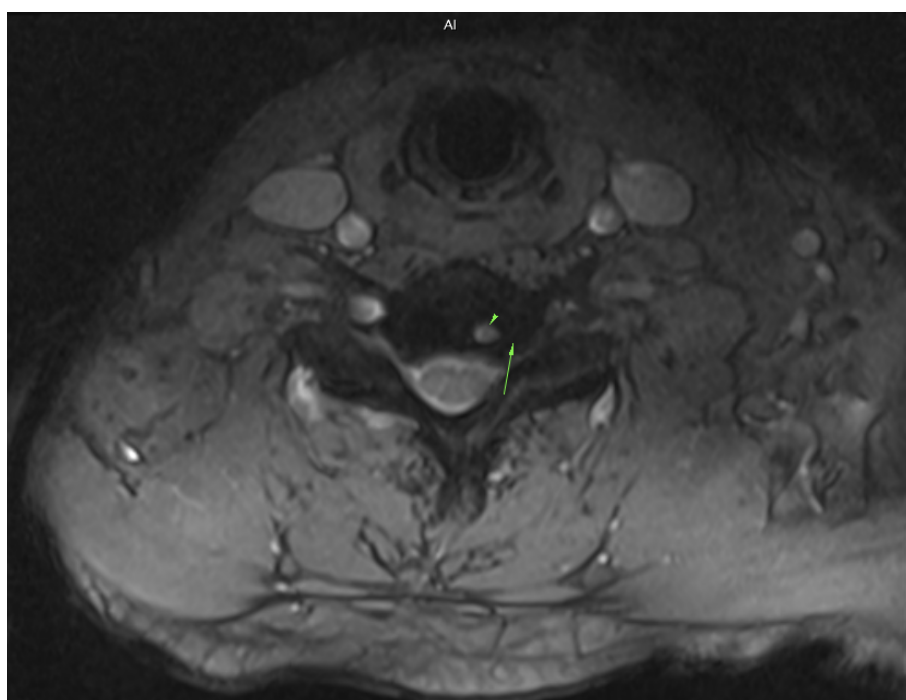
3 lentelė. 2022 m juosmeninės stuburo dalies MRT aprašymas ir suformuota išvada (tyrimas atliktas po taikyto chirurginio gydymo 2019 m)

2022-04-09 atlikta stuburo juosmeninės dalies MRT
T1, T2, STIR sekose ašinėje ir sagitalinėje plokštumose matyti L2-S1 slankstelių transpedikulinė fiksacija varžtais ir strypais. Palyginta fiziologinė juosmeninės dalies lordozė, nedidelė skoliozė į dešinę. Gausūs metalo artefaktai. Gera stuburo slankstelių ir konstrukcijų padėtis. L1-L5 stuburo ir tarpslanksteliniai kanalai diferencijuojasi, be stenozės požymių. L5/S1 nedidelė mediolateralinė išvarža kairėje, stenojuojanti stuburo kanalo kišenę. S1 nervas paspaustas, bet diferencijuojamas. Išvarža atrodo „minkšta“, dėl metalo artefaktų sunku vertinti. Tikslingas palyginimas su ankstesniais MRT tyrimais.
Išvada: L2-S1 slankstelių fiksacija, gera padėtis. L5/S1 nedidelė mediolateralinė išvarža kairėje su stuburo kanalo kišenės stenoze.

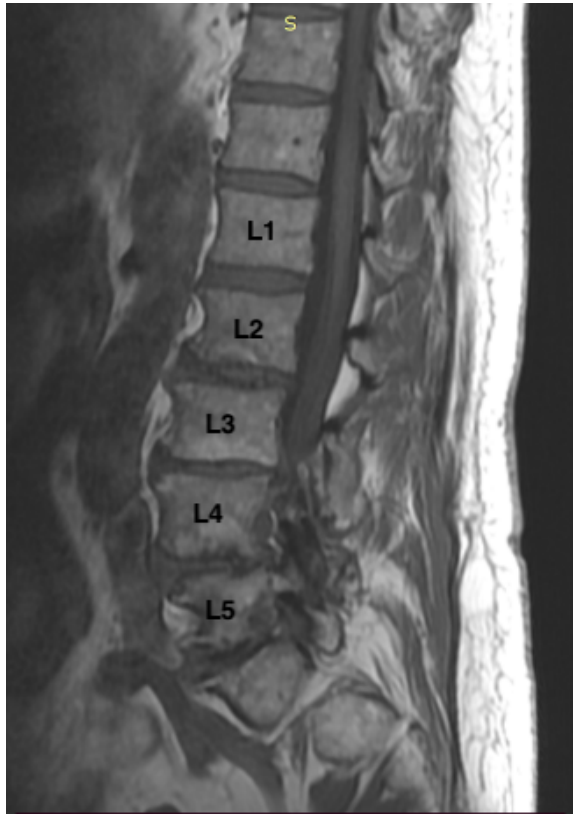
PRIEDAS 3. Diagnostinių tyrimų vaizdai



5 paveikslas. Stuburo kaklinės dalies MRT (2017-02-13). T2 ax. C4/5 dešinioji foraminalinė išvarža plačiu pagrindu (rodyklė) su šoninės kišenės ir tarpslankstelinės angos siaurėjimo požymiais.



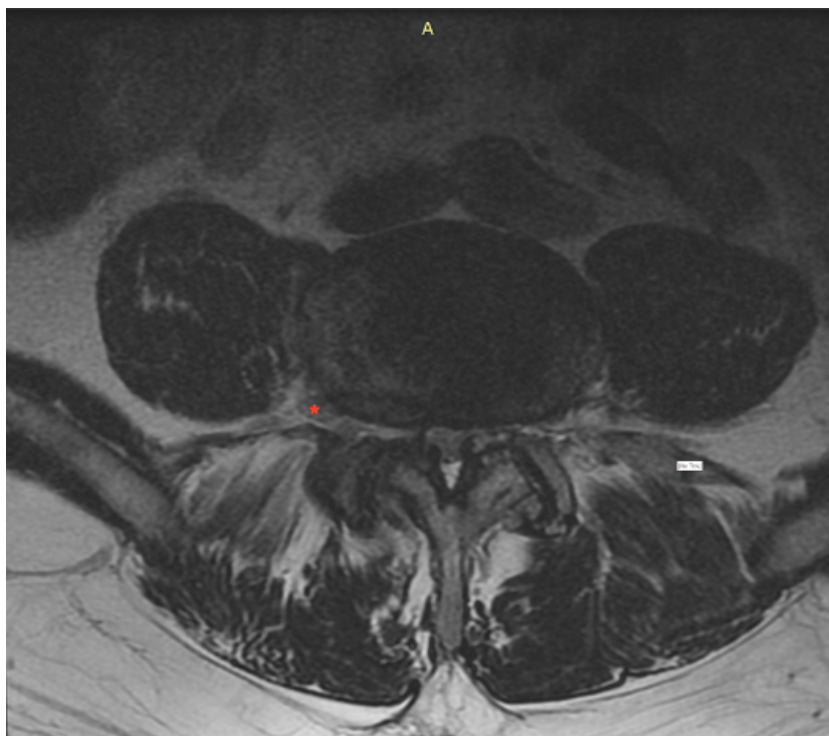
6 paveikslas. Stuburo kaklinės dalies MRT (2017-02-13). T2 ax. C6/7 kairėje foraminalinė disko išvarža (ilgoji rodyklė) su mišraus tipo šoninių kišenių ir tarpslankstelinė angų siaurėjimo požymiais. Hiperintensinis židinytis C6 slankstelio kūne (trumpoji rodyklė) – atipinė hemangioma ar degeneracinė cista?



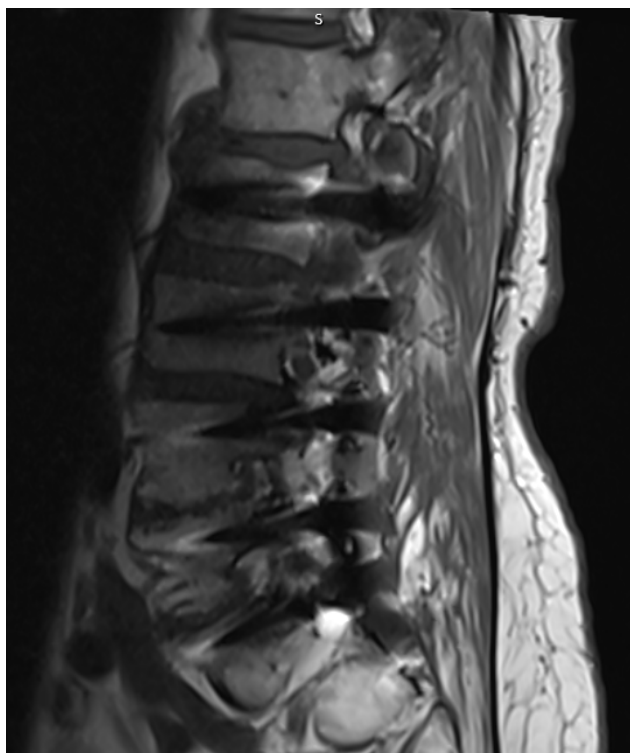
7 paveikslas. Stuburo juosmeninės dalies MRT (2018 m). T1 sag. Išlyginta lordozė. L4 antelistezė. Tarpslanksteliniai diskai išsigaubę. L3-L5 stuburo kanalo stenozė, tarpslankstelinį kanalų stenozė. Skoliozės požymiai.



8 paveikslas. Stuburo juosmeninės dalies MRT (2018 m). STIR sag. Išlyginta lordozė. L4 antelistezė. Tarpslanksteliniai diskai išsigaubę. L3-L5 stuburo kanalo stenozė, tarpslankstelinį kanalų stenozė. Skoliozės požymiai.



9 paveikslas. Stuburo juosmeninės dalies MRT (2018 m). T2 ax. L5/S1 dešinėje ekstraforaminalinė išvarža (žvaigždutė) ir L5 nervo deformacija. Stuburo kanalo centrinė stenozė. Spondilioartrozė. Geltonojo raiščio hipertrofija.



10 paveikslas. Stuburo juosmeninės dalies MRT (2022 m). T1 TSE WARP sag. L2/S1 slankstelių fiksacija, gera stuburo slankstelių ir konstrukcijų padėtis. Gausūs metalo artefaktai.