

HRBTENICA V ORTOPEDIJI



IZBRANA POGLAVJA IZ ORTOPEDIJE
izdana v okviru
XIX. mariborskega ortopedskega srečanja

Maribor, 10. november 2023



Univerzitetni
klinični center
Maribor



GENERALNI SPONZOR SREČANJA

ZALOŽNIK:

Univerzitetni klinični center Maribor
Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor

OBLIKOVANJE IN TISK:

Dravski tisk, Maribor

OBJAVLJENO:

<https://www.ukc-mb.si/strokovna-srecanja/zborniki>

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

617.3(082)(0.034.2)

MARIBORSKO ortopedsko srečanje (19 ; 2023 ; Maribor)

Hrbtenica v ortopediji [Elektronski vir] : izbrana poglavja iz ortopedije : XIX. mariborsko ortopedsko srečanje, interdisciplinarno ortopedsko srečanje : Maribor, 10. november 2023 / [uredniški odbor Zmago Krajnc, Robi Kelc]. - Maribor : Univerzitetni klinični center, 2023

Način dostopa (URL): <https://www.ukc-mb.si/strokovna-srecanja/zborniki>
ISBN 978-961-7039-98-6 (PDF)
COBISS.SI-ID 170626051

ORGANIZACIJSKI ODBOR:

doc. dr. Zmago Krajnc, spec. ortoped, predsednik

doc. dr. Robi Kelc, spec. ortoped

doc. dr. Andrej Moličnik, spec. ortoped

doc. dr. Gregor Rečnik, spec. ortoped

Hilda Rezar, mag. zdr. nege

Rebeka Gerlič, univ. dipl. ekon.

STROKOVNI ODBOR:

izr. prof. Samo K. Fokter, spec. ortoped

doc. dr. Gregor Rečnik, spec. ortoped

dr. Milko Milčič, spec. ortoped

dr. Matic Pen, spec. ortoped

UREDNIŠKI ODBOR:

doc. dr. Zmago Krajnc, spec. ortoped

doc. dr. Robi Kelc, spec. ortoped

SEDEŽ UREDNIŠTVA:

Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor

RECENZENT:

doc. dr. Zmago Krajnc, spec. ortoped

KAZALO

RECENZIJA	7
PROGRAM ORTOPEDSKEGA SREČANJA	10
ZAKAJ NAS BOLI KRIŽ? Samo K. Fokter	13
FUNKCIONALNA ANATOMIJA HRBTENICE Robi Kelc	25
PRIROJENE NEPRAVILNOSTI HRBTENICE Jakob Narandža	33
BOLEČINA V HRBTENICI – POGOSTA TEŽAVA BOLNIKOV PRI IZBRANEM ZDRAVNIKU Lea Penšek Pen	43
SLIKOVNA DIAGNOSTIKA IN CT VODENE BLOKADE HRBTENICE Milka Kljaić Dujić, Mitja Ruprecht, Marko Einfalt	47
BOLEČINA V HRBTENICI – KDAJ K ORTOPEDU, NUJNE NAPOTITVE Urban Brulc, Tomaž Bajec	53
BOLEČINA V VRATNI HRBTENICI Matevž Kuhta	63
MIOFASCIALNI BOLEČINSKI SINDROM Vida Bojnec	77
PRENESENA BOLEČINA IZ HRBTENICE Milko Milčič	85
BOLEČINA V HRBTENICI PRI OTROKU – POSEBNOSTI Matjaž Merc	95
SKOLIOZE Matic Pen	103

SPONDILOLIZA Zmago Krajnc	107
SPONDILOLISTEZA Samo Hrašovec, Zmago Krajnc	113
HERNIJA LEDVENEGA DISKA Igor Novak	119
SPINALNA STENOZA Igor Mijatović, Andrej Moličnik	125
RADIOLOŠKI INTERVENCIJSKI POSEGI NA HRBTENICI Marko Einfalt, Mitja Rupreht, Milka Kljaič Dujič	135
OPERATIVNO ZDRAVLJENJE HRBTENICE Mitja Čižmek, Gregor Rečnik	149
HRBTENICA IN ŠPORT Matjaž Vogrin	165
PATOLOŠKI ZLOMI VRETENC Teodor Trojner, Gregor Rečnik	171
VNETNE BOLEZNI HRBTENICE Metka Koren Krajnc	177
BAKTERIJSKE OKUŽBE HRBTENICE Jan Zajc, Samo K. Fokter	181
ZDRAVLJENJE BOLEČINE V HRBTENICI V PROTIBOLEČINSKI AMBULANTI Ira Skok	195
OSKRBA RANE PO OPERATIVNEM POSEGU NA HRBTENICI Hilda Rezar	205
OSTEOPATIJA PRI BOLEČINI V KRIŽU Almedin Muharemović	209
POOPERATIVNA REHABILITACIJA PO OPERACIJI HRBTENICE Liljana Dragšič, Jana Skodič, Tomaž Pekovšek, Timotej Senekovič	215

RECENZIJA

Klinični oddelek za ortopedijo UKC Maribor nadaljuje z organizacijo vsakoletnih strokovnih srečanj in je tudi v tem letu pripravil multidisciplinarno strokovno srečanje z naslovom HRBTENICA V ORTOPEDIJI. Ortopedi s sodelavci drugih medicinskih strok so tudi letos v okviru srečanja pripravili in izdali zbornik izbranih poglavij iz ortopedije, ki predstavlja pomembno dopolnitev akademskega razvoja oddelka in služi kot učno gradivo študentom medicine, specializantom ter specialistom različnih dejavnosti pa nadgradnjo znanja o hrbtenični problematiki bolnikov.

Pred nami je zanimiv in visoko strokoven zbornik s petindvajsetimi izbranimi poglavji, ki si sledijo v smiselnem zaporedju in natančno prikažejo problematiko obolenj hrbtenice ter zdravljenje posamezne patologije, s katero se soočajo bolniki. Avtorji v prispevkih nazorno opišejo ustrezne korake diagnostike in zdravljenja izbranih obolenj, ki jih ponuja moderna medicina, poudarijo pomen multidisciplinarne obravnave bolnikov in aktivnega sodelovanja bolnikov pri zdravljenju hrbteničnih težav. Glede na zapisane naslove bi ga lahko razdelili v tri sklope.

V prvem sklopu avtorji smiselno predstavijo vzroke bolečinske simptomatike, ki se kaže bodisi kot bolečina v hrbtenici bodisi kot prenesena bolečina. Natančno je predstavljena funkcionalna anatomija hrbtenice, ki predstavlja osnovo za razumevanje hrbteničnih obolenj in sodobna radiološka diagnostika, brez katere si danes ne znamo predstavljati zdravljenja bolnikov. Avtorji v prispevkih orišejo najpogostejšo problematiko mišično-skeletnega sistema – bolečino v hrbtenici, s katero se ukvarjajo naši izbrani zdravniki in predstavijo smiselnost napotitev bolnikov na nadaljnje zdravljenje na sekundarni oz. terciarni nivo glede na ugotovljene bolnikove težave, izvide opravljenih preiskav in stopnjo nujnosti ukrepanja pri posameznem obolenju hrbtenice.

Drugi sklop zajema poglavja, v katerih avtorji natančno opišejo specifična obolenja hrbtenice. Po posameznih poglavjih so predstavljena najpogostejša obolenja hrbtenice, s katerimi se soočajo naši bolniki: miofascialni sindrom, bolečina v vratni hrbtenici, skolioza, spondiloliza in spondilolisteza, hernija diskusa, stenoza spinalnega kanala ... Avtorji v prispevkih natančno orišejo korake predvidene in ustrezne diagnostične obravnave in predstavijo ustrezno zdravljenje posamezne patologije hrbtenice, tako konservativno kot tudi operativno, če je le-to indicirano. V posebnih poglavjih sta zajeti pomembni skupini bolnikov – otroci in najstniki s specifikno odraščajočega skeleta

in pridruženimi obolenji, značilnimi za to obdobje, ter opisana stanja, ki simulirajo patologijo izven hrbtenične regije z resnično težavo v sami hrbtenici – t. i. prenesena bolečina iz hrbtenice. Posebno poglavje je namenjeno radiološkim intervencijskim posegom na hrbtenici, ki so morebiti manj znan način zdravljenja hrbteničnih težav, a za bolnika pogosto najustreznejši.

Tretji sklop obsega prispevke, v katerih so predstavljene hrbtenične težave kot del obolenja posameznika, bolnika. V tem sklopu so predstavljene težave z bolečino v križu, s katero se soočajo tako rekreativni kot tudi profesionalni športniki, vnetna bolečina v hrbtenici kot posledica avtoimunih obolenj in vnetij, kot tudi vnetna bolečina kot posledica bakterijske okužbe hrbtenice. Predstavljeni so vzroki zlomov hrbteničnih vretenc brez jasnega delovanja mehanične sile – patološki zlomi. Ker je spopadanje s kronično bolečino ena največjih težav bolnikov s hrbtenično patologijo, je posebno poglavje namenjeno tudi obravnavi le-te v protibolečinski ambulanti. Prav tako je v tretji sklop ustrezno umeščeno poglavje o osteopatiji kot alternativni tradicionalnega zdravljenja težav z bolečino v hrbtenici. Dve poglavji pa sta namenjeni obravnavi bolnikov po operativnem zdravljenju, in sicer pomen natančnega spremljanja in obravnave kirurške rane ter zgodnja pooperativna fizioterapevtska obravnava, ki omogoča bolniku postopno in pravilno vračanje k vsakodnevnim dejavnostim in je prilagojena izvedenemu operativnemu posegu.

Izbrana poglavja ortopedije v zborniku predstavljajo pomemben in trajen dokument ter ustrezno učno gradivo, namenjeno dodatnemu izobraževanju študentov medicine, mladih zdravnikov in zdravstvenih delavcev različnih specialnosti, ki se pri vsakodnevnem delu srečujejo s problematiko obolenj hrbtenice in z njihovim zdravljenjem.

doc. dr. Zmago Krajnc, dr. med., spec. ortoped

PROGRAM ORTOPEDSKEGA SREČANJA

9.00		Pozdrav udeležencem
9.10-9.25	<i>Fokter</i>	Zakaj nas boli križ?
9.25-9.35	<i>Kelc</i>	Funkcionalna anatomija hrbtenice
9.35-9.45	<i>Narandža</i>	Prirojene nepravilnosti hrbtenice
9.45-10.00	<i>Penšek Pen</i>	Bolečina v hrbtenici, pogosta težava bolnikov pri izbranem zdravniku
10.00-10.15	<i>Kljaič</i>	Slikovna diagnostika in CT vodene blokade hrbtenice
10.15-10.25	<i>Bajec</i>	Bolečina v hrbtenici – kdaj k ortopedu, nujne napotitve
10.25-11.00		ODMOR
11.00-11.10	<i>Kuhta</i>	Bolečina v vratni hrbtenici
11.10-11.20	<i>Bojnec</i>	Miofascialni sindrom
11.20-11.30	<i>Milčič</i>	Prenesena bolečina iz hrbtenice
11.30-11.40	<i>Merc</i>	Bolečina v hrbtenici pri otroku in najstniku
11.40-11.50	<i>Pen</i>	Skolioze
11.50-12.25		ODMOR

12.25-12.35	<i>Krajnc</i>	Spondiloliza
12.35-12.45	<i>Hrašovec</i>	Spodilolisteza
12.45-12.55	<i>Novak</i>	Hernija ledvenega diska
12.55-13.05	<i>Moličnik, Mijatović</i>	Stenoza spinalnega kanala
13.05-13.15	<i>Einfalt</i>	Radiološki intervencijski posegi na hrbtenici
13.15-13.30	<i>Rečnik</i>	Operativno zdravljenje hrbtenice
13.30-14.00		ODMOR
14.00-14.10	<i>Vogrin</i>	Hrbtenica in šport
14.10-14.20	<i>Trojner</i>	Patološki zlomi vretenc
14.20-14.30	<i>Koren Krajnc</i>	Vnetna bolečina v hrbtenici
14.30-14.40	<i>Zajc</i>	Bakterijske okužbe hrbtenice
14.40-14.50	<i>Skok</i>	Zdravljenje bolečine v hrbtenici v protibolečinski ambulanti
14.50-15.00	<i>Rezar</i>	Nega rane po operaciji hrbtenice

DELAVNICE

15.10-16.10	<i>Muharemović</i>	Osteopatija pri bolečini v križu
15.10-16.10	<i>Dragšič</i>	Pooperativna rehabilitacija po operaciji hrbtenice
16.10		Zaključek srečanja

ZAKAJ NAS BOLI KRIŽ?

Samo K. Fokter

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

POVZETEK

Nekateri pravijo, da je bolečina v križu (BK) davek, ki ga moramo ljudje plačati, da lahko hodimo pokončno. Kakor koli, raziskava o obremenitvi z boleznimi iz leta 2010 je nedvomno pokazala, da je BK glavni vzrok za leta življenja z invalidnostjo, ki se meri v invalidnosti prilagojenih letih življenja. Čeprav so razlogi za BK mnogoteri, jo večinoma povzroča degeneracija medvretenčnega diska. Sedanje zdravljenje diskogene BK obsega vrsto pristopov, vključno s farmakološkimi, rehabilitacijskimi in kirurškimi posegi, katerih cilj je lajšanje bolečine. Žal ti terapevtski načini niti ne obravnavajo osnovnih patogenih mehanizmov degeneracije diska niti ne spodbujajo regeneracije poškodovanih tkiv. Dejavniki, kot so izguba matičnih in progenitorskih markerjev, neravnovesje zunajceličnega matriksa, vnetje, senzorična hiperinervacija in vaskularizacija ter s tem povezane signalne poti, so bili v zadnjem času spoznani kot sprožilci in poganjalci napredovanja degeneracije medvretenčnega diska. V pričujočem pregledu bomo osvetlili degenerativne procese, ki vodijo v diskogeno bolečino s poudarkom na identifikaciji signalnih poti, ki obetajo kot možne tarče za zdravljenje BK v prihodnosti.

1. UVOD

Bolečina v križu (BK) je lahko posledica poškodbe, povzročajo pa jo tudi številna bolezenska stanja. Diferencialna diagnoza najpogostejših vzrokov za BK je prikazana v **tabeli 1**. Med najpogostejše vzroke za BK prištevamo degeneracija medvretenčne ploščice (MP), zato se ji bomo posvetili v pričujočem prispevku. Degeneracija MP ima ključno vlogo pri nastanku diskogene bolečine v križu, ki je razširjena in izčrpavajoča bolezen po vsem svetu (1). MP, kompleksna struktura, ki jo sestavljata s proteoglikanom bogato notranje želatinozno jedro *nucleus pulposus* (NP) in s kolagenimi lamelami bogat zunanji fibrozni obroček *annulus fibrosus* (AF), ujeta med hrustančni krovni plošči sosednjih vretenc, zagotavlja ključno strukturno podporo in absorpcijo udarcev proti mehanskim silam v ledvenem delu hrbtenice. Degenerativne spremembe v MP povzročajo disfunkcijo in nestabilnost ledvene hrbtenice ter kronične bolečine.

Tabela 1. Diferencialna diagnoza bolečine v križu.

Primarne mehanske motnje Preteg vezi Mišični nateg ali krč Poškodba ali degeneracija fasetnega sklepa Degeneracija ali herniacija medvretenčne ploščice Kompresijski zlom vretenca Mikrofrakture krovnih plošč vretenc Spondilolisteza Spinalna stenoza Difuzna idiopatska skeletna hiperostoza Scheuermannova bolezen (aseptična nekroza epifizealnih delov vretenc)
Okužba Epiduralni absces Osteomielitis vretenc Septični diskitis Pottova bolezen (tuberkuloza) Nespecifična manifestacija sistemske bolezni Bakterijski endokarditis Gripa
Neoplazija Epiduralni ali kostni zasevki Multipli mielom Limfom Primarni epiduralni ali intraduralni tumorji
Metabolna bolezen Osteoporoza Osteomalacija Hemokromatoza Ohronija
Vnetne revmatološke motnje Ankilozirajoči spondilitis Reaktivne spondiloartropatije (vključno z Reiterjevim sindromom) Psoriatična artropatija Revmatična polimialgija
Prenesena bolečina Abdominalni ali retroperitonealni visceralni proces Retroperitonealni žilni proces Retroperitonealna maligna bolezen Herpes zoster
Pagetova bolezen kosti
Primarna fibromialgija
Psihogena bolečina
Malingering

Trenutno razpoložljivi načini zdravljenja diskogene BK, vključno s farmakološkimi, rehabilitacijskimi in kirurškimi posegi, se osredotočajo predvsem na lajšanje bolečine, ne obravnavajo pa osnovnih patoloških procesov degeneracije diska in ne spodbujajo regeneracije tkiva. Nastanek in napredovanje degeneracije diska sta večplastna in vključujeta izgubo matičnih in progenitornih označevalcev, neravnovesje v zunajceličnem matriksu, povečano vnetje, senzorično hiperinervacijo in vaskularizacijo ter povezane signalne poti.

Da bi osvetlili izvor bolečine, ki izhaja iz MP, se ta pregled osredotoča na patofiziologijo degeneracije MP, ki skupaj prispeva k razvoju diskogene bolečine. Naš cilj je pojasniti ključne mehanizme in z njimi povezane signalne poti, ki so podlaga za degeneracijo diska in povzročajo diskogeno bolečino. Poleg tega podajamo vpogled v trenutno klinično zdravljenje, klinične perspektive in usmeritve za prihodnje terapije. Namen tega pregleda je izboljšati naše razumevanje zdravih MP in degenerativnih procesov, ki vodijo do diskogene bolečine, ter ponuditi podlago za razvoj terapij in opredelitev potencialnih signalnih poti kot tarč za prihodnje zdravljenje diskogene bolečine.

2. PATOFIZIOLOGIJA DEGENERACIJE MP

Degenerativna bolezen medvretenčne ploščice (DBMP) se običajno začne z neravnovesjem med katabolnimi in anabolnimi procesi v MP. Predvsem notohordalne celice, ki so prisotne v NP nedoraslih diskov, spodbujajo anabolne procese z uravnavanjem sinteze matriksa in zaviranjem razgradnih encimov. Vendar pa izguba teh celic v zgodnjem življenjskem obdobju povzroči prezgodnjo degeneracijo MP, kar omogoča prevlado katabolnih procesov.

2.1. Dejavniki tveganja za razvoj DBMP

Čeprav DBMP pogosto spremlja normalno staranje, jo lahko pospešijo različni dejavniki tveganja, vključno z genetiko, kajenjem in debelostjo (2).

2.1.1. Genetski dejavniki

Genetski dejavniki pomembno prispevajo k nastanku DBMP, pri čemer ocenjujejo, da dednost k degeneraciji prispeva od 34 do 61 % (3). Vpleteni so številni geni in zapleteni vzorci dedovanja, mutacije in genski polimorfizmi, kot so dejavnik diferenciacije rasti 5 (angl. *Growth Differentiation Factor 5* – GDF5), metaloproteinaze matriksa (angl. *Matrix Metalloproteinases* – MMPs), receptor vitamina D, kolagen tipa I (angl. *Type I Collagen* – COL1A1) in agrekan (angl. *Aggrecan* – ACAN), pa so povezani z DBMP in diskogeno bolečino (4). Gensko zdravljenje je obetavno kot možen pristop za usmerjanje navedenih genetskih dejavnikov.

2.1.2. Debelost

Debelost je še en priznan dejavnik tveganja za DBMP zaradi povečane mehanske obremenitve MP, ki jih predisponira k degeneraciji (5). Opazili so kombinirane učinke genetike in debelosti, pri čemer imajo debeli posamezniki s posebnimi genetskimi polimorfizmi hujšo degeneracijo diskov. Študije so pokazale tudi pozitivno povezavo med indeksom telesne mase (ITM) in resnostjo DBMP, kar je verjetno posledica večje kompresijske obremenitve in okrepljenega vnetja, na kar kažejo povišane serumske ravni vnetnih molekul pri osebah z višjim ITM. Omenjeno vnetje moti homeostazo MP in prispeva k napredovanju DBMP.

Vnetje ima ključno vlogo pri nastanku in širjenju DBMP. Ko se vnetje enkrat pojavi, vzpostavi škodljivo povratno zanko v MP, pri čemer imunske celice proizvajajo citokine in kemokine, ki pritegnejo več imunskih celic in povečajo regulacijo encimov, ki razgrajujejo matriks (6). Provnetni citokini, kot je TNF- α aktivirajo proteolitične encime, vključno s specifičnimi metaloproteinazami (angl. *A Disintegrin and Metalloproteinase with Thrombospondin motifs* – ADAMTS). Za razgradnjo agrekana sta posebno odgovorna ADAMTS-4 in ADAMTS-5. Usmerjanje teh citokinov in interleukina-1 (IL-1) je obetavno za ublažitev učinkov DBMP.

2.1.3. Kajenje

Kajenje je še en dejavnik tveganja za DBMP, ki verjetno deluje prek hipoksije, ki jo povzroča hemoglobin, nasičen z ogljikovim monoksidom. Kajenje je povezano z degeneracijo in poslabšanjem že obstoječe DBMP, kar vodi do strukturnih sprememb v hrustančnih krovnih ploščah in slabšega prenosa hranil v MP (7). MP kadilcev kažejo signifikantno nižjo intenziteto signala in večjo izgubo višine na posnetkih z magnetno resonanco (MR) v primerjavi z osebami, ki niso bile izpostavljene tobačnemu dimu, kar deloma pripisujejo tudi aktivaciji muskarinskih receptorjev (8).

2.2. Vpliv mikrookolja

2.2.1. Mikrookolje v notranjosti NP

Vzdrževanje ravnovesja mikrookolja znotraj NP je izjemnega pomena za zaščito medvretenčne ploščice pred vsakodnevnimi notranjimi in zunanji pritiski. Tako okoljske kot notranje sile lahko vplivajo na različne dejavnike, vključno z akvaporinom (angl. *Aquaporin* – AQP), kalcijem in ionskimi kanali, občutljivimi na kislino (angl. *Acid-Sensitive Ion Channels* – ASIC), kot tudi Piezo1, prehodnim receptorskim potencialom vaniloida tipa 4 (angl. *Transient Receptor Potential Vanilloid Type 4* – TRPV4), vezavnim proteinom za ojačevalec odziva na napetost (angl. *Tension Response Enhancer Binding Protein* – TonEBP) in kovinski elementi, ki vsi vplivajo na mikrookolje, kjer se nahaja NP.

2.2.2. Mikrookolje, ki obdaja NP

Na mikrookolje, ki obdaja NP, lahko vpliva tudi vrsta okoljskih dejavnikov. Ti vključujejo povišane ravni reaktivnih kisikovih spojin ali hipoksijo, povišane koncentracije kalcija, kopičenje celičnih metabolitov, spremembe osmotskega tlaka in prisotnost kovinskih elementov. Te okoljske spremembe lahko povzročijo celično staranje, apoptozo, vnetje, razgradnjo zunajceličnega matriksa, stres endoplazmatskega retikuluma, ferroptozo in druge patološke spremembe v celicah NP. Poleg tega lahko te spremembe prispevajo h kalcifikaciji hrustančne krovne plošče, kar poslabša že tako ogroženo mikrookolje znotraj NP in tako vzpostavi začaran krog.

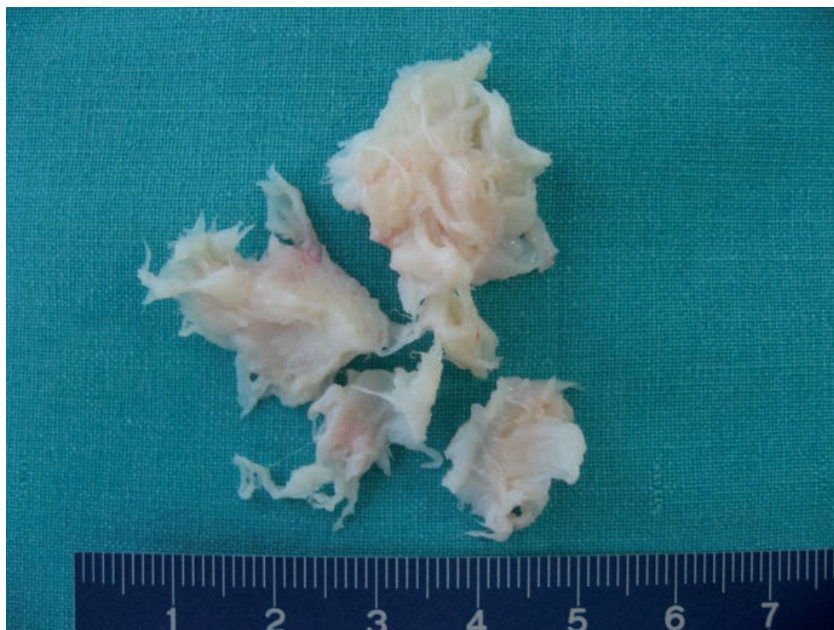
2.2.3. Razgradnja agrekana in izguba sposobnosti vezave vode

V zgodnjih fazah degeneracije MP se znotraj mikrookolja diska pojavijo pomembne biokemične transformacije. Te spremembe se začnejo z razgradnjo proteoglikanov, predvsem agrekana, ki ima ključno vlogo v zunajceličnem matriksu tako NP, kot notranjega dela AF. Agrekan je odgovoren za ustvarjanje tlaka nabrekanja znotraj MP, kar je ključni mehanizem za razpršitev aksialnih sil med tlačno obremenitvijo. Razgradnja agrekana povzroči izgubo hidracije diska zaradi zmanjšanja hidrofilnih hondroitin sulfatov, ki so bistveni za zadrževanje vode.

Strukturno zmanjšana hidracija diska vodi do zmanjšanja celotne višine diska in povečanja togosti, saj se kolagen tipa II v NP postopoma nadomesti s kolagenom tipa I. Posledično postane biomehanska odpornost degeneriranih diskov ogrožena, zlasti v pogojih ponavljajoče se obremenitve, kar vodi v postopno kopičenje mikroskopskih strukturnih poškodb, ki se lahko sčasoma pokažejo kot raztrganine v tkivu AF.

3. RAZTRGANINA AF

Ko DBMP napreduje, se koncentrične lamele zunanega AF podvržejo prehodu kolagenske sestave iz fibroznega tipa I v hrustančni tip II. Ta sprememba negativno vpliva na strukturno celovitost AF in njegovo sposobnost, da prenese natezne sile ob preobremenitvah, kar lahko povzroči herniacijo materiala NP onkraj meja diska (**slika 1**). Hernija diska lahko povzroči utesnitev sosednjih



Slika 1. Sekvestrirana hernija medvretenčnega diska L4-L5, odstranjena iz spinalnega kanala ledvene hrbtenice.

živčnih korenin in se lahko klinično kaže kot radikulopatija, ki jo pogosto spremlja diskogena bolečina (»išias«). K sreči je kljub včasih dramatičnemu stanju prognoza diskalne herniacije ugodna, saj se diskalni material v hrbteničnem kanalu spontano resorbira in simptomi sčasoma izvenijo (**slika 2**). Načeloma zato velja, da hernijo diska zdravimo konservativno vsaj 2 do 3 mesece.

3. 1. Počasna (pričakovana) preobremenitev

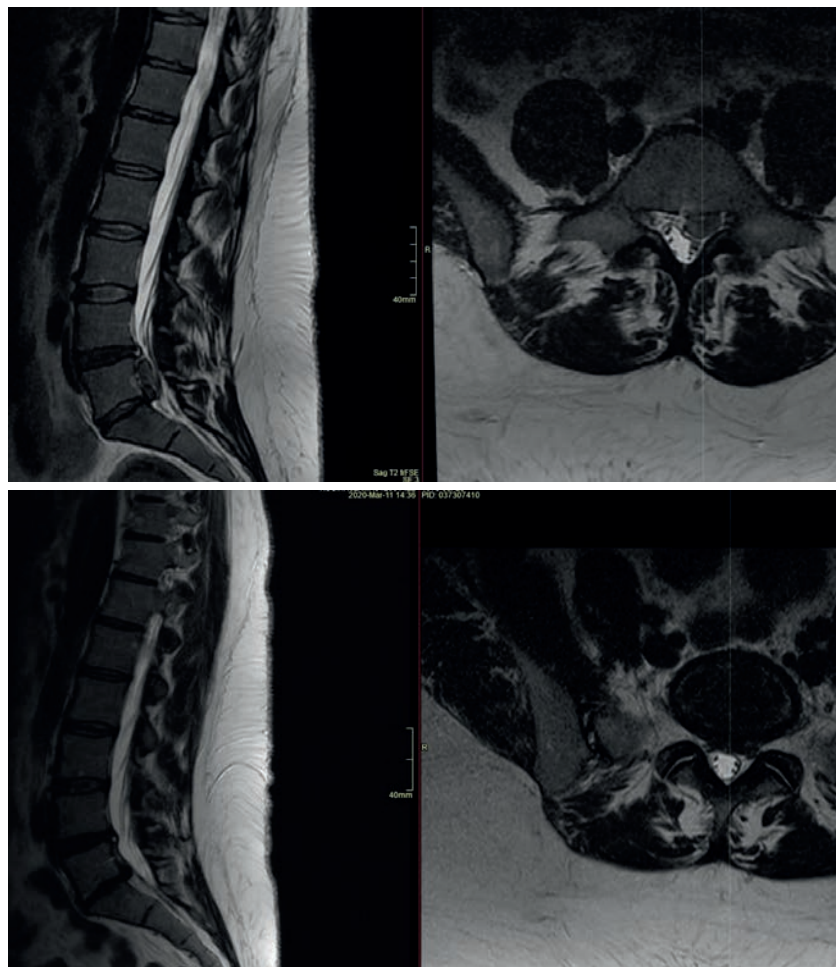
Raziskave mehanizmov odpovedi MP so se pretežno poglobljale v mikrostrukturne vidike znotraj relativno nezapletenih položajev telesa. V realnem življenju se MP zoperstavljajo obremenitvam v zapletenih položajih, ki vključujejo kompresijske, upogibne in strižne sile. Wade in sod. so proučevali vpliv večplastnih pogojev obremenitve na mehanizme, na katerih temelji okvara MP na mikrostrukturni ravni (**9**). Med simulacijo pripogibanja in rotacije med dvigovanjem težjega predmeta s hitrostjo premika 40 mm/min so avtorji ugotovili, da je prag obremenitve za povzročitev odpovedi diska v primerjavi s prej opisanimi scenariji, ki so vključevali le preprosto upogibanje, bistveno nižji [8,42 kN (STD 1,22 kN) v primerjavi z 9,69 kN (STD 2,56 kN)]. Avtorji so zaključili, da se je treba asimetričnim držam med aktivnostmi dvigovanja izogibati, kadar koli je to izvedljivo.

3.2. Hitra (nepričakovana) preobremenitev

V drugem delu študije so avtorji preučevali mehanizme odpovedi zdravih diskov, kadar so bili izpostavljeni visoki stopnji obremenitve znotraj iste kompleksne drže, ki bi jo običajno srečali pri scenarijih ročnega dviganja bremen. V teh preizkusih je hitrost premika znašala 400 mm/min. Ugotovili so, da povprečna porušitvena obremenitev pri veliki hitrosti znašala 6,96 kN (STD 1,48 kN), kar je bilo statistično značilno nižje od tiste, opažene pri nizki hitrosti [8,42 kN (STD 1,22 kN)]. Poleg tega je v nasprotju z izidi, opaženimi pri preprostem upogibanju ali nizki kompleksni obremenitvi, nastala škoda pogosto vključevala neposredne radialne ruptures in neprekinjeno trganje srednje stene, predvsem v posteriornem in posterolateralnem predelu, z razširitvijo motenj proti lateralni strani diska (**10**). Avtorji so zaključili, da je nosilnost MP med kompleksno obremenitvijo, ki je že tako zmanjšana v primerjavi z nevtralno ali rahlo upognjeno držo, dodatno ogrožena, ko je izpostavljena veliki hitrosti premika.

4. NEOVASKULARIZACIJA IN NEOINERVACIJA

Pri zdravi MP odraslega sta notranji del AF in NP pretežno avaskularna in anevralna, krvne žile in živci pa so večinoma omejeni na zunanji del AF in hrustančne krovne plošče. Pri posameznikih z degeneriranimi diski so z MR preiskavo dokazali strukturne spremembe v krovnih ploščah, kot sta povečana osifikacija in poroznost, kar poslabšuje učinkovit transport bistvenih hranil do notranjosti diskov (**11,12**). Posledično hipoksično okolje znotraj MP prisili celice diska v anaerobni metabolizem, da zadovoljijo svoje potrebe po energiji. Dolgotrajna hipoksija in glikoliza povzroči kopičenje mlečne kisline, kar povzroči padec pH v disku. Študije so pokazale, da navedeno sčasoma vodi do staranja in apoptoze celic diska. Sčasoma neustrezna prehranska oskrba medvretenčnih ploščic prispeva k izgubi njihove celovitosti, kar omejuje njihovo biomehansko delovanje. Ta zmanjšana odpornost na tlačne sile in dovzetnost za poškodbe nadalje ohranja degenerativni proces. (**13,14**)



Slika 2. Naravni potek herniacije medvretenčnega diska L5-S1 pri 44-letni bolnici s klinično sliko akutne levostranske lumboishialgije, ki je bila zdravljena brez operacije. Zgoraj: MR posnetek 3 tedne po začetku težav. Spodaj: MR posnetek 4 mesece po začetku težav, ko je klinična simptomatika že popolnoma izzvenela.

Kot odgovor na preoblikovanje MP, ki ga povzroča degeneracija, in povečano presnovno povpraševanje, ki je posledica neučinkovitega transporta hranil, hkrati potekata neovaskularizacija in neoinervacija. Po navedenih značilnostih se oboleli diski ločijo od zdravih. Poleg tega so avtorji pri odraslih bolnikih dokazali znatno povečanje številčnosti neuropeptidne substance P, ki je primarno odgovorna za modulacijo bolečine, pri degeneriranih in bolečih MP v primerjavi z zdravimi (15).

5. PRENOS IN ZAZNAVANJE BOLEČINE

Nociceptivni prenos zajema periferno preobčutljivost, kjer receptorji pretvorijo boleče ali škodljive dražljaje v električne signale. Ti signali se nato prenašajo iz perifernih tkiv v centralni živčni sistem po ascendentnih (aferentnih) in descendentnih (eferentnih) poteh za obdelavo bolečine. Primarni aferentni nevroni prenašajo nociceptivne impulze preko hitrih vlaken A δ in počasnih vlaken tipa C v zadnje rogove hrbtenjače z laminarno organizacijo. Nociceptivni impulz se nato prenese v talamus in se konča v postcentralnem girusu korteksa.

5.1. Periferna preobčutljivost

Depolarizacija ionskih kanalov v nociceptorjih, ki se nahajajo na perifernem območju MP, ima ključno vlogo pri senzibilizaciji nocicepcije, s čimer spodbuja diskogeno bolečino in stopnjuje degeneracijo diska, ki jo povzroča vnetje. Mehanoreceptorje so identificirali znotraj AF bolečih diskov in jih kategorizirali kot Golgijev tip (povezan s propriocepcijo), Pacinijev tip (odzivni na visokofrekvenčne vibracije ali pritisk) ali Ruffinijev tip (občutljivi na nizke frekvenčne vibracije ali pritisk). Tudi v NP so prisotni različni živčni elementi, vključno s prostimi živčnimi končiči, A δ -vlakni, C-vlakni, Ruffinijevimi telesci in perivaskularnimi vlakni. Obe različni vrsti nociceptorjev (mehanoreceptorji visokega praga in polimodalni nociceptorji) se odzivata na mehanske dražljaje oziroma mediatorje poškodbe tkiva. Te nociceptorje aktivirajo in senzibilizirajo vnetni mediatorji, vključno s citokini, 5-hidroksitriptaminom (5-HT), vodikovimi ioni (protoni), bradikininom, prostaglandini, histaminom in levkotrieni, kar jim omogoča prenos nociceptivnih informacij (16).

5.2. Centralna preobčutljivost

Med vnetjem kažejo aferentni nevroni v zadnjih rogovih hrbtenjače povečano vzdražljivost, kar ojači obdelavo vseh senzoričnih dražljajev. Ta povečana občutljivost se razširi na vlakna A δ in C na njihovih perifernih končičih, lokaliziranih na mestu vnetja, torej v MP. V fenotipu vlaken A β pride do opazne spremembe, ki spominja na subpopulacijo vlaken C, kar okrepi postsinaptični prenos in poveča osrednji odziv na sicer neškodljive dražljaje. Ta učinek je posledica povečanega sproščanja presinaptičnih nevrottransmitterjev. Pomembni nevrottransmitterji, vključeni v ta proces, so ekscitatorne aminokisline, kot sta glutamat in aspartat, ter pronociceptivni tahikini, kot je substanca P, ki skupaj prispevajo k depolarizaciji postsinaptičnih nevronov.

5.3. Ascendentni in descendentni prenos bolečine

Aferentni nevroni prenašajo nociceptivne impulze v možgane s prehodom na kontralateralno stran. Ti nevroni posredujejo bolečinske signale po spinotalamičnem traktusu do talamusa in se nato končajo v različnih regijah, vključno s somatosenzoričnimi korteksom, insulo, anteriornim cingularnim korteksom, prefrontalnim korteksom in periakveduktalno sivo snovjo (angl. *Periaqueductal Grey Matter* – PAG) za lokalizacijo bolečine. Hkrati se bolečinski signali prenašajo po spinoretikulotalamičnem traktusu preko retikularne formacije možganskega debla in končajo v talamusu in hipotalamusu, kjer pride do čustvene obdelave bolečine. Poleg tega lahko na aferentno bolečinsko pot vpliva aktivnost nevronov drugega reda po descendentni bolečinski poti. Ti nevroni namreč sproščajo nevrottransmitterje, ki lahko facilitirajo ali inhibirajo bolečinske signale. Descendentni traktusi izvirajo iz regij, kot so hipotalamus, limbična področja ali skorja, in se nato projicirajo v PAG in možgansko deblo, preden se končajo v zadnjih rogovi hrbtenjače. Na ta način se lahko zaznavanje bolečine vzdržuje tudi v primeru, ko je osnovni vzrok za bolečino že odpravljen (17).

6. ZAKLJUČEK

Zaključimo lahko, da je celovito razumevanje degeneracije MP in njene vloge pri diskogeni bolečini ključnega pomena za napredovanje terapevtskih posegov. Genetski dejavniki, debelost, vnetje in kajenje prispevajo k patogenezi DBMP, zato so potencialne tarče za prihodnje preventivne ukrepe in zdravljenje BK. Ključ do uspešnega zdravljenja je ohranjanje zdrave notranjosti NP in ublažitev škodljivih dejavnikov v okolju MP. Čeprav v osnovi že razumemo povezavo med spremembami v NP in DBMP, ostajajo številna vprašanja v zvezi z mehanizmi, na katerih temeljijo spremembe v mikrookolju NP med nastopom in napredovanjem DBMP, žal še vedno neodgovorjena. Obravnava večplastnih vidikov degeneracije MP vliva upanje za ustrežnejše zdravljenje diskogene BK in s tem boljše rezultate obravnave bolnikov z bolečino v križu nasploh.

7. LITERATURA

1. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, Williams G, Smith E, Vos T, Barendregt J, Murray C, Burstein R, Buchbinder R. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014 Jun;73(6):968-74.
2. Kirnaz S, Capadona C, Wong T, Goldberg JL, Medary B, Sommer F, McGrath LB Jr, Härtl R. Fundamentals of Intervertebral Disc Degeneration. *World Neurosurg.* 2022 Jan;157:264-273.
3. Kalichman L, Hunter DJ. The genetics of intervertebral disc degeneration. Familial predisposition and heritability estimation. *Joint Bone Spine.* 2008 Jul;75(4):383-7.
4. Toktaş ZO, Ekşi MŞ, Yılmaz B, Demir MK, Özgen S, Kılıç T, Konya D. Association of collagen I, IX and vitamin D receptor gene polymorphisms with radiological severity of intervertebral disc degeneration in Southern European Ancestor. *Eur Spine J.* 2015 Nov;24(11):2432-41.

5. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol*. 2010 Jan 15;171(2):135-54.
6. Risbud MV, Shapiro IM. Role of cytokines in intervertebral disc degeneration: pain and disc content. *Nat Rev Rheumatol*. 2014 Jan;10(1):44-56.
7. Wang D, Nasto LA, Roughley P, Leme AS, Houghton AM, Usas A, Sowa G, Lee J, Niedernhofer L, Shapiro S, Kang J, Vo N. Spine degeneration in a murine model of chronic human tobacco smokers. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012 Aug;20(8):896-905.
8. Dowdell J, Erwin M, Choma T, Vaccaro A, Iatridis J, Cho SK. Intervertebral Disk Degeneration and Repair. *Neurosurgery*. 2017 Mar 1;80(3S):S46-S54. Erratum in: *Neurosurgery*. 2018 Nov 1;83(5):1084.
9. Wade KR, Schollum ML, Robertson PA, Thambyah A, Broom ND. A more realistic disc herniation model incorporating compression, flexion and facet-constrained shear: a mechanical and microstructural analysis. Part I: Low rate loading. *Eur Spine J*. 2017 Oct;26(10):2616-2628.
10. Shan Z, Wade KR, Schollum ML, Robertson PA, Thambyah A, Broom ND. A more realistic disc herniation model incorporating compression, flexion and facet-constrained shear: a mechanical and microstructural analysis. Part II: high rate or 'surprise' loading. *Eur Spine J*. 2017 Oct;26(10):2629-2641.
11. Moon SM, Yoder JH, Wright AC, Smith LJ, Vresilovic EJ, Elliott DM. Evaluation of intervertebral disc cartilaginous endplate structure using magnetic resonance imaging. *Eur Spine J*. 2013 Aug;22(8):1820-8.
12. Huang S, Lu K, Shi HJ, Shi Q, Gong YQ, Wang JL, Li C. Association between lumbar endplate damage and bone mineral density in patients with degenerative disc disease. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Sep 27;24(1):762.
13. Zhou Z, Qin W, Zhang P, He J, Cheng Z, Gong Y, Zhu G, Liang D, Ren H, Jiang X, Sun Y. Potential molecular targets and drugs for basement membranes-related intervertebral disk degeneration through bioinformatics analysis and molecular docking. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Oct 2;24(1):772.
14. Li P, Zhang M, Chen Z, Tian B, Kang X. Tissue-Engineered Injectable Gelatin-Methacryloyl Hydrogel-Based Adjunctive Therapy for Intervertebral Disc Degeneration. *ACS Omega*. 2023 Apr 7;8(15):13509-13518.
15. Brown MF, Hukkanen MV, McCarthy ID, Redfern DR, Batten JJ, Crock HV, Hughes SP, Polak JM. Sensory and sympathetic innervation of the vertebral endplate in patients with degenerative disc disease. *J Bone Joint Surg Br*. 1997 Jan;79(1):147-53.
16. Steeds CE. The Anatomy and Physiology of Pain. *Basic Sci*. 2016 Feb; 34(2):55-59.
17. Millan MJ. Descending control of pain. *Prog Neurobiol*. 2002 Apr;66(6):355-474.

FUNKCIONALNA ANATOMIJA HRBTENICE

Robi Kelc

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

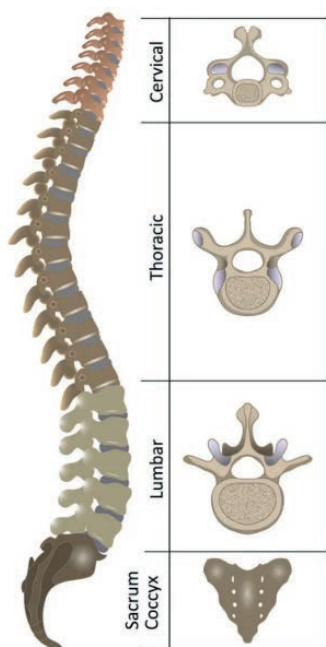
UVOD

Funkcionalna anatomija hrbtenice predstavlja ključno področje razumevanja človeškega telesa in gibanja. Hrbtenica je osrednji steber, ki podpira naše telo, obenem pa omogoča gibljivost in zaščito hrbtenjače. V tem prispevku bodo opisane osnove anatomije hrbtenice.

Hrbtenica je sestavljena iz vretenc, medvretenčnih ploščic, ligamentov in mišic. Vsak del hrbtenice ima svojo vlogo in pomembnost pri ohranjanju telesne stabilnosti in gibljivosti. Različni odseki hrbtenice – vratna, prsna, ledvena, križnica in trtica – imajo svoje specifične značilnosti in funkcije.

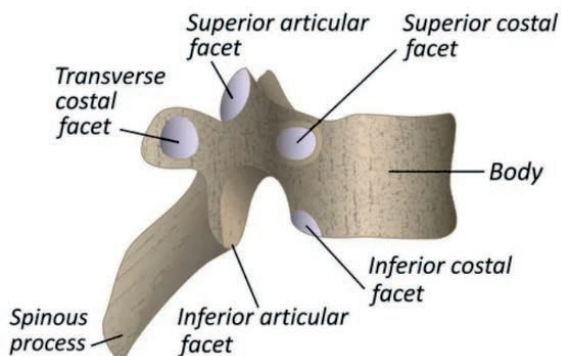
Poleg podpore telesu hrbtenica ščiti hrbtenjačo, ki je del osrednjega živčnega sistema. Kakršne koli motnje ali poškodbe v tem kompleksnem sistemu lahko vodijo do bolečin, okvar gibljivosti ali nevroloških težav.

FIZIOLOŠKE KRIVINE HRBTENICE



Hrbtenica ima pri zdravi odrasli osebi 4 krivine: vratno, torakalno, lumbalno in sakralno. Te krivine nudijo fleksibilno podporo telesu v smislu absorpcije. Torakalna in sakralna krivina (kifozi) sta konkavni anteriorno, medtem ko sta vratna in lumbalna (lordozi) konkavni posteriorno. Torakalna in sakralna sta primarni krivini, saj se razvijeta že med fetalnim razvojem in ostaneta prisotni skozi vse življenje. Sekundarni krivini se sicer prav tako pojavita že med fetalnim razvojem, a postaneta očitni šele v zgodnjem času po porodu. Lumbalna krivina postane poudarjena, ko se otrok začne postavljati v pokončen položaj in hoditi. Ta krivina, ki je nekoliko bolj poudarjena pri ženskem spolu, se zaključi pri lumbosakralnem kotu, ki ga tvorita vretence L5 in križnica.

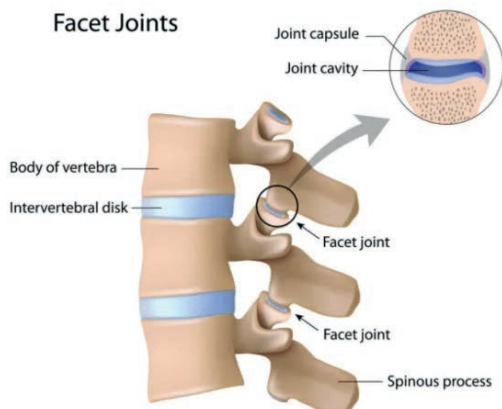
VRETENCA



Vretenca se med seboj razlikujejo v velikosti in ostalih posebnih regionalnih lastnostih. Tipično vretenca je sestavljeno iz telesa (corpus vertebrae), vretenčnega loka (arcus vertebrae) in sedmih izrastkov – trnastega (processus spinosus), dveh prečnih (processus transversus) in štirih sklepnih (processus articularis superior, inferior). Telo vretenca daje hrbtenici moč in podporo pri prenašanju

teže. Velikost telesa narašča v kaudalni smeri, še posebej od vretenca T4 naprej. Večina zgornjih in spodnjih površin teles vretenc je prekrita s hialinim hrustancem. Vretenčni lok (arcus vertebrae) leži za telesom vretenca in je sestavljen iz pediklov in lamine. Pedikli so kratki izrastki, ki povezujejo lok s telesom vretenca. Na zadnji strani se pedikla združujeta v široko, plosko koščeno lamino, vsi skupaj pa posteriorno od telesa tvorijo vertebralni foramen, ki je posamezna enota vertebralnega kanala. Med spodnjim robom pediklov zgornjega vretenca in zgornjim robom pediklov spodnjega ter zadnjim robom fasetnega sklepa obeh vretenc je odprtina, skozi katero iz vertebralnega kanala izstopajo spinalni živci in jo imenujemo intervertebralni foramen (IV foramen).

SKLEPI V HRBTENICI

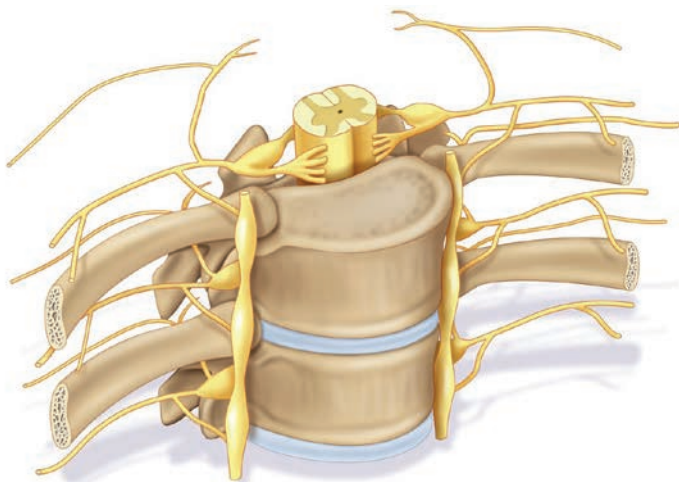


Sklepe v hrbtenici delimo v grobem na sklepe med telesi vretenc, med vretenčnimi loki, kraniovertebralne sklepe (med lobanjo in vretencem), kostovertebralne (med rebri in vretenci) in sakroiliakalne sklepe. Sklepi med telesi vretenc so simfize (sekundarni hrustančni sklepi), njihova vloga je prenašanje sile teže. Sklepne površine sosednjih vretenc med seboj ločujejo medvretenčni diski (discus intervertebralis) in ligamenti. Poleg tega, da diski dovoljujejo gibe med vretenci, delujejo tudi absorpcijsko

pri delovanju vertikalnih sil. Vsak disk je sestavljen iz zunanjega (anulus fibrosus) in notranjega dela (nucleus pulposus). Pri slednjem gre za centralno jedro diska, ki je v približno 85 % zgrajen iz vode. S starostjo pride do dehidracije sredice in izgube elastina ter proteoglikanov, kar ima za posledico suhost in granuliranost diska. Ti na ta način izgubijo svoj turgor in postanejo rigidnejši. Sklepe med vretenčnimi loki imenujemo zigapofizni ali fasetni sklepi. To so sinovialni, ploski sklepi med zgornjimi in spodnjimi sklepnimi odrastki sosednjih vretenc. Vsak sklep obdaja tanka sklepna ovojnica (kapsula), ki se pripenja na robove sklepnih površin (slika 2). Akcesorni ligamenti združujejo lamino, prečne in trnaste odrastke ter s tem pripomorejo k stabilizaciji sklepa. Fasetne sklepe oživčujejo artikularne veje iz medialnih vej zadnjih vej spinalnih živcev, pri čemer vsaka posteriorna veja oživčuje dva sosednja sklepa – za oživčenje vsakega fasetnega sklepa sta tako odgovorna dva spinalna živca.

NEVROANATOMIJA HRBTENICE

Hrbtenjača je struktura cilindrične oblike, ki se nahaja v zgornjih dveh tretjinah vertebralnega kanala in meri v dolžino 42 do 45 cm ter v širino 1 cm. Začne se v nivoju velike zatilnične odprtine (foramen magnum) kot nadaljevanje podaljšane hrbtenjače (medulla oblongata) in sega do drugega ledvenega vretenca pri odraslih oz. do tretjega ledvenega vretenca pri mlajših otrocih. Predstavlja glavni refleksni center in povezovalno pot med možgani in telesom. Ovijajo jo tri hrbtenjačne ovojnice: trda hrbtenjačna ovojnica oz. dura mater spinalis, pajčevnica oz. arachnoidea spinalis in mehka hrbtenjačna ovojnica oz. pia mater spinalis. Hrbtenjača ima v vratnem (intumescentia cervicalis) in ledvenem predelu (intumescentia lumbosacralis) dve vretenasti zadebelitvi kot posledica večje razvitosti sive možganovine, ki je pomembna za inervacijo zgornjih in spodnjih okončin. Spodnji del hrbtenjače se koničasto zaključi kot conus medullaris iz katerega se nadaljuje podaljšek pia mater spinalis, imenovan filum terminale, ki se pripenja na dorzalno stran trtice. Osnovna funkcionalna enota hrbtenjače je segment, ki ga gradi del hrbtenjače z odgovarjajočim parom hrbtenjačnih oz. spinalnih živcev, ki oživčujejo določen predel telesa (dermatom in miotom). Segmentov hrbtenjače je 31, zato je posledično tudi 31 parov spinalnih živcev. Spinalni živec (n. spinalis) nastane z združenjem ventralne oz. motorne korenine, ki izstopa iz sprednje-stranskega žleba hrbtenjače in dorzalne oz. senzorne korenine, ki vstopa v zadnje-stranski žleb. Senzorni korenini je dodan spinalni ganglij. Spinalnih živcev je 31 parov: 8 vratnih oz. cervikalnih, 12 prsnih oz. torakalnih, 5 ledvenih oz. lumbalnih, 5 križnih oz. sakralnih in 1 trtični oz. kokcigealni. Prvi cervikalni in kokcigealni spinalni živec imata le motorno korenino. Spinalni živci so v vratnem delu najkrajši in potekajo horizontalno, v prsnem delu ležijo poševno, od ledvenega dela dalje se njihova dolžina povečuje, potekajo navpično navzdol in ovijajo filum terminale, pri čemer tvorijo konjski rep (cauda equina). Vertebralni kanal zapuščajo skozi medvretenčne odprtine (foramen intervertebrale) in se delijo na štiri veje:

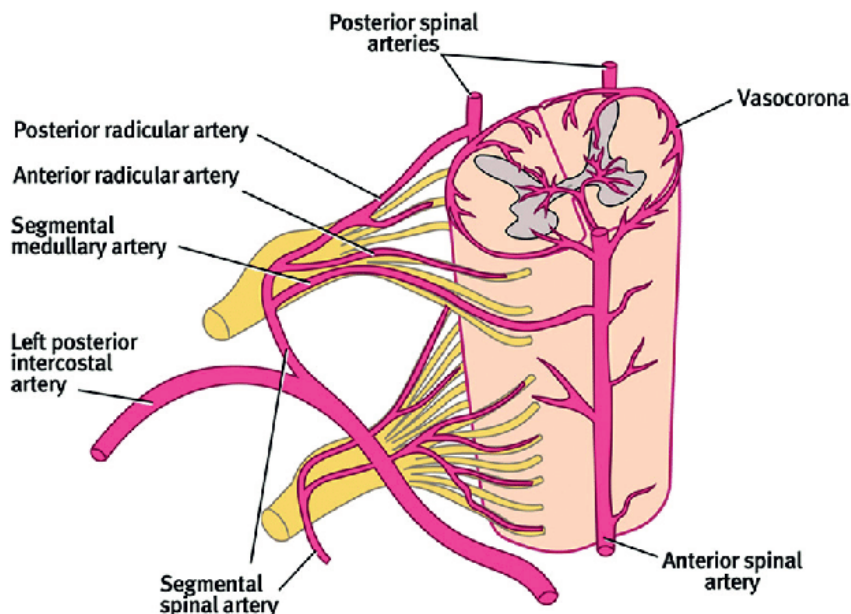


- sprednjo (r. anterior/ventralis), ki sodeluje v izgradnji živčnih pletežev (plexus cervicalis, plexus brachialis, plexus lumbalis, plexus sacralis)
- zadnjo (r. posterior/dorsalis), ki oživčuje kožo in mišičje hrbta
- meningealno (r. meningeus), ki oživčuje možganske ovojnice
- komunikantno (r. communicans), ki povezuje spinalne živce s simpatičnim stebлом (truncus sympathicus)

Diameter medvretenčnih odprtin v ledvenem predelu se od zgoraj navzdol zmanjšuje, medtem ko se debelina spinalnih živcev povečuje. Posledično je spinalni živec L5 najdebelejši, medvretenčna odprtina skozi katero prehaja pa najožja, zato obstaja povečano tveganje za utesnitev v primeru dorzalne herniacije nucleus pulposusa. Utesnitev spinalnega živca se kaže z bolečino in mravljinčenjem vzdolž odgovarjajočega dermatoma, mišično oslabeledostjo oz. paralizo v odgovarjajočem miotomu in z odsotnimi kitnimi refleksi. Kadar pride do dorzo-medialne herniacije v nivoju caude equine, pride do utesnitve več spinalnih živcev hkrati, kar se kaže kot sindrom caude equine, kjer so poleg nevromuskularnih izpadov prisotne še motnje v delovanju sfinktrov in erektilna disfunkcija. Hrbtenjača je ovita s tremi hrbtenjačnimi ovojnicami: dura mater spinalis, arachnoidea in pia mater spinalis. Dura mater spinalis je sestavljena iz čvrstega in elastičnega veziva ter predstavlja najbolj zunanjo ovojnico. Tvori duralno vrečo, ki sega vse do terminalnega filuma, skozi intervertebralne foramne pa pošilja rokavaste podaljške, ki objemajo začetni del spinalnih živcev. Od vretenc jo ločuje ekstraduralni oz. epiduralni prostor, ki ga izpolnjujejo maščobno tkivo, cauda equina in bogati venski pleteži. V epiduralni prostor lahko vbrizgamo anestetik s kratkotrajnim delovanjem (epiduralni blok), ki deluje neposredno na caudo equino in se uporablja pri operacijah pod nivojem diafragme, za preprečevanje bolečine med porodom in

pri carskem rezu. Arachnoidea je avaskularna membrana, ki se prilega notranjemu delu duralne vreče. Med arachnoideo in duralno vrečo se nahaja subduralni prostor, ki sicer v normalnih okoliščinah ne obstaja, a postane izražen ob nastanku hematoma. Arachnoidea tvori subarahnoidalni prostor, ki je izpolnjen z likvorjem in številnimi žilami za prekrvavitev hrbtenjače. Pod končnim delom hrbtenjače se nahaja razširitev subarahnoidalnega prostora, imenovana cisterna lumbalis, kjer se izvaja lumbalna punkcija v nivoju vretenc L3/L4 oz. L4/L5. Arachnoidea je s pia mater spinalis povezana preko arahnoidalnih trabekul. Pia mater spinalis predstavlja najbolj notranjo ovojnico, ki se tesno prilega močno ožiljeni hrbtenjači, hrbtenjačnim koreninam in spinalnim živcem. Hrbtenjačo ohranja v stalnem položaju več kot 20 do 22 zobatih ligamentov (lig. dentatum), ki se priraščajo na notranjo stran duralne vreče.

ARTERIJSKA OSKRBA HRBTENICE



Vretenca dobivajo arterijsko preskrbo v vratnem delu preko a. vertebralis in a. cervicalis ascendens, v prsnem delu preko aa. intercostales posteriores, v ledvenem predelu preko a. subcostalis in aa. lumbales, v križnem predelu pa preko a. iliolumbalis in aa. sacrales laterales. Hrbtenjača dobiva arterijsko preskrbo preko horizontalnih in vertikalnih vej omenjenih arterij. Horizontalno potekajo spinalne

veje (r. spinalis). Spinalna veja vstopa skozi intervertebralni foramen in se razdeli v sprednjo in zadnjo radikularno arterijo, ki potekata vzdolž hrbtenjačnih korenin in jih vaskularizirata. Nekatere radikularne arterije se nadaljujejo kot segmentalne medularne, ki vaskularizirajo hrbtenjačo, običajno jih je 8 ventralno in 12 dorzalno. Ena izmed segmentalnih medularnih arterij je signifikantno večja, imenuje se a. segmentalis medullaris magna (Adamkiewicz) in vaskularizira 2/3 hrbtenjače, predvsem v lumbosakralnem predelu. Vertikalno potekajoče so a. spinalis anterior, ki pokriva sprednjo mediano fisuro hrbtenjače in jo tvorita obe vertebralni arteriji, ter a. spinalis posterior dexter et sinister, ki se odcepita iz odgovarjajoče vertebralne arterije. Sprednja segmentalna medularna arterija se poveže z a. spinalis anterior, medtem ko se zadnja segmentalna medularna arterija poveže z istostransko a. spinalis posterior. V primeru zloma vretenca, dislokacije in hudega padca krvnega tlaka lahko pride do motene cirkulacije preko radikularnih arterij s posledično ishemijo hrbtenjače, kar se kaže kot mišična oslabelost oz. paraliza pod nivojem okvare. Kri se iz hrbtenjače vrača po sprednji (v. spinalis anterior) in zadnji spinalni veni (v. spinalis posterior) in se nato preko medularnih oz. radikularnih ven zliva v plexus venosus vertebralis internus anterior et posterior v epiduralnem prostoru, kamor se zliva tudi kri iz vretenc preko vv. basivertebrales. Zunaj vertebralnega kanala se nahajata plexus venosus vertebralis externus anterior et posterior, v katerega se vrača kri iz vretenc in kri iz plexus venosus vertebralis internus preko intervertebralnih ven. Kri se nato izteka v sistem vene azygos.

HRBTENIČNO MIŠIČJE

Večina telesne teže se nahaja pred hrbtenico, še posebej pri ljudeh s prekomerno telesno težo, zato so za vzdrževanje pokončne drže nujno potrebne močne mišice hrbta, ki ji dajejo oporo in omogočajo njeno gibanje. Po funkciji delimo mišičje v dve skupini, glede na globino pa v tri sloje:

Ekstrinzična skupina

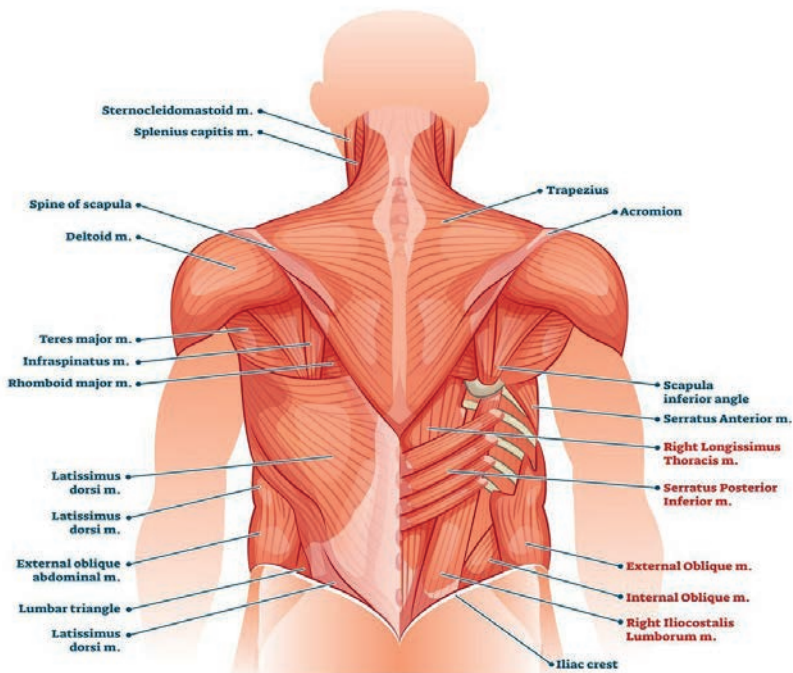
- Površinski sloj – povezuje zgornje okončine s trupom in jim omogoča gibanje. Najbolj površinsko se nahajata kapucasta (m. trapezius) in široka hrbtna mišica (m. latissimus dorsi) s sistemom torakolumbalne fascie, nekoliko globlje ležijo še dvigalka lopatice (m. levator scapulae) ter mala in velika rombasta mišica (m. rhomboideus minor et major). Inervacija preko ventralnih vej cervicalnih spinalnih živcev, m. trapezius preko n. accesoriusa.
- Srednji sloj – sodeluje pri respiratornih gibih. Mišici v tem sloju sta: zadnja zgornja nazobčana mišica (m. serratus posterior superior) in zadnja spodnja nazobčana mišica (m. serratus posterior inferior). Inervacija poteka preko interkostalnih živcev.

Intrinzična skupina

Globoki sloj – vzdržuje pokončno držo in omogoča gibe hrbtenice. Vsebuje številne mišice, ki se razprostirajo vzdolž trnastih in prečnih vretenčnih nastavkov, od križnice pa vse do zatilnice. Inervacija je preko dorzalnih vej spinalnih živcev. Globoki sloj delimo v tri podskupine:

- Povrhnja podskupina – v njej se nahaja mišica m. splenius, ki kot povoj ovija globoke vratne mišice.
- Srednja podskupina – obsega masivno mišico m. erector spinae, ki leži obojestransko vzdolž žleba ob trnastih nastavkih. Sestavljajo jo trije stebri mišic: lateralno m. iliocostalis, na sredini m. longissimus in medialno m. spinalis. M. erector spinae je glavni ekstenzor hrbtenice v primeru obojestranske kontrakcije, medtem ko pri enostranski kontrakciji omogoča upogib v stran (laterofleksijo).
- Globoka podskupina – obsega mišice mm. transversospinales, mm. interspinales, mm. intertransversarii in mm. levatores costarum. Mm. transversospinales so iz treh delov: m. semispinalis, m. multifidus in m. rotatores.

LOWER BACK MUSCLES



Športniki se pogosto srečujejo z bolečinami v križu, ki nastanejo kot posledica mikrotravm mišičnih vlaken pri čezmernem iztegovanju in rotaciji hrbtnih mišic, predvsem m. erector spinae. Zaščitni mehanizem povzroči, da postanejo mišice na mestu mikrotravme oz. vnetnega procesa spastične, kar se odraža kot bolečina. Tudi nepravilno dvigovanje težkih predmetov je lahko krivec za omenjene težave, zato je treba bremena dvigovati vedno iz počepa.

LITERATURA:

1. Manckall EL, Brock DG. Gray's Clinical Neuroanatomy. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011; pp. 103-108, 117-125
2. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. Thieme Atlas of Anatomy. Head and Neuroanatomy. New York: Thieme medical publishers; 2011; pp. 191, 266-269, 286- 291, 344-347
3. Snell RS. Clinical Neuroanatomy 7th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010; pp. 137-139, 170-171, 436-438, 481-482
4. Moore KL, Dalley AF. Clinically oriented anatomy. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011; pp. 466-488
5. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. Thieme Atlas of Anatomy. General Anatomy and Musculoskeletal System. New York: Thieme medical publishers; 2010; pp. 105, 118-123, 138-143, 168-170
6. Tillmann BN. Atlas der Anatomie des Menschen. Heidelberg: Springer; 2005; pp. 213- 218, 222, 234-235, 239-244
7. Patestas MA, Gartner LP. Neuroanatomy. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2006; pp. 5-7, 54-57, 63-66, 92, 100-101
8. Duane EH. Neuroanatomy. An Atlas of Structures, Sections and Systems 7th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008; pp. 10-12, 52
9. Goss CM. Grey's anatomy. 29th ed. Philadelphia: Lea&Febiger; 1973.
10. Trelease R. Netter's Surgical Anatomy Review. Saunders, 1st ed., 2010
11. Jamieson GG. Anatomy of General Surgical Operations. Churchill Livingstone, 2nd ed., 2006
12. Scott-Conner CEH. Operative anatomy. Lippincott Williams & Wilkins, 3rd ed., 2008
13. Moore KL, Agur AMR, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. Lippincott Williams & Wilkins, 6th ed., 2012
14. Cobb IS. Cobb's Anatomy. Nabu Press, 2010
15. Louis R. Die Chirurgie der Wirbelsäule: Chorurgische Anatomie und operative Zugangswege. Springer Verlag, 1982 Berlin

PRIROJENE NEPRAVILNOSTI HRBTENICE

Jakob Narandža

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Prirojene ali kongenitalne deformacije hrbtenice nastanejo zaradi nepravilnega razvoja vretenc med embrionalnim razvojem. Manjše razvojne nepravilnosti hrbtenice navadno niso klinično pomembne in jih pogosto odkrijemo naključno. Takšne nepravilnosti so preproste in benigne in ne povzročajo deformacije hrbtenice. Resnejše kongenitalne nepravilnosti hrbtenice so redke, vendar lahko vodijo v kompleksne in napredujoče deformacije (npr. kongenitalna skolioza) z nastankom paraplegije in drugimi zapleti (kardiorespiratorne težave).

Med embrionalnim razvojem hrbtenice (aksialna embriogeneza) sodelujejo številne molekularne in medcelične signalne poti, ki si sledijo v točno določenem zaporedju. Alteracija v molekularnem in makromolekularnem poteku lahko vodi v nastanek strukturnih defektov, ki prizadene hrbtenico in hrbtenjačo. Takšni defekti se lahko pojavijo prenatalno in/ali postnatalno.

Kongenitalne nepravilnosti hrbtenice razdelimo na: moteno segmentacijo in formacijo hrbtenice in na disrafije (napaka pri dorzalnem zapiranju vretenc, redkeje tudi ventralno). Lahko se pojavijo na različnih nivojih hrbtenice, pogosto pa zasledimo več nepravilnosti skupaj. O klinični pomembni nepravilnosti govorimo takrat, kadar pride do motnje v centralnem živčnem sistemu, ki ga povzroča statična deformacije hrbtenice in kadar se le-ta zaradi nadaljnje rasti poslabša. Glavne značilnosti kongenitalne nepravilnosti hrbtenice so hiperlordoza, kifoza in skolioza. Posebej bomo obravnavali nepravilnosti v razvoju vratne hrbtenice in motnje v razvoju hrbtenice v sklopu drugih bolezni.

Kratka razdelitev prirojenih nepravilnosti:

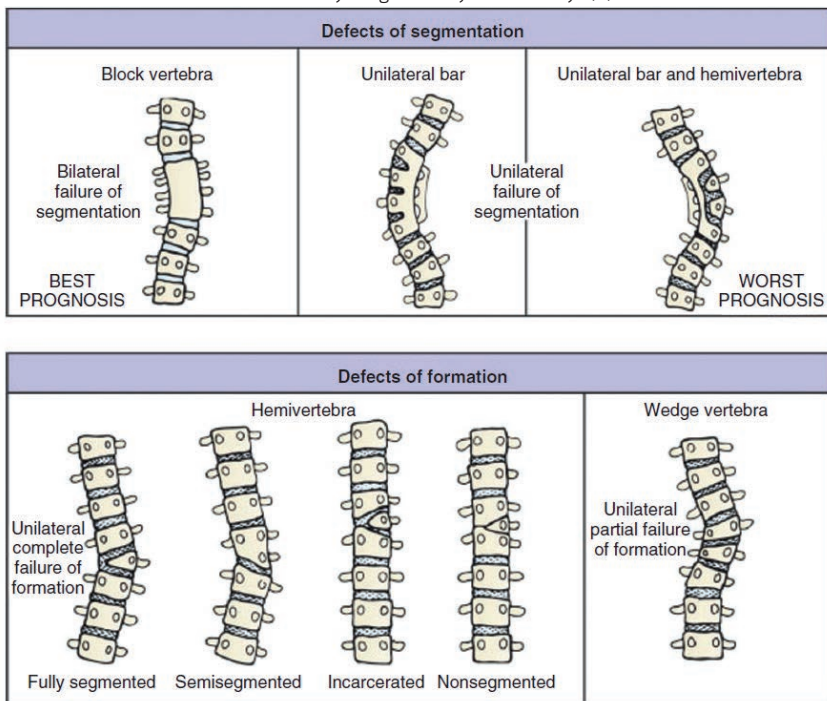
- **Motnja v razvoju vretenc (segmentacija in formacija)**
 - Kongenitalna skolioza
 - Kongenitalna kifoza
 - Kongenitalna lordoza
- **Spinalni disrafizem (spina bifida)**
 - Odprt spinalni disrafizem (spina bifida aperta)
 - Spina bifida occulta
- **Prirojene nepravilnosti vratne hrbtenice**
 - Bazilarna impresija
 - Prirojeno kriv vrat – Klippel-Feilov sindrom
 - Nepravilnosti os odontoideum
- **Druga obolenja, povezana s prirojeno nepravilnostjo hrbtenice**

MOTNJA V RAZVOJU VRETENC (SEGMENTACIJA IN FORMACIJA)

Motnje v razvoju vretenc so najpogostejše v korpurnem delu vretenca. Mednje spadajo polvretenca, združena vretenca ali zmanjšano število vretenc. Moten v razvoju vretenca v predelu prsne hrbtenice pogosto spremlja tudi napaka pri razvoju rebra. Pri motnjah segmentacije gre za nepravilno ločevanje vretenc ventralno ali dorzalno. Lahko se pojavijo na katerem koli nivoju hrbtenice. Takšen predel hrbtenice je negibljiv, medtem ko sosedni segmenti kompenzatorno razvijejo hipermobiliteto, ki je v večini primerov boleča. Klinično je zato takšno obolenje pomembno šele, kadar je prizadetih več nivojev hrbtenice. Pri izoliranih ventralnih motnjah segmentacije se zaradi nadaljnje rasti hrbtenice dorzalno razvije kifoza in obratno pri motnjah segmentacije ventralno pride do nastanka lordoze. Unilateralne motnje segmentacije so prognostično zelo neugodne, saj vodijo v razvoj progresivne skolioze nasprotni strani (1,2) Sprengel's deformity, cleft palates, hemimelias, clubfeet or congenital vertical talus are frequently associated with congenital scoliosis. We classify in failures of formation, segmentation and combined types. The type of malformation determines the prognosis. One hemivertebra is associated with a risk of progression of 0-2 degrees/year, 2 ipsilateral hemivertebra with 2-3 degrees/year, a unilateral unsegmented bar with 5 degrees/year and a combination of a unilateral unsegmented bar with a contralateral hemivertebra with approximately 10 degrees/year. Conservative treatment is usually ineffective. The indication for operative treatment should be made before the deformity becomes unacceptable, as a correction is difficult and dangerous. The following operations can be carried out: Anterior and/or posterior fusion with or without instrumentation, epiphyseodesis, (hemi.

Motnjo formacije lahko razdelimo na delno (klinasto vretenca) ali popolno (hemivertebra); ločimo unilateralne ali bilateralne (blokirano vretenca). Hkrati se lahko pojavi tudi motnja formacije ventralno in/ali dorzalno in tako nastane še kifotično oz. lordotično spremenjena hrbtenica.

Slika 1: Motnja segmentacije in formacije (3).



KONGENITALNA SKOLIOZA

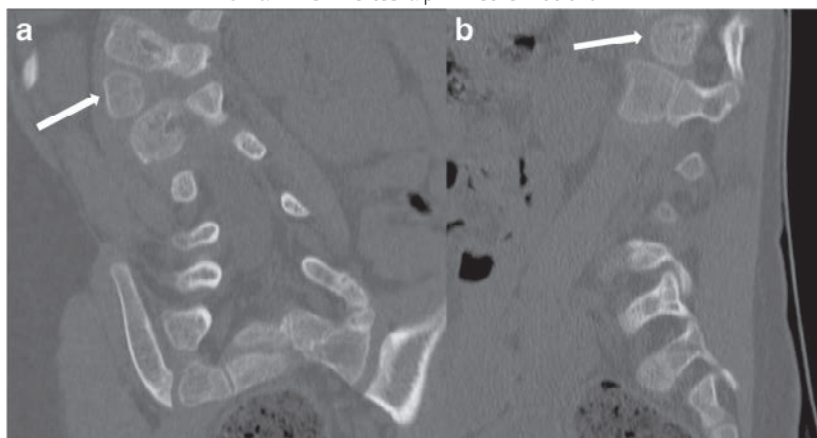
Kongenitalna skolioza je povečana lateralna ukrivljenost hrbtenice kot posledica kongenitalnega nepravilnega razvoja hrbtenice. Navadno je vzrok motena formacija ali segmentacija, lahko pa sta prisotni obe motnji hkrati. Nepravilnost se pojavi že zelo zgodaj v embrionalnem razvoju – v prvih šestih tednih embrionalnega razvoja. Genska predispozicija do danes še ni poznana. Redko je prisotna izolirana skolioza, pogosto je prisotna še kifoza, redkeje tudi lordoza.

Čeprav je defekt hrbtenice prisoten že ob rojstvu, se klinično pokaže šele kasneje v otroštvu, kadar se skolioza progresivno slabša. Pregled bolnika je predvsem osredotočen na simptomatiko, fizikalni pregled in slikovno diagnostiko. Ugotavljajo, da pri 11 % bolezen ne napreduje, pri 14 % napreduje počasi in pri 75 % signifikantno napreduje v težjo obliko.

Prognosa kongenitalne skolioze je odvisna predvsem od tipa anomalije, npr. najhujša oblika je unilateralna napaka segmentacije z istočasno prisotnim klinastim vretencem kontralateralno. V tem primeru je potrebno takojšnje zdravljenje brez predhodnega obdobja observacije. Prognostično najugodnejše varianta je motnja segmentacije

(npr. blokirano vretence). Nadalje je prognostično pomembno mesto defekta. Prognostično najslabša je torakalna in ledvena hrbtenica, nasprotno pa lahko skolioza vratne hrbtenice povzroči grd videz zaradi nagiba glave in vratu nad višino ramen. Uspešnost zdravljenja je odvisna od čimprejšnje postavitve diagnoze, kadar skolioza še ni napredovala. Skolioza najbolj napreduje v preadolescentnem obdobju (okoli 10. leta starosti). Kadar se pojavi že zgodaj v prvih nekaj letih po rojstvu, pa pomeni slabo prognozo, saj označuje izredno nebalansirano rast hrbtenice, ki se nadaljuje v kasnejših fazah rasti. Diferencialno diagnostično moramo kongenitalno skoliozo ločiti od infantilne idiopatske skolioze, kjer s slikovno diagnostiko ne odkrijemo motnje v razvoju vretenc (več v poglavju o skoliozi) (4).

Slika 2: Hemivertebra pri 4-letnem otroku.



KONGENITALNA KIFOZA

O kongenitalni kifozi govorimo, kadar je kifoza izražena že ob rojstvu in še posebej, če je ob tem prisotna angulacija. To stanje je redko in je posledica nepravilnega razvoja hrbtenice. Genetska napaka se navadno pojavi v prvih šestih do osmih tednih embrionalnega razvoja v formaciji ali segmentaciji sprednjega dela telesa vretenca in diska. Takšna nepravilnost povzroči, da hrbtenica raste z ventralno angulacijo. Vzrok za takšno nepravilnost ni poznan, prav tako ni znane genetske predispozicije. Podobno kot pri kongenitalni skoliozi je tudi tukaj pogosto prisotna nepravilnost drugih organov; prizadeta je lahko hrbtenjača, ledvica, srce in gastrointestinalni trakt. Ločimo dva glavna tipa kongenitalne kifoze. Tip 1 pomeni motnjo v formaciji enega ali več vretenc in je navadno prisotna v torakolumbalnem delu hrbtenice, opazimo jo ob rojstvu in se med rastjo slabša. Kongenitalna kifoza tipa 2 nastane zaradi motene segmentacije (nepravilnega ločevanja vretenca), moteno je tudi nastajanje diska.

Ta oblika se pogosto odkrije šele kasneje, ko otrok začne hoditi. Motena formacija predstavlja težjo obliko, saj lahko povzroči kifotično angulacijo tudi med 30–60°. S hitro rastjo v prvem letu po rojstvu je progresija zelo verjetna. Nasprotno je prognoza v primeru motene segmentacije ugodnejša, saj počasneje napreduje.

Slika 3: Anomalijs pri razvoju vretenc, ki vodijo v kifotično deformacijo (3).

Type I		Type II	Type III
Defects of vertebral body formation		Defects of vertebral body segmentation	Mixed anomalies
 Posterolateral quadrant vertebra	 Butterfly vertebra	 Anterior unsegmented bar	 Anterolateral bar and contralateral quadrant vertebra
 Posterior hemivertebra	 Wedged vertebra	 Block vertebra	

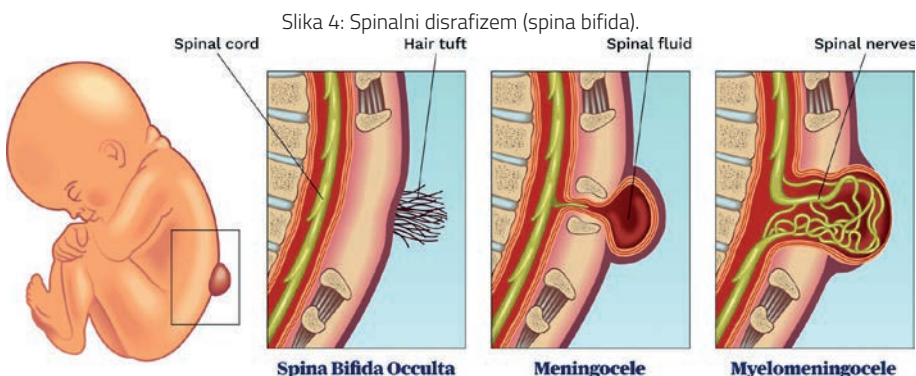
Otroka s kongenitalno kifotično nepravilnostjo moramo redno spremljati glede na verjetnost sprememb na rentgenskem posnetku. Deformacija tipa 1 napreduje hitreje, zato je potrebnih več kontrol na leto. Hujše in progresivne kongenitalne kifoze (angulacija več kot 45°) z nevrološko simptomatiko navadno zahtevajo kirurško zdravljenje, kjer uporabljamo fuzijo oz. artrodezo prizadetega vretenca, osteotomijo in resekcijo vretenca itd. Namen kirurškega zdravljenja je preprečiti paraplegijo (1).

KONGENITALNA LORDOZA

Kongenitalna lordoza je najredkejša izmed vseh treh kongenitalnih nepravilnosti hrbtenice in je posledica motene posteriorne segmentacije ob hkratni aktivni anteriorni rasti. Izolirana kongenitalna lordoza je redka, še posebej redka je kongenitalna lordoza z motnjo posteriorne formacije. Pogosteje nastopa skupaj s skoliotično komponento. Navadno je kongenitalna lordoza progresivna. V primeru torakalne lordoze se zmanjšuje razdalja med hrbtenico in prsnico (anteroposteriorna premer prsnega koša) in zato lahko pride tudi do motenega mehanizma dihanja, respiratorne odpovedi in hitre smrti. Zdravljenje kongenitalne lordoze je kirurško.

SPINALNI DISRAFIZEM (SPINA BIFIDA)

Izraz spinalni disrafizem (spina bifida) zajema družino kongenitalnih malformacij hrbtenice in hrbtenjače, kjer gre za moteno zaraščanje zdajšnjega dela hrbtenice in zapiranje nevralnega kanala. Najpogostejše se pojavljajo v ledveno-križnem predelu. Pri lažjih oblikah se kažejo kot defekt na mehkih tkivih (koža, podkožje). Kadar gre za motnjo v razvoju dela vretenc (spina bifida) pride do bočenja nevralnih ovojnic (meningokela) oz. popolne ektopije nevralnega tkiva v primeru odprtega nevralnega kanala (mielomeningokela).



Spinalni disrafizem splošno razdelimo med odprte (spina bifida aperta) in zaprte (spina bifida occulta). Pri odprtem spinalnem disrafizmu je prisotna poškodba kožnega pokrova, tako da je evralno tkivo izpostavljeno okolju. Nasprotno pa je pri zaprtem spinalnem disrafizmu nevralno tkivo prekrito s kožo.

ODPRT SPINALNI DISRAFIZEM (SPINA BIFIDA APERTA)

V to skupino spadata mielomeningokela in meningokela, ki sta posledici motenega zapiranja primarne nevralne cevi. Značilno je, da ima nevralno tkivo zaradi kožnega defekta neposredni stik z okoljem. Mielomeningokele znašajo, kar 98 % odprtih spinalnih disrafizmov, nasprotno pa so meningokele redke. Odprte spinalne disrafizme diagnosticiramo klinično, slikovna diagnostika pa nam služi za diferenciacijo mielomeningokele in meningokele. Glavna razlika med obema je odnos nevralnega tkiva relativno na površino kože; pri mielomeningokeli nevralno tkivo sega nad nivo kože, medtem ko je pri meningokeli v nivoju kože.

SPINA BIFIDA OCCULTA

Ta vrsta spine bifide ni vidna in redko povzroča težave. Otroci s to obliko imajo majhne napake na vretencih, pigmentirano mesto ali maščobno kepo v koži, ki pokriva prizadet predel. Z manjšim operativnim posegom običajno odpravimo taka vidna znamenja in koža je ponovno videti normalna. V zelo redkih primerih ima spodaj ležeči hrbtni mozeg nenormalno zgradbo, kar lahko povzroča težave pri otrokovi hoji ali pri funkcioniranju sečnega mehurja (3).

PRIROJENE NEPRAVILNOSTI VRATNE HRBTENICE

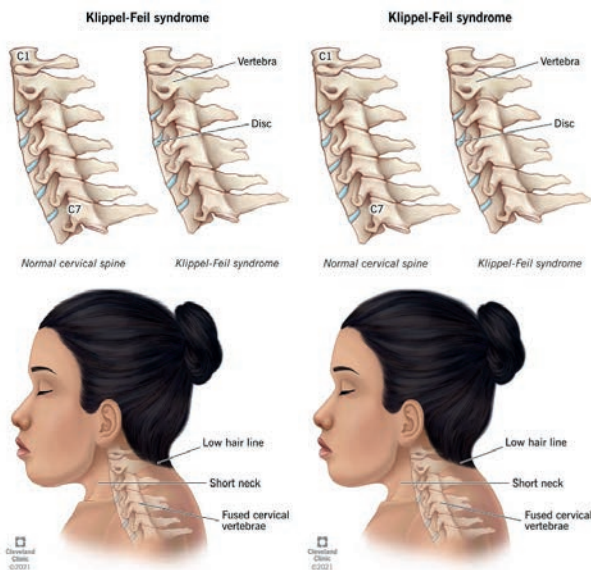
BAZILARNA IMPRESIJA

Bazilarna kompresija pomeni premik vratne hrbtenice kranialno, tako da vrh densa sega v višino foramna magnuma ali višje. Ločimo primarno bazilarno kompresijo ali cervikookcipitalno nepravilnost, medtem ko je sekundarna posledica drugih obolenj (neoplastični proces, kronični poliartritis idr.). Klinično zasledimo vrtoglavico in bolečino v vratu, ki sega v področje temena, ob tem pa je gibljivost vratu bolečinsko zavrta. Diagnostika z rentgenskim slikanjem je zaradi prekrivanja kostnih struktur na tem področju otežena, še posebej v stranski projekciji. Nepravilnost zato lažje ocenjujemo z diagnostiko CT ali MR. Diferencialno diagnostično moramo pomisliti tudi na Arnold-Chiarijevo deformacijo, kjer se del hrbtenjače uklešči v cervikalnem kanalu, pogosto imajo ti otroci prisoten tudi hidrocefalus. Terapija je odvisna od klinične slike. V primeru lažjih težav je zdravljenje konservativno s pomočjo vratne opornice, kadar pa so težave hujše, je potrebno operativno zdravljenje, kjer pride v poštev razširitev foramna magnuma, spondilodeza C0–C2, ki jo lahko eventualno kombiniramo tudi z odstranitvijo vrha roba densa pri sprednjem pristopu.

PRIROJENO KRIV VRAT oz. KLIPPEL-FEILOV SINDROM

Klippel-Feilov sindrom je prirojena napaka v razvoju vratnih vretenc. Vratna vretenca so nepravilna, deformirana, pogosto tudi zaraščena skupaj. V osnovi je to obolenje diastoza (defekt v formaciji kosti). Klinično se izraža kot značilno kratek vrat zaradi motnje v rasti več vratnih vretenc. Pri hudi obliki bolezni lahko manjka tudi več vretenc. Motnja lahko sega do zgornjih prsnih vretenc in se kaže kot prirojena skolioza v 60 %. Večkrat je bolezen v kombinaciji z drugimi obolenji, kot so nepravilnosti v delovanju ledvic, naglušnost, motnje gibanja (sinkinezija), kongenitalna srčna malformacija, prirejeno visoka lopatica (Mb. Sprengel) idr.

Slika 5: Prirojeno kriv vrat (Klippel-Feilov sindrom).



Klinično izstopa zavrta gibljivost vratu in izredno kratek vrat, kar opazimo že med inspekcijo. Stopnjo motene rasti vratnih vretenc ocenimo z RTG preiskavo. Zdravljenje je simptomatsko, največkrat se glede zdravljenja odločimo glede na stopnjo kifotične in skoliotične komponente in z njo povezane težave (5).

NEPRAVILNOSTI OS ODONTOIDEUM

Predstavlja izolirano kostno tvorbo proksimalno od drugega vratnega vretenca (aksis). Vzrok za takšno nepravilnost je ostanek osifikacijske centra, ki je podlaga za rast densa. Največkrat je obolenje asimptomatsko. Pomembno pa ga je ločiti od življenjsko nevarnega stanja pri frakturi densa ali psevdartroze densa.

DRUGA BOLENJA, POVEZANA S PRIROJENO NEPRAVILNOSTJO HRBTENICA

OSTEOGENESIS IMPERFECTA

Osteogenesis imperfecta je v večini avtosomno dominantno genetsko obolenje, za katero je značilna povečana krhkost kosti s pogostimi zlomi, katerih posledica so deformacije dolgih kosti in hrbtenice, omejena telesna gibljivost in kronične

bolečine. Vzrok je genska mutacija, ki nosi zapis za kolagen tipa 1, glavno strukturno beljakovino kosti. Ločimo 8 tipov bolezni glede na klinično sliko in prisotnost dodatnih obolenj (zlomi dolgih kosti, nizka rast, motena rast hrbtenice, znižan mišični tonus, brezbarvnost beločnic (posledično moder videz beločnic), naglušnost, respiratorna odpoved itd.) ter prognozo (lažja, napredovale in letalne oblike). Motnje v razvoju hrbtenice so lahko prisotne tudi v 80 % pri bolnikih, starejših od 12 let. Pogosta je nepravilna ukrivljenost hrbtenice, ki z rastjo napreduje. Med 1. in 5. letom starosti incidenca skolioze znaša 26 %. Zdravljenje s steznikom navadno ni uspešno, saj povzroča deformacijo prsnega koša in moteno delovanje pljuč. Pri hudih oblikah je zdravljenje kirurško (4).

DOWNOV SINDROM

Downov sindrom ali trisomija 21 je kromosomska motnja, ki jo povzroči dodaten 21. kromosom. Ljudje z Downovim sindromom imajo značilne obrazne poteze (epikantus oz. navpična očesna guba, hipertelorizem – širši razmik med očmi, kratek nos, majhna ušesa), hipotonično miškulaturo, hiperfleksibilne sklepe, občutljivo kožo, kratke prste, redke lase, velik jezik itd. Pri Downovem sindromu so pogosta srčna obolenja, dihalne motnje, imunske, hormonalne in encimske motnje ter motnje v razvoju skeleta. Nepravilnosti pri razvoju hrbtenice se kažejo kot: nepopolna fuzija vertebralnih lokov v ledveni hrbtenici (37 %), atlantoaksialna nestabilnost (12 %), nepravilno oblikovan odontoidni nastavak (6 %), hipoplastični posteriorni lok C1 (26 %).

SINDROM VACTERL

Sindrom VACTERL združuje več obolenj: V – vertebralni defekt, A – analna atrezija, C – cardiac anomalies (srčne napake), T – traheoezofagealna fistula, R – radialna in renalna displazija, L – limb anomalies (motnje v razvoju okončin). Motnje v razvoju hrbtenice se pojavijo v 70 %.

LITERATURA

1. Hefti F. [Congenital anomalies of the spine]. *Orthopade*. januar 2002;31(1):34–43.
2. Basu PS, Elsebaie H, Noordeen MHH. Congenital spinal deformity: a comprehensive assessment at presentation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 15. oktober 2002;27(20):2255–9.
3. Miller MD, Thompson SR. *Miller's review of orthopaedics*. Let. 2016. Philadelphia.; Elsevier;
4. Mackel CE, Jada A, Samdani AF, Stephen JH, Bennett JT, Baaj AA, idr. A comprehensive review of the diagnosis and management of congenital scoliosis. *Childs Nerv Syst*. november 2018;34(11):2155–71.
5. Litrenta J, Bi AS, Dryer JW. Klippel-Feil Syndrome: Pathogenesis, Diagnosis, and Management. *J Am Acad Orthop Surg*. 15. november 2021;29(22):951–60.

BOLEČINA V HRBTENICI – POGOSTA TEŽAVA BOLNIKOV PRI IZBRANEM ZDRAVNIKU

Lea Penšek Pen

Zdravstveni dom Maribor

UVOD

Bolečina v hrbtenici je eden najpogostejših vzrokov za obisk ambulant družinske medicine (ADM) ter dežurne službe in najpogostejši vzrok za zmanjšano delazmožnost ter invalidnost po vsem svetu. Etiološko se bolečina razlikuje glede na populacijo bolnikov, vendar je najpogostejše mehanska in nespecifična. Prvi, ki po navadi pride v stik z bolnikom z bolečino v hrbtenici, je družinski zdravnik. Ta je ključen pri oceni in zdravljenju bolečine v hrbtenici, zato je pomembno, da pri anamnezi in pregledu prepozna stanja, ki zahtevajo urgentno zdravljenje in napotitev. Z vidika invalidnosti in delazmožnosti bolnika si namreč želimo omejiti razvoj kronične bolečine, pri tem pa je treba zmanjšati nepotrebne posege ter predpise opioidnih analgetikov. Kronična bolečina v hrbtenici je prav tako najpogostejši vzrok za kronično bolečino nasploh in v odrasli dobi prizadene po nekaterih študijah 23 % populacije. Kljub temu se večina akutnih bolečin v hrbtenici razreši z relativnim počitkom in časom.

Ker večina bolečin v hrbtenici izhaja iz ledvenega in vratnega predela, kjer je hrbtenica bolj gibljiva in nosilno obremenjena kot v prsnem delu, članek naslavlja predvsem ti dve regiji.

OBRAVNAVA BOLNIKA Z BOLEČINO V HRBTENICI V ADM

Bolečina v hrbtenici je v 90 % mehanična in letna incidenca za vratni predel dosega 21 %, za ledveni pa do 36 %. Čeprav se družinski zdravniki pri delu pogosto v diagnostičnem procesu osredotočamo na najpogostejše in urgentne vzroke za bolečino v hrbtenici, je potrebno v diferencialni diagnozi upoštevati vnetne bolezni (vnetje sakroilikalnih sklepov), maligna obolenja (97 % je metastatskih, ne pozabimo tudi na multipli mielom), nosečnost, poškodbe, osteoporozo, radikulopatije, pleksopatije, degenerativne bolezni diska, herniacijo diska, spinalno stenozo, disfunkcijo sakroilikalnih sklepov, poškodbo fasetnih sklepov in okužbe. Od teh je nujno prepoznati maligne vzroke ter sindrom kavde ekvine. Med opozorilne znake sodijo oslabelost v okončinah, motnje kontinence, zbujujoča bolečina, izguba telesne teže, vročina, mrzlica. Pri diferencialni diagnozi vsekakor ne smemo pozabiti na vzroke izven hrbtenice, kot so biliarne kolike, pljučnica, obstruktivna ali infektivna bolezen ledvic, vaskularne urgence (disekcija arterije, anevrizma abdominalne aorte), mielopatije pri vratni bolečini. V

veliko pomoč nam je natančna anamneza bolečine, poznavanje dosedanjih bolezni in družinske anamneze.

Pregled naj vsebuje osnovno analizo hoje, inspekcijo, palpacijo, obseg gibljivosti s predklonom, nevrološke teste (moč, senzibiliteta, refleksi) ter provokativne teste. Eden od prvih korakov v diagnozi bolečine v hrbtenici je razlikovanje nociceptivne (mehanske) od nevropatske (radikularne) bolečine, pri tem si lahko pomagamo s testiranjem po Lasagueju za ledveno hrbtenico in po Spurlingu za vratno hrbtenico. Sam izvor bolečine v primeru bolečin v ledveni hrbtenici dodatno diferenciramo s pomočjo testa FABER, ki nakaže vzrok v kolku ali sakroiliakalno.

Slikovna diagnostika je smiselna pri trajanju simptomov več kot šest tednov ob primernih konservativnih ukrepih. Zgodnja slikovna diagnostika je pri odraslih povezana s slabšimi izidi in bolj invazivnimi postopki brez ustreznega izboljšanja izidov. Za oceno kostne patologije ob lokalizirani bolečnosti zadostuje nativno slikanje v dveh projekcijah. Magnetnoresonančno slikanje ima svoje mesto pri oceni mehko tkivnih lezij, kompresije živčnih korenin zaradi diskopatij, malignosti in vnetnih dogajanj v predelu hrbtenice ter obhrbteničnih tkiv. V kompleksnejših primerih, kadar gre za bolnike po spinalnih operacijah, je smiselna elektromiografija (EMG) ali testiranje prevodnosti živcev za oceno možne radikulopatije.

Kadar ugotovljamo zgoraj omenjene opozorilne znake, opravimo tudi laboratorijsko diagnostiko. V naboru osnovnih preiskav zajamemo kompletno krvno sliko, CRP, sedimentacijo eritrocitov.

ZDRAVLJENJE BOLEČINE V HRBTENICI V ADM

Med neinvazivna zdravljenja, ki jih uporabljamo v ADM, spadajo farmakološki ukrepi, kjer so najučinkovitejša zdravila iz skupine NSAR, mišični relaksansi, paracetamol, metamizol ter kratkoročno opioidni analgetiki. Diazepam in sistemski kortikosteroidi se niso pokazali kot učinkoviti glede na poročilo ameriške Agencije za raziskave in kakovost zdravstva iz leta 2016.

Nefarmakološki ukrepi, najbolj fizikalna terapija in akupunktura, so pokazali ugodne učinke predvsem pri obvladovanju kronične bolečine. Pri zdravljenju kronične bolečine imajo mesto ob nevropatski komponenti tudi duloksetin, pregabalin ali gabapentin. Opioidi prinašajo le kratkoročno izboljšanje in se jih zaradi opioidne tolerance in razvoja odvisnosti na dolgi rok (več kot 6 mesecev) izogibamo, v primeru predpisovanja, pa obvezno zastavimo načrt zdravljenja.

Treba je predvideti vzroke za slabši izid zdravljenja, mednje sodijo: več predhodnih epizod, večja intenziteta bolečine, širjenje v okončino. Najpomembnejše komorbidnosti oz. vedenjske lastnosti, ki poslabšajo izid, so kajenje, s strahom povezano izogibajoče vedenje, debelost (BMI>25) ter depresija, ki jih je treba aktivno naslavljalati na vseh ravneh obravnave.

NAPOTITVE BOLNIKA Z BOLEČINO V HRBTENICI

K ortopedu napotimo pod nujno v primeru urgentnih stanj v področju hrbtenice – sindromu kavde ekvine, novonastalem nevrološkem izpadu, sumu na spondilodiscitis in novoodkritem patološkem zlomu.

Vsekakor zahteva nadaljnjo prednostno obravnavo poslabšanje nevroloških znakov. Če bolečina v spodnjem delu hrbtenice traja več kot eno leto in zmanjšuje kakovost življenja ter povzroča invalidnost, je smiselna napotitev za morebitno injekcijsko terapijo fasetnih sklepov, lokalne infiltracije ali operativno zdravljenje. Pri kronični ali neobvladljivi bolečini, ko smo izčrpali peroralno terapijo, lahko bolnika napotimo v protibolečinsko ambulanto, kjer izvajajo tudi epiduralne blokade.

BOLEČINA V HRBTENICI IN DELAZMOŽNOST

Poleg telesnih zapletov v smislu kronične bolečine ter nevroloških izpadov so za kakovost življenja pomembne tudi socialne komplikacije; odsotnost z dela, posledično zmanjšan prihodek in invalidnost. Napovedni dejavniki za delanezmožnost so nižja stopnja izobrazbe, delo z visokimi fizičnimi obremenitvami, nizka kompenzacija, nezadovoljstvo z delovnim mestom, ki ga bolnik opravlja.

Tudi v Sloveniji so mišično-skeletne težave, med katerimi prednjači bolečina v hrbtenici, med prvimi petimi vzroki za odsotnost z dela po dolžini bolniškega staleža pri ljudeh v starosti od 45 do 65 let. Glede na izgubljene koledarske dni zaposlenega pa so na prvem mestu v isti populaciji. V ADM se moramo zatorej truditi, da delujemo preventivno v smeri preprečevanja kronifikacije bolečin z motivacijo in spodbujanjem aktivnega vključevanja bolnikov v zdravljenje (npr. vključevanje v programe v Centrih za krepitev zdravja). Prav tako so potrebni ukrepi s strani odločevalcev v zdravstvu, da se spremeni obravnavanje teh bolnikov na nacionalni ravni ter omogoči hitrejšo celostno psihofizično rehabilitacijo ter vrnitev na delo.

LITERATURA

1. US Burden of Disease Collaborators TUB of D, Mokdad AH, Ballestros K, Echko M, Glenn S, Olsen HE, et al. The State of US Health, 1990-2016: Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Among US States. JAMA [Internet]. 2018 Apr 10;319(14):1444–72.
2. Casiano VE, Sarwan G, Dydyk AM, Varacallo M. StatPearls. StatPearls Publishing; 2023. Back Pain.
3. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. Lancet [Internet]. 2012 Feb 4;379(9814):482–91.
4. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. Best Pract Res Clin Rheumatol [Internet]. 2010 Dec;24(6):769–81.
5. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. Best Pract Res Clin Rheumatol [Internet]. 2010 Dec;24(6):783–92.

6. Childress MA, Stueck SJ. Neck Pain: Initial Evaluation and Management. *Am Fam Physician* [Internet]. 2020 Aug 1;102(3):150–6.
7. Jarvik JG, Hollingworth W, Martin B, Emerson SS, Gray DT, Overman S, et al. Rapid magnetic resonance imaging vs radiographs for patients with low back pain: a randomized controlled trial. *JAMA* [Internet]. 2003 Jun 4;289(21):2810–8.
8. U.S. Department of Health & Human Services. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). 2016. Noninvasive Treatments for Low Back Pain.
9. Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJE, Ostelo RWJG, Guzman J, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* [Internet]. 2015 Feb 18;350:h444.
10. Häuser W, Morlion B, Vowles KE, Bannister K, Buchser E, Mohr Drewes A, et al. European clinical practice recommendations on opioids for chronic noncancer pain – Part 1: Role of opioids in the management of chronic noncancer pain. *Eur J Pain* [Internet]. 2021;25:949–68.
11. Pinheiro MB, Ferreira ML, Refshauge K, Maher CG, Ordoñana JR, Andrade TB, et al. Symptoms of depression as a prognostic factor for low back pain: a systematic review. *Spine J* [Internet]. 2016 Jan 1;16(1):105–16.
12. Chou R, Loeser JD, Owens DK, Rosenquist RW, Atlas SJ, Baisden J, et al. Interventional therapies, surgery, and interdisciplinary rehabilitation for low back pain: an evidence-based clinical practice guideline from the American Pain Society. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2009 May 1;34(10):1066–77.
13. Ramond A, Bouton C, Richard I, Roquelaure Y, Baufreton C, Legrand E, et al. Psychosocial risk factors for chronic low back pain in primary care--a systematic review. *Fam Pract* [Internet]. 2011 Feb;28(1):12–21.
14. NIJZ podatkovni portal SI-STAT [Internet]. 2022. 3: Kazalniki bolniškega staleža po spolu,

SLIKOVNA DIAGNOSTIKA IN CT VODENE BLOKADE HRBTENICE

Milka Kljaič Dujič, Mitja Rupreht, Marko Einfalt

Radiološki oddelek, UKC Maribor

MAGNETNA REZONANCA (MR)

je danes najpomembnejša radiološka preiskava pri bolečini v križu. Njena najpomembnejša lastnost je visoka kontrastna ločljivost, ki omogoča neinvaziven prikaz mehkotivnih intra- in ekstraduralnih struktur. V preteklosti je bil poudarek na iskanju in prikazu mehanične utesnitve živcev, povzročene s strani diskov, malih sklepov in spondilofitov. Čeprav je prepoznavna utesnitve pomembna, je videti, da večina simptomov bolečine v hrbtu ne povzroča utesnitev živcev, temveč lahko izvira iz samih diskov in malih sklepov.

Z uporabo nekaterih sekvenc in paramagnetnega kontrastnega sredstva se lahko dodatno poudarijo patofiziološki procesi, kot sta edem in hiperemija, zato je idealna metoda za prikaz zgodnjih degenerativnih sprememb tako diska kot terminalnih plošč vretenc (3. stopnje po Modicu).

MR omogoča prikaz najzgodnejših degenerativnih sprememb diska, kot so izguba vode in proteoglikanov ter pojav fibroznega tkiva s horizontalno cepitvijo fibroznega nukleusa. Poleg tega MR omogoča prikaz radialne delne ali popolne raztrganine fibroznega anulusa (majhna področja zvišanega signala T2 ali pokontrastnega T1 na periferiji diska), ki povzroča draženje živcev, ki skupaj s prekrvljenim tkivom vraščajo v tako nastali defekt in povzročajo diskogeno bolečino. Le-to lahko povzroča tudi draženje nociceptorjev v anulusu ob nestabilnosti negeneriranega diska.

Pojavlja se možnost minimalno invazivnega zdravljenja tako spremenjenega diska, zato bo prepoznavna takšnih sprememb v prihodnosti verjetno postala še bolj pomembna. Kljub temu je treba slikovne najdbe interpretirati previdno, saj obstajajo spremembe v diskih tudi pri asimptomatskih posameznikih vseh starosti.

Prav tako je MR idealna metoda za prikaz bočenja diska in njegovega obsega ter za razlikovanje pooperativnega brazgotinjenja od ponovne ali zaostale herniacije, kar nam omogoča uporaba paramagnetnega kontrastnega sredstva.

Glede na odličen prikaz mehkotivnih struktur je MR metoda izbora tudi pri tumorjih in vnetjih, kjer omogoča oceno destrukcije oz. stopnje širjenja procesa v epiduralni prostor ter prisotnost in razsežnost patoloških zlomov. V nasprotju z med kliniki razširjenim mnenjem z MR ne moremo vedno razlikovati med osteoporotičnim in tumorskim zlomom vretenc. Obstaja več magnetnoresonančnih statistično pomembnih kriterijev za razlikovanje, ki pa nam pri konkretnem bolniku pogosto ne pomagajo. V teh primerih je čez 6 do 8 tednov potrebna kontrolna magnetnoresonančna preiskava ali pa biopsija.

Poleg natančnejšega prikaza mehko tkivnih sprememb zaradi odlične kontrastnosti je glavna prednost MR njena neinvazivnost, saj ni ionizirajočega sevanja.

RAČUNALNIŠKA TOMOGRAFIJA (CT)

omogoča izredno hitro preiskavo boleče hrbtenice. Računalniška obdelava omogoča ogled prereзов v kateri koli ravnini ter možnost prikaza notranjosti spinalnega kanala. Zato je najnatančnejša slikovna metoda za prikaz patoloških sprememb skeleta, kalcinacij in osifikacij, pa tudi plina. Je metoda izbora za prikaz širine spinalnega kanala, lateralnih recesusov, intervertebralnih foramnov in malih sklepov.

Skrbna analiza preglednih rentgenogramov lahko poda sum na spinalno stenozo, za natančnejšo opredelitev katere bo bolnik poslan na CT spinalnega kanala. Stenoza je redko prirojena, pogosto je posledica degenerativnih sprememb i.v. diska, malih sklepov in spondiloze. Lahko jo povzročijo tudi kalcinacije ali osifikacije ligamentov (predvsem zadnjega vzdolžnega), degenerativne ali v sklopu DISH (diseminirana idiopatska skeletna hiperostoza).

Odkritje plina v diskusu praviloma izključuje vnetje, v telesu vretenca pa maligno infiltracijo. Za diagnostiko bolezni i.v. diska še vedno izjemoma izvajamo tudi CT mielografijo, predvsem, kadar je MR kontraindicirana.

Pri nekaterih bolezenskih stanjih se CT in MR dopolnjujeta. Pri akutnih poškodbah ledvene hrbtenice je prva preiskovalna metoda CT, ki omogoča oceno razširjenosti poškodbe in položaja kostnih fragmentov. Pri bolnikih z nevrološko okvaro MR omogoča prikaz posttravmatske diskus hernije, epiduralnega hematoma in raztrganj ligamentov. Tudi pri spondilolizi in spondilolistezi sta obe preiskavi smiselni.

Predoperativno CT dokazuje spondilolizo in njeno stopnjo, MR pa morebitno degeneracijo ali herniacijo diska.

Po operaciji CT služi za oceno uspeha kostne fuzije, za oceno njene stabilnosti pa je najučinkovitejša radiološka metoda MR, ki ob uspešnem posegu pokaže maščobno transformacijo kostnega mozga pod terminalnimi ploščami (vsaj leto po posegu).

RENTGENSKI POSNETEK (RTG)

je najstarejša metoda prikaza skeleta. Gre za najpreprostejšo in najcenejšo slikovno preiskavo, ki lahko ob natančni analizi ter dodatnih projekcijah in funkcionalnem preizkusu pravilno usmeri nadaljnjo slikovno diagnostiko. Prav zato danes predstavlja verjetno najbolj zlorabljeno preiskavo v radiologiji. Prejeta gonadna doza ionizirajočega sevanja je že pri standardnih treh posnetkih (polstranske projekcije in funkcionalni preizkus niso všteti) največja od vseh nativnih rentgenogramov.

Veliko bolnikov meni, da naj bi vsi z bolečino v križu potrebovali rentgensko slikanje. Spremembe, najdene tako z RTG kot MR, ne povzročajo vedno bolečine. Velja tudi obratno, pri veliko bolnikih z bolečino v križu ni vidnih sprememb na RTG.

CT VODENE BLOKADE HRBTENICE

Perinevralne blokade hrbtenice so injekcije lokalnega anestetika in kortikosteroida v predel, kjer živci izstopajo iz hrbtenice z uporabo CT za vodenje. Na radiološkem oddelku ga izvajamo pod kontrolo CT (računalniške tomografije). Injekcija je lahko diagnostična (za določitev točnega nivoja bolečine) in/ali terapevtska (lajšanje bolečine). Protibolečinske injekcije so dober način za lajšanje bolečin pri stanjih, kot so radikulopatija, ishialgija, hernija diska, stenoza hrbteničnega kanala ali neuroforamna. Injekcije hrbtenice, vodene s CT, so varen postopek, za katerega je značilna natančna namestitve igle in odlična vizualizacija ustreznih anatomskih struktur (slika 1).

Pet do sedem dni pred posegom odsvetujemo antikoagulantna zdravila. Sam poseg traja približno 10 do 15 minut, bolnik leži v položaju na trebuhu. Pri večjem odstotku bolnikov je prisotno takojšnje olajšanje bolečin že na preiskovalni mizi za CT. Po posegu bolnik ne ostane v bolnišnici, priporočljivo je, da ga spremlja še ena oseba. Doza sevanja je nizka, in sicer 30–80 DLP (0,2 mSv–0,5 mSv). Optimalno sta narejena 2 posnetka z računalniško tomografijo, po potrebi se lahko naredi več. Na vzorcu 60 pacientov (n=60) smo anketno preverili počutje pacientov ter uspeh posega šest ali več mesecev po blokadi hrbtenice, pri čemer je 76 % anketiranih poročalo o zmanjšanju bolečine. Več kot en mesec je zmanjšanje bolečine v nekoliko manjšem odstotku (56 %). Takojšnje zmanjšanje bolečin po infiltraciji je bilo pri 40 %. Ocenjevali smo tudi povprečno zmanjšanje intenzitete bolečine po lestvici VAS, ki je bila pred infiltracijo 8,4, po infiltraciji pa 3,8.

Naši rezultati se skladajo z drugimi (uspeh posega in zmanjšanje bolečin je med 34 in 62 %, približno 50-odstotno olajšanje bolečin en do šest mesecev po infiltraciji) (2–7). Infiltracija fasetnih in sakroiliakalnih sklepov bodisi CT vodeno bodisi UZ vodeno je minimalno invazivno zdravljenje sklepov za dolgotrajno lajšanje bolečin in obvladovanje vnetja.

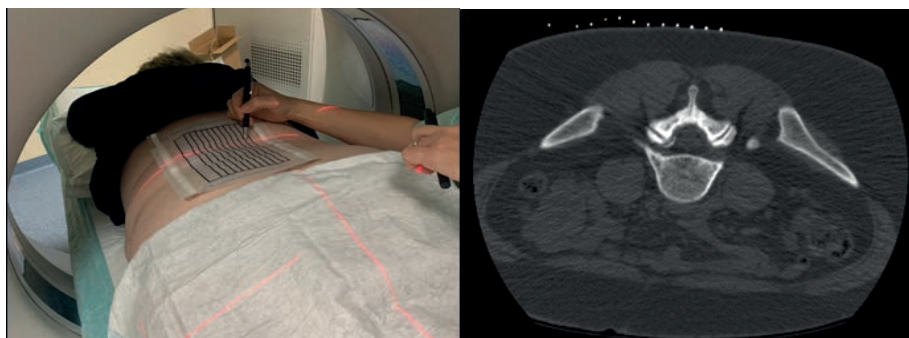
Drugi posegi v MSK diagnostiki so še: intrartikularna aplikacija kontrasta ali zdravil, izpiranje kalcifikacij iz tetiv rotatorne manšete, intraburzalne infiltracije, izpraznitve tekočinskih kolekcij in blokade živcev. Ultrazvočno vodene citološke/histološke biopsije ter CT vodene kostne biopsije, kot nekoliko zahtevnejši minimalno invazivni posegi, so že dalj časa zelo pomemben del diagnostike tumorjev.

ZAKLJUČEK

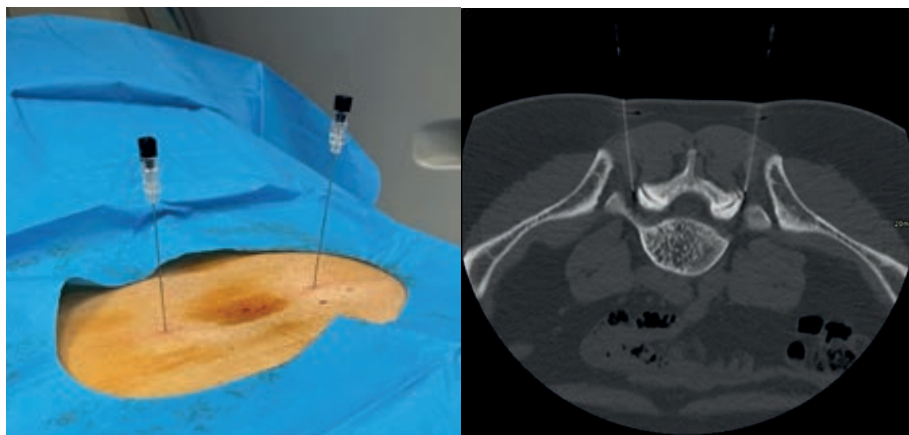
CT vodene perinevralne blokade hrbtenice so natančni in minimalno invazivni diagnostični in protibolečinski posegi. Zaradi relativno majhnega števila zapletov in dobrih kliničnih rezultatov postajajo čedalje bolj zanimivi in priljubljeni tako za kirurge kakor tudi ostale specialnosti.



Slika 1. a) CT vodena perinevralna infiltracija lumbosakralne hrbtenice – ciljno mesto punkcije je ob fasetnem sklepu perinevralno. **1. b)** Aplikacija zdravil (lidokain, bupivakain, kortikosteroid). Fotografije so bile posnete na Radiološkem oddelku UKC Maribor.



Slika 2.a) Položaj pacienta na trebuhu na mizi za CT. Določitev punkcijskega mesta poteka s pomočjo laserja in radioopačne mrežice, zalepljene na kožo hrbta. **2. b)** Radioopačna mrežica je zalepljena na kožo hrbta in je v pomoč za označitev punkcijskega mesta.



Slika 3. Obojestranska perineuralna blokada **3.a)** posnetek pacienta in punkcijskih igel pred aplikacijo zdravil. **3.b)** CT slika obojestranske blokade.

KLJUČNE BESEDE

Slikovna diagnostika hrbtenice, CT vodene perineuralne infiltracije, blokade hrbtenice, blokade živcev.

LITERATURA

1. Eckel, T. S., & Bartynski, W. S. (2019). Epidural steroid injections and selective nerve root blocks. In *Seminars in ultrasound, CT, and MR* (Vol. 40, No. 6, pp. 585-596). WB Saunders.
2. Guyot JP. Lumbar Selective Nerve Root Block: Comparative Study Using Two Pharmacological Formulae. *Global Spine Journal*. 2018;8(4):374-377. doi:10.1177/2192568217728724.
3. Wadhwa, V., Scott, K. M., Rozen, S., Starr, A. J., & Chhabra, A. (2014). CT-guided perineural injections for chronic pelvic pain. *American Journal of Roentgenology*, 202(3), W282-W287.
4. Bensler, S., Sutter, R., Pfirrmann, C. W. A., & Peterson, C. K. (2018). Particulate versus non-particulate corticosteroids for transforaminal nerve root blocks: Comparison of outcomes in 494 patients with lumbar radiculopathy. *European Radiology*, 28(10), 4204-4212.
5. Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, et al. Complications of fluoroscopically guided transforaminal lumbar epidural injections. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:1045-50.
6. Somayaji HS, Saifuddin A, Casey ATH, Briggs TWR. Spinal Cord Infarction Following Therapeutic Computed Tomography-Guided Left L2 Nerve Root Injection. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007 May 15;32(11):E334-7. doi: 10.1097/BRS.0b013e31806010e8. PMID: 17495780.
7. Bui, J., & Bogduk, N. (2013). A systematic review of the effectiveness of CT-guided, lumbar transforaminal injection of steroids. *Pain Medicine*, 14(12), 1860-1865. <https://doi.org/10.1111/pme.12243>

BOLEČINA V HRBTENICI – KDAJ K ORTOPEDU, NUJNE NAPOTITVE

Urban Brulc, Tomaž Bajec

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Bolečina v hrbtenici je opredeljena kot bolečina, ki je locirana med vratno regijo in zgornjim delom zadnjice. Pogosto izžareva vzdolž zgornje ali spodnje okončine. Vsaj enkrat v življenju jo občuti med 60 in 80 % celotne populacije. Vsak trenutek ima tovrstno bolečino 15 do 20 % ljudi. Po pogostosti pojavljanja jo uvrščamo na drugo mesto za glavobolom. Dorzalgija je trenutno najpogostejši vzrok bolniškega staleža med zavarovanci, mlajšimi od 40 let, drugi najpogostejši razlog za obisk pri zdravniku in peti najpogostejši razlog za hospitalizacijo. Predstavlja zajeten strošek zdravstvenih sistemov povsod po svetu. V ZDA ocenjujejo okoli 25 milijard ameriških dolarjev direktnih ter okoli 100 milijard ameriških dolarjev indirektnih stroškov na letni ravni. Gre torej za pomemben družbenoekonomski dejavnik.

Dejavniki tveganja za nastanek bolečine v hrbtenici so dolgotrajno sedeče delo, prisilne drže, nepravilno dvigovanje bremen, torzijska aktivnost, kajenje in nosečnost. Po poteku jo delimo na akutno (trajanje < 6 tednov), subakutno (trajanje 6–12 tednov) in kronično (trajanje > 12 tednov). Za kronično obliko je značilno menjavanje obdobji funkcionalnih deficitov in relativne odsotnosti bolečine ter epizod poslabšanj in stopnjevanja bolečine.

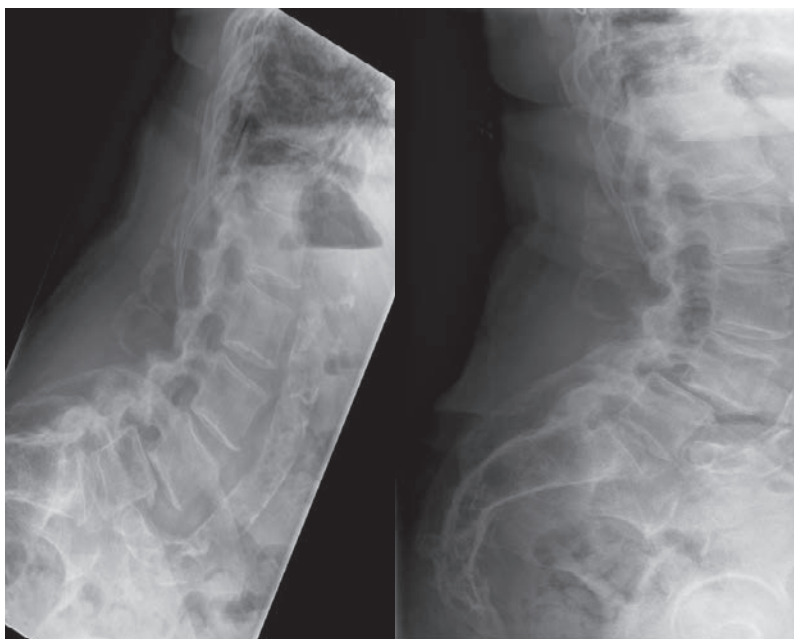
ETIOLOGIJA BOLEČINE V HRBTENICI

a) Mišično-vezivna bolečina

Najpogostejši tip bolečine v hrbtenici je mišično-vezivni tip. Nastane kot posledica preobremenitve/poškodbe hrbtnih mišic oz. njihovih narastišč. Izraža se kot pekoča/topa bolečina, ki je običajno vezana na aktivnost. Ob kliničnem pregledu največkrat zaznamo palpatorno občutljivost paravertebralne miškulature oz. črevničnih grebenov. Bolnik je velikokrat nagnjen navzpred oz. vstran, kar je posledica pretiranega vleka zakrčene mišice. Diagnostične preiskave večjih posebnosti ne pokažejo. Kirurška terapija pri tovrstni bolečini ni nikdar potrebna. Težave običajno izzvenijo v nekaj dneh oz. tednih. Pacientom je svetovan začetni relativni počitek in analgetična terapija, nato vsakodnevno izvajanje strokovnih vaj ter zdrav življenjski slog za hrbtenico.

b) Mehanična bolečina

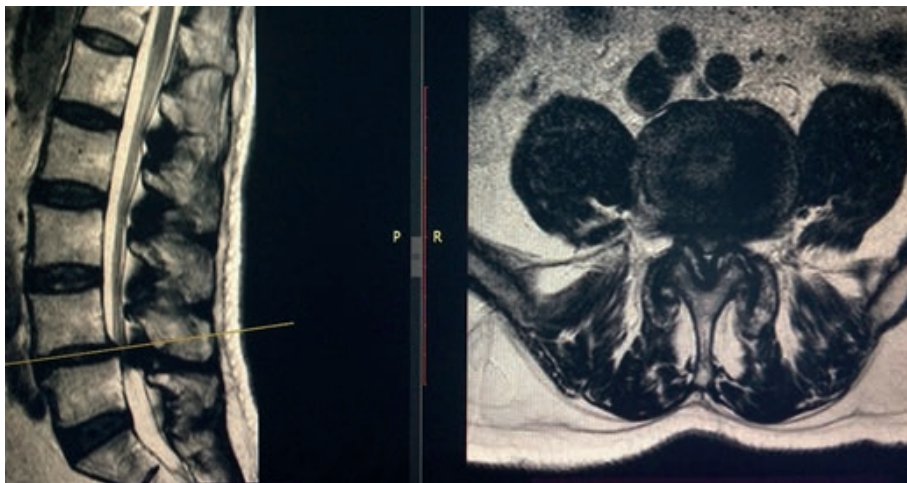
Mehanični tip bolečine lahko nastane kot posledica obrabe medvretenčne ploščice (osteohondroza), fasetnih sklepov (spondiloartroza), segmentne nestabilnosti, spondilolisteze/ spondilolize. Ob kliničnem pregledu izstopa palpatorna občutljivost spinoznih procesusov. Lahko je omejen in boleč terminalni zaklon (fasetna bolečina) ali predklon (diskalna bolečina). Simptomatika se običajno ne širi vzdolž okončin. Nevrološki izpadi niso prisotni. Preiskavi izbire sta funkcionalno rentgensko slikanje ter magnetna resonanca. Kirurško zdravljenje prihaja v poštev zgolj v primeru neuspeha konservativne terapije in pomembnega upada kakovosti življenja.



Slika 1. Funkcionalno rentgensko slikanje ledvene hrbtenice: anterolisteza L4

c) Nevrogena bolečina

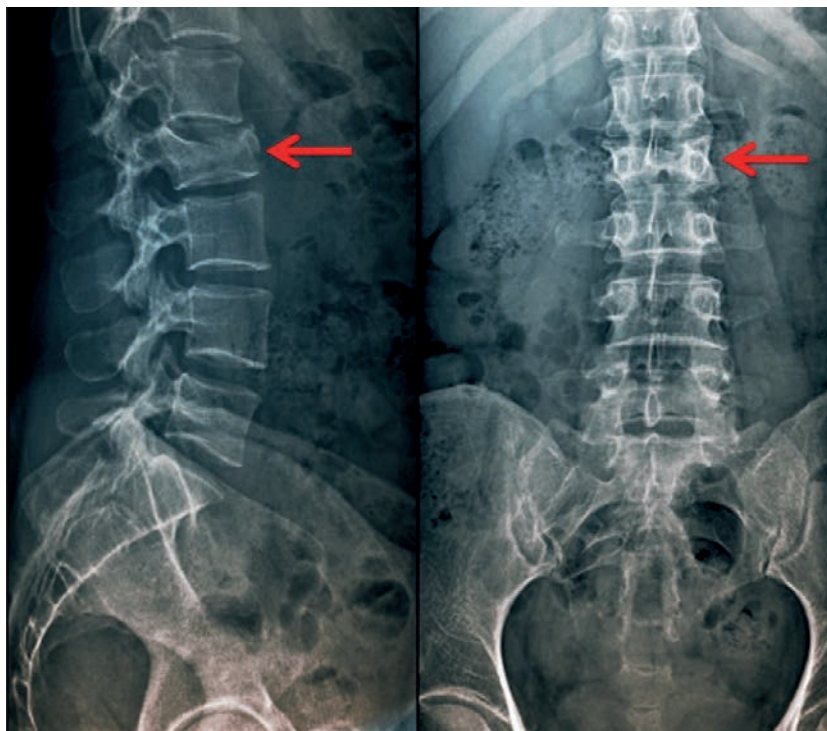
Živčne strukture v hrbtenici so najpogostejše utesnjene zaradi zdrsa medvretenčne ploščice ali spinalne stenoze. V teh primerih je bolečini v hrbtenici pridruženo sevanje vzdolž zgornje ali spodnje okončine. Lahko je prisoten senzorični (hipostezije, parastezije) ali motorični (pareza, paraliza) nevrološki izpad. Tipična slika pacienta s spinalno stenozo je t. i. nevrogena klavdikacija. Gre za nastanek bolečin ali motenj občutkov v eni ali obeh spodnjih okončinah, ki so vezane na hojo. Bolnike nagiba vse bolj naprej, lažje hodijo po klancu navzgor. Po določeni razdalji, ki lahko znaša od nekaj metrov do enega kilometra, se morajo ustaviti oz. usesti. Diagnozo hernije disci in spinalne stenoze postavimo z magnetno resonanco. Konservativno zdravljenje zajema pristop k fizioterapiji, NSAID, modifikacija fizičnih aktivnosti, aplikacija epiduralne/foraminalne blokade. H kirurški evakuaciji HD ali dekompresiji po navadi pristopamo pri motoričnih nevroloških izpadih in/ali nevzdržnih bolečinah.



Slika 2. MRI LS: stenoza spinalnega kanala L4-L5

d) Poškodbeni tip bolečine

Bolečina v hrbtenici je lahko posledica osteoporotičnega ali travmatskega zloma vretenca. Značilen je nenaden nastanek izrazito ostre bolečine, ki se praviloma ne širi. Intenzivnejša je ob premikih telesa, povezana je z nastankom kifoze in zmanjševanjem telesne višine pri starostniku. Zlom se potrdi z rentgenskim slikanjem, magnetno resonanco ali preiskavo CT. Pri stabilnih zlomih brez nevroloških izpadov po navadi izberemo konservativno zdravljenje (relativni počitek, analgetična terapija, steznik). Pri bolnikih z zlomom vretenc zaradi osteoporoze, ki imajo nevzdržno bolečino ali psevdoartrazo prihaja v poštev vbrizgavanje cementa v telo vretenca (vertebroplastika/kifoplastika). Travmatske nestabilne frakture z nevrološki izpadi zahtevajo stabilizacijo z ali brez dekompresije.



Slika 3. kompresijska fraktura L2

e) Vnetni procesi hrbtenice

Pri trdovratni, neobvladljivi, napredujoči bolečini v hrbtu je treba pomisliti na bakterijsko vnetje ali spondilodiscitis. Najpogosteje pride do vnetja hematogeno ali po predhodni hrbtencični operaciji. Bolečina je po naravi topa, dokaj dobro lokalizirana. Bolnik ima lahko povišano telesno temperaturo ali mrzlico. Prisotno je splošno slabo počutje. Pri sumu na bakterijsko vnetje hrbtenice je potrebna hospitalizacija, hitra in usmerjena diagnostična obravnava in antibiotično zdravljenje z ali brez kirurške intervencije.

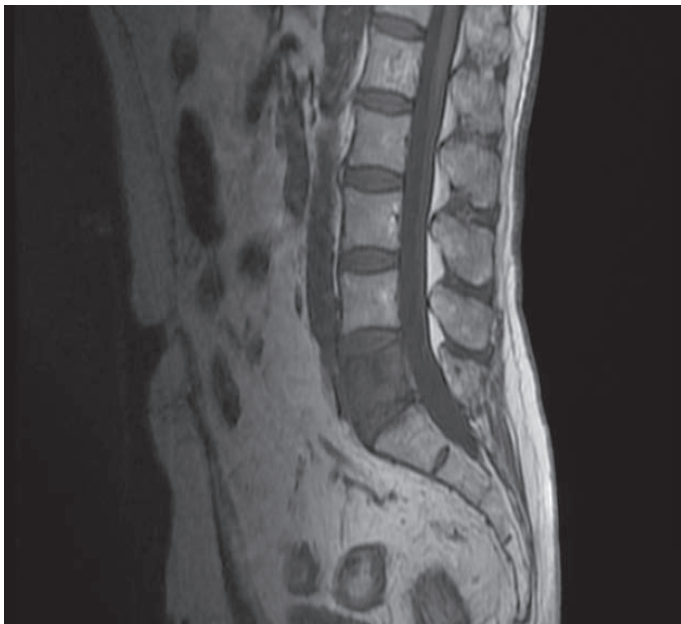
Bolečina v hrbtenici je lahko tudi prvi simptom ene od revmatskih vnetnih obolenj (npr. ankilozirajoči spondilitis). Na le-te posumimo, če je bolečina intenzivnejša zjutraj in se po fizični aktivnosti umiri. Prisotna je jutranja okorelost, ki pridruženo zajema tudi velike sklepe rok in nog.



Slika 4. MR LS T1 sekvenca s kontrastom: spondilodiscitis L4-L5

f) Tumorska etiologija

Najpogostejši tumorji hrbtenice so metastaze karcinomov dojke, pljuč, ledvice, ščitnice in prostate. Običajno se pojavi dolgotrajna in topa bolečina, ki je izrazitejša ponoči. Prisotni so lahko sistemski znaki bolezni (oslabelost, izguba telesne teže ...). Natančnejše klinične slike sicer ni mogoče napovedati. Z rastjo neoplazme se namreč lahko pojavi lumboishialgija, radikularna okvara ali parapareza (flakcidna/spastična). V najhujših primerih neoplazme lahko povzročijo sindrom konusa ali kavde ekvine.



Slika 5. MR LS sekvenca T1: metastaza karcinoma prostate v vretencu L5

KDAJ K ORTOPEDU?

V primeru bolečine v hrbtenici brez t. i. znakov alarma (angl. *red flags*) je smiselno izčrpati možnosti diagnostike in zdravljenja na primarni ravni. Pred napotitvijo v ortopedsko ambulanto je vsekakor priporočena edukacija o zdravem življenjskem slogu za hrbtenico, poučitev vaj za mišice trupa, fizioterapija in ustreza analgetična terapija. Med osnovne diagnostične preiskave uvrščamo funkcionalno rentgensko slikanje hrbtenice stoje (AP in stranska projekcija). Na tem mestu je treba poudariti, da posnetki, opravljeni v ležečem položaju, nimajo prave diagnostične vrednosti. Poleg pravilne rentgenske preiskave je smiselno opraviti tudi magnetno resonanco, ki je v zadnjem obdobju postala zlati standard v diagnostiki hrbteničnih obolenj. V primeru neuspeha začetnega konservativnega zdravljenja ali diagnosticiranim spondilolizi/spondilolistezi, segmentni nestabilnosti, herniji disci, spinalni stenozi, frakturi vretenca, bakterijskemu vnetju ali tumorski spremembi je smiselna nadaljnja napotitev k ortopedskemu kirurgu, ki se subspecialno ukvarja s hrbtenično patologijo.

URGENTNA STANJA

a) Absolutno urgentno stanje:

Sindrom kavde ekvine

Prvo in hkrati najpomembnejše urgentno stanje v hrbtenični kirurgiji je sindrom kavde ekvine. Gre za skupek simptomov in znakov, ki nastanejo kot posledica vtisnjenja več živčnih korenin v ledvenem delu hrbteničnega kanala. Značilen je pojav sfinktrskih motenj (uhajanje ali zapora vode/blata) in sedlaste anestezije (oslabel občutek za dotik okoli spolovila, anusa, po notranji strani stegen). Običajno je pridružena akutna ali stopenjsko razvijajoča se bolečina v križu, ki seva v eno ali obe nogi. Pogosto je lahko oslabela mišična moč spodnjih okončin. Pri moških lahko opazimo tudi motnje erektilne funkcije.

Vsakega bolnika, pri katerem obstaja najmanjši sum na ta sindrom, je treba urgentno napotiti v ortopedsko ambulanto. Dokončno diagnozo postavimo s pomočjo magnetne resonance. Sindrom kavde ekvine je absolutna indikacija za takojšnje operativno zdravljenje (dekompresija živčnih struktur). Do nepovratnih nevroloških okvar (motorični izpad, nenadzorovanje sfinktrov) in s tem hude invalidnosti lahko pride že po 6 urah.

b) Relativna urgentna stanja

Progresivni motorični nevrološki izpad (pareza/paraliza)

Relativno urgentno stanje v ortopediji predstavlja nenadna progresivna oslabeledost mišic zgornjih ali spodnjih okončin. Najpogostejši vzrok akutnega nastanka pareze je zdrs medvretenčne ploščice. Zmanjšano mišično moč rok ali nog lahko povzroči

tudi poslabšanje spinalne stenoze, rast tumorske spremembe, epiduralni absces ali zlom vretenca.

Mišično moč testiramo ročno, v primerjavi s kontralateralno stranjo, in jo ocenjujemo po lestvici od 0 do 5 (tabela 1).

0 – paraliza
1 – brez giba, vidna mišična kontrakcija
2 – popoln gib, če je gravitacija izključena
3 – popoln gib proti gravitaciji
4 – zmanjšana mišična moč proti upor
5 – normalna groba mišična moč

Tabela 1. Manualno testiranje mišične moči

Razporeditev mišične prizadetosti je odvisna od nivoja patologije hrbtenice in posledične koreninske okvare (tabela 2 in 3).

Koreninska okvara	Prizadetost mišice	Oslabljen funkcija
L1, L2	M. Iliopsoas	Fleksija kolka
L3	Adduktorji kolka	Addukcija kolka
L4	M. quadriceps	Ekstenzija kolena
L5	M. tibialis anterior	Dorzalna fleksija stopala
S1	M. gastrocnemius	Plantarna fleksija stopala
C5	M. deltoideus M. biceps brachi	Abdukcija ramena Fleksija komolca
C6	M. extensor carpi radialis	Dorzalna fleksija zapestja
C7	M. triceps brachi	Ekstenzija komolca
C8	M. fleksor digitorum superficialis/profundus	Fleksija prstov
T1	M. interossei	Addukcija prstov

Tabela 2,3. Prikaz mišične prizadetosti glede na koreninsko okvaro

Po klinično ugotovljenem svežem motoričnem izpadu pri pacientu čim prej opravimo magnetno resonanco z namenom določitve točnega nivoja in vzroka utesnitve živčnih struktur. Posebej pri napredujočem nevrološkem izpadu z oslabeledostjo pomembnih mišic spodnjih ali zgornjih okončin (ocena 0, 1 ali 2) je indicirano čimprejše (< 72h) kirurško zdravljenje z dekompresijo utesnjenih živčnih struktur.

Spondilodiscitis

Ob upravičenem sumu na bakterijsko vnetje hrbtenice (bolečina v hrbtu, povišani vnetni parametri) pacienta napotimo v urgentno ortopedsko ambulantno. V prvem koraku se opravijo natančen nevrološki status, nativni rentgen hrbtenice ter odvzem hemokultur. Če ni prisotne hemodinamske nestabilnosti in/ali progresivne hude nevrološke okvare, sprva napravimo magnetno resonanco in bodisi potrdimo bodisi ovržemo delovno diagnozo.

V večini primerov spondilodiscitis zdravimo konservativno z usmerjeno intravensko antibiotično terapijo na podlagi mikrobioloških/histoloških preiskav hemokultur ali biopsije. V primeru ugodnega kliničnega poteka, upada vnetnih parametrov in dostopnostjo do antibiotikov z dobro biološko razpoložljivostjo po dveh tednih preidemo na peroralno zdravljenje. V povprečju antibiotična terapija traja 6 tednov. Indikacije za kirurško zdravljenje so epiduralni absces, nevrološki izpad, mehanska nestabilnost ali deformacija hrbtenice.

Tumorji

V primeru odkrite neoplastične spremembe hrbtenice pacienta napotimo v ortopedsko ambulantno pod zelo hitro. Če je ob odkriti spremembi prisoten tudi progresivni nevrološki izpad, je bolnik upravičen do napotitve pod nujno.

Pacient z malignim tumorjem hrbtenice sodi v terciarno ustanovo. Diagnostika zajema paleto sofisticiranih diagnostičnih preiskav (MR s kontrastom, CT, PET CT, krvne preiskave ...). Za dokončno potrditev diagnoze je vedno treba opraviti biopsijo. Naslednji korak je zamejitev bolezni. Po opredelitvi vrste tumorja in natančni oceni razširjenosti bolezni se običajno izpelje ortopedsko/radiološko/onkološki/patološki konzilij, ki mu sledi individualno multidisciplinarno zdravljenje.

LITERATURA

1. Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter JD, Wallace AS, Castel LD, Kalsbeek WD, Carey TS. The rising prevalence of chronic low back pain. Arch Intern Med. 2009 Feb 9;169(3):251-8.
2. Miller DM. Review of orthopaedics. Philadelphia: Department of orthopedic surgery, 2008.
3. Vengust R. Degenerativne bolezni ledvene hrbtenice in operativno zdravljenje. Mavrica d.o.o. Celje, 2009
4. Elie F, Berbari, Souha S, Kanj, Todd J, Kowalski, et. al. 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults, Clinical Infectious Diseases, Volume 61, Issue 6, 15 September 2015, Pages e26–e46

5. Bednar DA. Cauda equina syndrome from lumbar disc herniation. CMAJ. Mar 2016, 188 (4) 284;
6. Bernard L, et al. Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: an open-label, non-inferiority, randomised, controlled trial. Lancet 2015; 385: 875-82

BOLEČINA V VRATNI HRBTENICI

Matevž Kuhta

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

IZVLEČEK

Bolečina v vratni hrbtenici je posledica degenerativnih sprememb medvretenčnega diska, ki ostaja večinoma asimptomatska. Razdelimo jo na aksialno bolečino, radikulopatijo in mielopatijo. Medtem ko je patološki proces pri radikulopatiji in mielopatiji bolje poznan, vzrok aksialne bolečine ni popolnoma pojasnjen. Najverjetneje je posledica degenerativnih sprememb medvretenčnega diska ali fasetnih sklepov. Zdravljenje radikulopatije je sprva večinoma konservativno, vendar nekateri bolniki potrebujejo kirurški poseg. Naravni potek mielopatije je napredujoč, zato je pri bolnikih v poteku bolezni lahko potreben kirurški poseg. Aksialno bolečino skoraj izključno zdravimo konservativno.

KLJUČNE BESEDE

Bolečina v vratu, cervikalna diskogena bolečina, cervikalni fasetni sindrom, cervikalna radikulopatija, cervikalna spondilotična mielopatija

ABSTRACT

Pain in the cervical spine is a result of degenerative changes in the intervertebral disc, which mostly remain asymptomatic. It can be classified into axial pain, radiculopathy, and myelopathy. While the pathological process is better understood in radiculopathy and myelopathy, the cause of axial pain is not entirely explained. It is most likely due to degenerative changes in the intervertebral disc or facet joints. Treatment for radiculopathy is initially primarily conservative, although some patients may require surgical intervention. The natural course of myelopathy is progressive, which is why surgical intervention may be necessary for patients as the disease advances. Axial pain is predominantly treated conservatively.

KEY WORDS

Neck pain, cervical discogenic pain, cervical facet syndrome, cervical radiculopathy, cervical spondylotic myelopathy

ANATOMIJA

Vratna hrbtenica je sestavljena iz sedmih vretenc, med njimi izhaja osem parov spinalnih živcev. Spinalni živci se delijo na dorzalne in ventralne veje, dorzalne pa dodatno na medialne, lateralne in občasno intermediarne veje. Medialne veje oživčujejo fasetne sklepe nad in pod ustreznim nivojem, pa tudi segmentne mišice ter interspinozne vezi ustreznega nivoja. Sprednji del dure in posteriorni longitudinalni ligament sta oživčena s sinovertebralnim živcem (slika 1), ki nastane z združitvijo vej, ki izhajajo iz sprednjih vej spinalnih živcev ter nitja simpatičnega trunkusa. Živec poteka nazaj skozi intervertebralni foramen. Oživčuje tudi zadnji del intervertebralnega diskusa, medtem ko je sprednji del oživčen s simpatičnimi vlakni.

Med posameznimi vretenci, z izjemo med C1 in C2, se nahajajo medvretenčne ploščice, ki so debele približno 5 mm. Le-te so tudi odgovorne za večino lordotične ukrivljenosti vratne hrbtenice. Predstavljajo sprednjo steno intervertebralnega in vertebralnega kanala, zaradi česar lahko vsakršno izbočenje medvretenčne ploščice povzroči pritisk na spinalne živce ali hrbtenjačo.

Nosač oz. atlas (C1) nima telesa in ne spinoznega odrastka. Okretač oz. aksis (C2) ima na zgornji strani zob –processus odontoideus, ki je spredaj v stiku z nosačem, zadaj pa z ligamentom transversum atlantis. Fasetni sklepi (zigapofizialni sklepi) so pravi sinovialni sklepi. Ležijo za prečnimi odrastki in so v vratnem predelu orientirani navzgor, nazaj in navznoter. Posamezna vretenca se med seboj stikajo tudi v unkovertebralnih sklepih (Luschkejevi sklepi), ki ležijo pred intervertebralnim foramnom na stranskih robovih teles vratnih vretenc. So zelo izpostavljeni artrotičnim spremembam. Zaradi njihove lege lahko patologija v tem predelu povzroči pritisk na spinalne živce.

BIOMEHANIKA VRATNE HRBTENICE

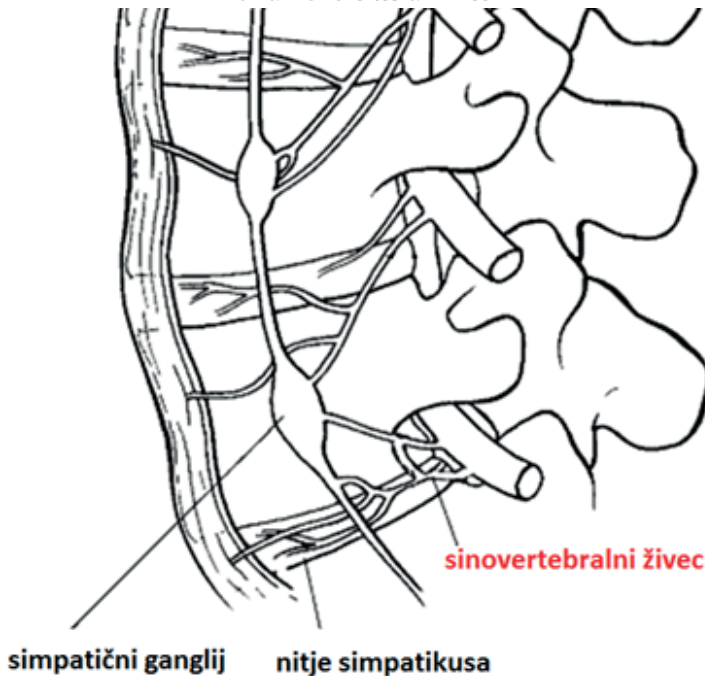
Gibljivost vratne hrbtenice določata rotacija in translacija v treh ravninah; slednja je zaradi zaščite živčnih struktur močno omejena. Anatomsko se lahko deli na zgornji (C1–C2) in spodnji (C3–C7) segment.

- V sklepu med okcipitalnimi kondili in atlasom se odvije 50 % celotne fleksije/ekstenzije vratne hrbtenice.
- V sklepu med nosačem in okretačem se odvije 50 % celotne rotacije vratne hrbtenice.
- Največ fleksije/ekstenzije v spodnjem vratnem segmentu se odvije v srednjem delu, predvsem na nivoju C5/C6.
- Obseg lateralnega nagiba in rotacije pada v kavalni smeri. Lateralnemu nagibu vratne hrbtenice je pridružena aksialna rotacija, npr. pri nagibu v levo pride tudi do rotacije v levo (spinozni odrastki se pomaknejo v desno smer).

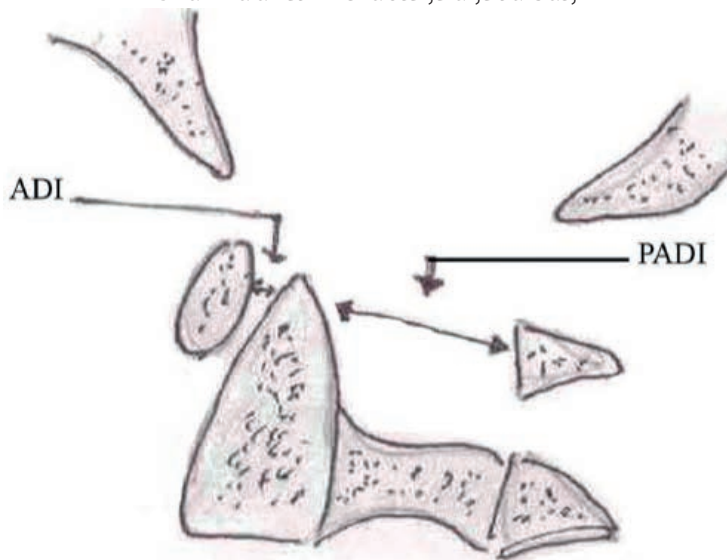
Do utesnitve hrbtenjače pride, kadar je vertebralni kanal zožen na manj kot 13. Opisane so izbrane normalne vrednosti translacij pri odraslih (slika 2):

1. Zgornji vratni segment
 1. Razdalja med klivusom in C1: 1 mm
 2. angl. *Anterior Atlanto-Dens Interval* (ADI): < 3 mm
 3. angl. *Posterior Atlanto-Dens Interval* (PADI) = angl. *Space Available for Cord* (SAC): > 13 mm
2. Spodnji vratni segment
 1. Translacija < 3,5 mm
 2. Angulacija med sosednjima vretencema < 11°

Slika 1: Sinovertebralni živec



Slika 2: Parametri RTG za ocenjevanje translacij



SLIKOVNA DIAGNOSTIKA

Osnova slikovne diagnostike je RTG vratne hrbtenice, vendar spremembe, vidne na rentgenskih posnetkih niso nujno v skladu s težavami, ki jih opisuje bolnik:

- Na anteroposteriornih (RTG AP) posnetkih opisujemo degenerativne spremembe unkovertebralnih sklepov
- Na stranskih posnetkih ocenimo:
 - lordozo/kifoza
 - zožitev intervertebralnega prostora
 - osteofite
 - listezo (> 3 mm)
 - približno širino spinalnega kanala (normalno 17 mm, kongenitalna stenoza < 13 mm)
- Na polstranskih posnetkih ocenjujemo
 - nevroforaminalno stenoza
 - degenerativne spremembe fasetnih sklepov
- Na funkcionalnih posnetkih v fleksiji in ekstenziji zasledimo nestabilnost
- RTG densa skozi usta je primeren za oceno atlantoaksialne artroze

Dodatno lahko opravimo MR ali MR mielografijo, kadar ta ni izvedljiva, pa CT mielografijo.

SPONDILOZA VRATNE HRBTENICE

Najpogostejši vzrok bolečine v vratu je degenerativno obolenje vratne hrbtenice, imenovano cervikalna spondiloza, ki vključuje spremembe tako na mehkih tkivih, medvretenčnih ploščicah kot tudi nastanek kostnih osteofitov. Delimo jo na aksialno bolečino (cervikalgijo), radikularno bolečino (cervikobrahialgijo) ter cervikalno spondilotično mielopatijo.

1 AKSIALNA BOLEČINA V VRATU

Aksialna bolečina je lahko locirana med zatiljem, rameni in lopaticami. Običajno je difuzne narave. Lahko so prisotne tudi bolečine v ramenu. Slabša mišična moč ali parestezije v radikularnem poteku običajno niso prisotni, poleg radikulopatije je treba izključiti tudi mielopatijo.

1.1 Cervikalna diskogena bolečina

Pri tej obliki bolečine vzrok zanjo ni izbočenje medvretenčne ploščice, temveč spremembe v arhitekturni zgradbi diskusa, ki je oživčen s sinovertebralnim živcem (slika 3). Posledica je neustrezna porazdelitev sil na ostale strukture, kot so fasetni sklepi in krovne plošče vretenc. Spremembe v medvretenčnih ploščicah različnih nivojev povzročajo specifično porazdelitev bolečine.

Bolečina v vratu je močnejša od bolečine, ki seva v zgornjo okončino in nima radikularnega vzorca. Bolečino izzove dolgotrajno držanje vratu v prisilnem položaju (delo za računalnikom, vožnja, branje ...). Običajno je pridružen tudi spazem mišic vratu. Draženje sinovertebralnega živca zgornjih vratnih nivojev je lahko vzrok subokcipitalnim glavobolom.

Pri pregledu ugotovimo bolečo gibljivost vratu, ki je v skrajnih legah omejena, vendar brez dodatne nevrološke simptomatike. Specifičnih testov za dokaz diskogene bolečine ni.

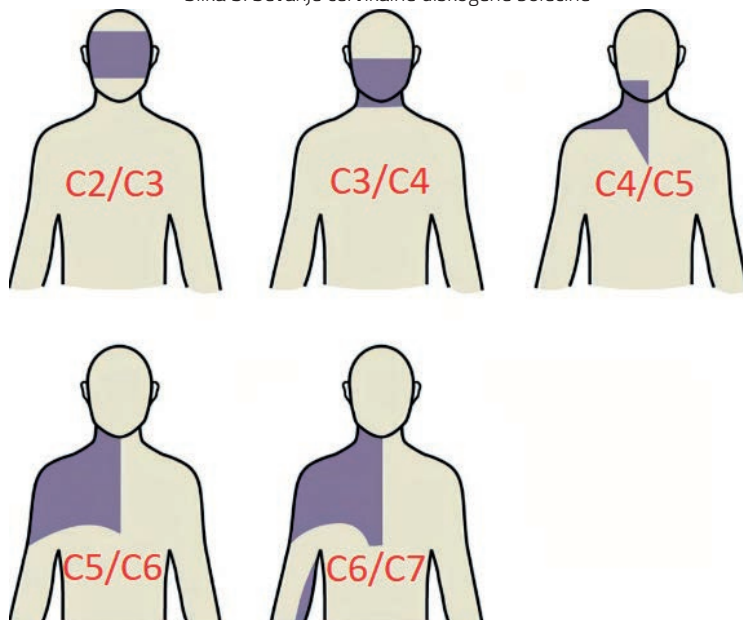
MR sicer lahko pokaže spremembe diskusa, vendar to ne pomeni, da je diskus tudi v resnici vzrok bolečinam, saj so na MR vidno spremenjeni diskusi pogosto asimptomatski.

1.1 Cervikalni fasetni sindrom

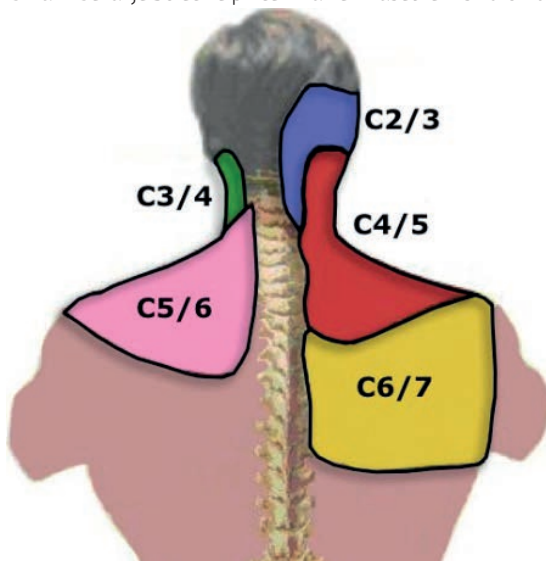
Tudi pri cervikalnem fasetnem sindromu lahko bolečina iz vratu seva v ramo, periskapularno, v zatilje ali proksimalni del zgornje okončine. Posamezni fasetni sklepi dajejo specifično porazdelitev sevanja bolečine (slika 4). Pri prizadetosti fasetnih sklepov zgornjih vratnih vretenc lahko bolečina seva retroavrikularno, na obraz in v zatilje. Fasetni sklepi so pogosto vzrok bolečinam po poškodbi vratne hrbtenice (»whiplash injury«).

S kliničnim pregledom izvora bolečine v fasetnih sklepih z zanesljivostjo ne moremo potrditi, vendar je pri pregledu običajno boleč predvsem izteg vratu. Izvor bolečine lahko potrdimo le s pomočjo diagnostično-terapevtske blokade bolečega fasetnega sklepa.

Slika 3: Sevanje cervikalne diskogene bolečine



Slika 4: Sevanje bolečine pri cervikalnem fasetnem sindromu



Diferencialna diagnoza

Patologija v predelu vratu (radikulopatija, mielopatija, zlomi, izpahi, discitis, osteomielitis, epiduralni absces), vnetna obolenja (revmatoidni artritis, ankilozirajoči spondilitis, revmatična polimialgija, velikocelični arteriitis), tumorji, cervikalna miofascialna bolečina ter drugo (sindrom difuzne skeletne hiperostoze (DISH), sindrom torakalnega prehoda, diabetična nevropatija, obolenja srca, žolčnika, obolenja ramena, tumorji – Pancoastov tumor ...)

Zdravljenje

Zdravljenje aksialne bolečine je večinoma konservativno. Bolečine lajšamo z nesteroidnimi antirevmatiki. V primeru hudih bolečin lahko bolniku za krajši čas predpišemo tudi mehko vratno opornico, ki pa je bolnik ne sme nositi več kot 1 ali 2 tedna zaradi razvoja atrofije vratnih mišic. Predvsem je bistvena krepitev vratnih mišic (izometrične vaje). V pošteev pride tudi manipulacija vratne hrbtenice, trakcija ter terapija z istosmernim tokom. V redkih primerih dokazane izrazite diskogene ali fasetne bolečine je potrebna kirurška zatrditev sosednjih vretenc.

2 CERVICALNA RADIKULOPATIJA

O cervikalni radikulopatiji govorimo, kadar so bolečini v vratu pridružene še bolečina vzdolž zgornje okončine, oslabela moč mišic, spremembe refleksov ali motnje senzorike v zgornji okončini. V osnovi gre za znake okvare spodnjega motoričnega nevrona. Težave so običajno enostranske. Vzrok težavam so lahko akutne (»mehke«) ali kronične (»trde«) protruzije cervikalnega diskusa, hernija diskusa ter cervikalna foraminalna stenoza, pa tudi stenoza cervikalnega kanala. Najpogosteje sta prizadeti korenini C6 (nivo C5–C6) in C7 (nivo C6–C7); pri prizadetosti le-teh se lahko pojavijo tudi znaki »psevdoangine«, ki spominjajo na bolečino pri angini pektoris ali miokardnem infarktu. Pri prizadetosti zgornjih treh vratnih korenin se lahko pojavijo parestezije na jeziku, glavi ali obrazu. Bolniki pogosto držijo prizadeto okončino nad glavo (slika 5); glavo lahko držijo nagnjeno v kontralateralno smer, s čimer zmanjšajo draženje prizadete okončine.

V diagnostiki so nam v pomoč specifični testi:

- Spurlingov test: iztegnitev vratu ob sočasni rotaciji glave v prizadeto smer zoži intervertebralne forame, zaradi česar se simptomatika okrepi (slika 6). Žal ima test nizko senzitivnost (30 %), vendar visoko specifičnost (93 %); negativen test radikulopatije torej ne izključi, pozitiven pa jo z veliko verjetnostjo potrjuje.
- Elveyev test (angl. *upper-limb extension test*): bolniku rotiramo glavo stran od prizadete okončine ter roko z iztegnjenim komolcem abduciramo (test je podoben Lazarevičevemu testu na spodnjih okončinah). Test je pozitiven, če se simptomatika okrepi. Je zelo senzitiven (97 %), vendar ima zelo nizko specifičnost (22 %), zato je uporaben predvsem za izključitev morebitne radikulopatije.

- Distrakcijski test vratu (angl. *manual neck distraction test*): gre za izvajanje trakcije vratu; glavo držimo pod čeljustijo in v zatilju, pri čemer se sprostí pritisk na intervertebralne foramne. Test je pozitiven, če med trakcijo pride do olajšanja simptomatike.
- Valsalvinov test: bolnik zadrži dih pri zaprtem glotisu, oziroma zakašlja. Pri tem pride do zvišanja intratekalnega tlaka ter posledično nastanek bolečine, če gre pri bolniku za herniacijo diskusa ali intraspinalno patologijo. Podobno pride do povečanja tlaka pri pritisku na vene jugularis (Naffzigerjev test).

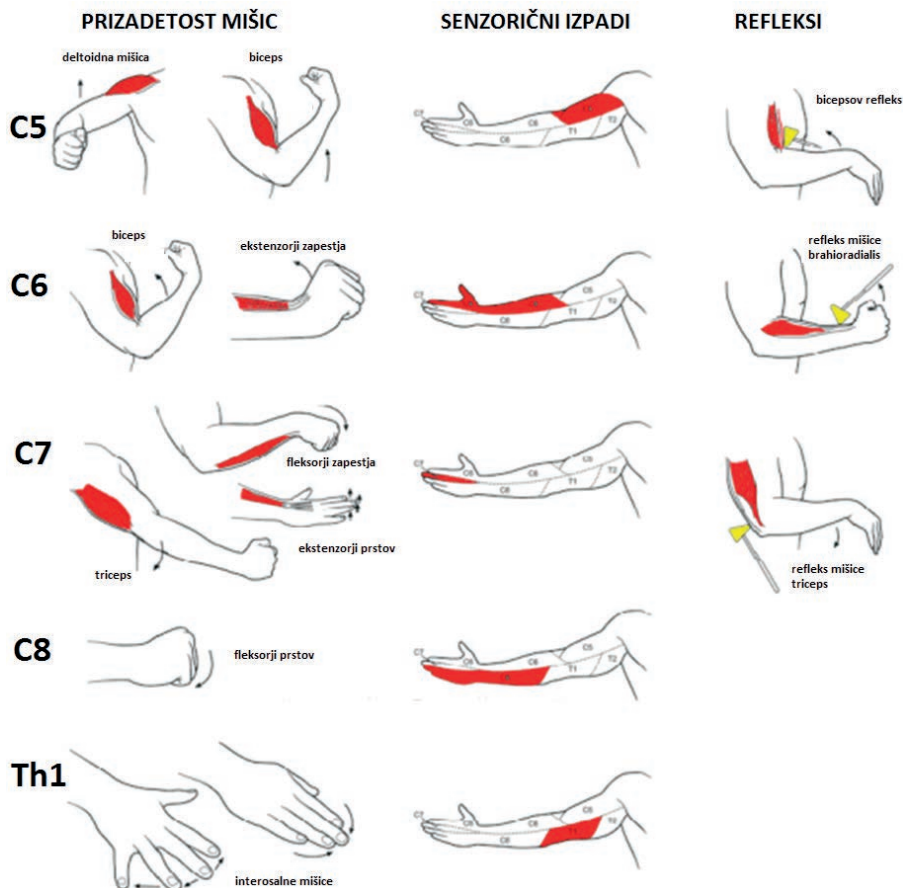
Slika 5: Razbremenilni položaj roke pri cervikalni radikulopatiji



Slika 6: Spurlingov test



Slika 7: Cervikalna radikulopatija: shematski prikaz prizadetosti mišic, senzorike in refleksov



Značilnosti posameznih nivojev pri cervikalni radikulopatiji (slika 7):

- **C3:** bolečina seva retroavrikularno ter subokcipitalno. Izoliranega motoričnega izpada pri tej radikulopatiji ni mogoče zaznati.
- **C4:** bolečina seva iz vratu v ramena. Prizadeta sta lahko trapezius in levator lopatice, kar lahko opazimo kot motnjo elevacije ramena. Če gre za pridruženo motnjo tretje ali pete cervikalne korenine, se to lahko odraža v motnji delovanja diafragme in nastanku paradoksnega dihanja.
- **C5:** simptomatika se širi preko ramena na lateralno stran proksimalne nadlahti. Poleg deltoida in bicepsa korenina oživčuje tudi romboide in infraspinatus. Prizadeti so abdukcija v ramenu, zunanja rotacija in bicepsov refleks (C5, C6). Diferencialno diagnostično moramo pomisliti na težave, ki izvirajo iz ramenskega

sklepa. Poln in neboleč obseg gibanja brez znakov subakromialne utesnitve nam pomaga pri ločevanju radikulopatije od patologije ramena.

- **C6:** povzroči širjenje simptomatike iz vratu na lateralno stran nadlakti in podlakti ter na dorzalno stran dlani v predelu palca in kazalca. Oslabeli so lahko predvsem ekstenzorji zapestja, vendar tudi fleksija komolca ter supinacija podlakti. Spremenjen je predvsem refleks mišice brahioradialis, lahko tudi bicepsov refleks. Diferencialno diagnostično moramo pomisliti na sindrom karpalnega kanala, vendar gre pri tem sindromu za značilno prizadetost prvih treh in polovice četrtega prsta, oslabele je mišičje tenarja.
- **C7:** Najpogostejše je prizadeta sedma vratna korenina, pri kateri se simptomatika širi preko lopatice in zadnje strani ramena na dorzalno stran nadlakti in podlakti, ter preko dorzuma dlani v tretji prst. Motorični izpad je lahko prisoten v mišicah triceps, fleksorjih zapestja in ekstenzorjih prstov. Prizadet je lahko refleks mišice triceps. To radikulopatijo moramo ločiti od utesnitve posteriornega interosalnega živca, kjer gre za prizadetost mišic ekstenzor digitorum communis, extensor pollicis longus ter extensor carpi ulnaris. Prav tako ni pridruženih senzibilnih motenj, moč tricepsa in fleksorjev zapestja ni prizadeta.
- **C8:** simptomatika seva vzdolž medialne strani nadlahti in podlahti ter preko medialnega dela dlani v četrti in peti prst. To radikulopatijo moramo ločiti od utesnitve ulnarne živca, saj le-ta ne oživčuje mišic fleksor digitorum profundus v predelu drugega in tretjega prsta in fleksor pollicis longus. Z izjemo adduktorja palca mišice tenarja niso prizadete pri utesnitvah ulnarne živca. Poleg utesnitve ulnarne živca lahko slično simptomatiko kot utesnitev osme cervikalne korenine povzroča tudi utesnitev sprednjega interosalnega živca, vendar v tem primeru ne gre za pridružene motnje senzorične ali prizadetosti mišic tenarja.

Diferencialna diagnoza

Klinično sliko, ki je podobna radikulopatijam, lahko poleg že omenjenih perifernih utesnitvenih sindromov povzročajo tudi druga obolenja. Med njimi moramo pomisliti predvsem na patološka stanja ramena (poškodbe rotatorne manšete, utesnitveni sindrom ramena), brahialnega pleteža (idiopatski nevritis), herpes zoster, sindrom torakalnega prehoda, refleksno simpatično distrofijo (po poškodbah), intra/ekstra spinalne tumorje (meningeomi, tumorji vretenc, Pancoastov tumor pljuč), epiduralni absces, obolenja srca, pa tudi na sociogeni in psihogeni vzrok bolečine.

Zdravljenje

Postopek zdravljenja je enak kot pri aksialni bolečini. Začnemo s konservativno in fizikalno terapijo. Pri napredovalih znakih radikulopatije (mišična oslabelost) ali izraziti bolečini, ki je konservativna terapija ne ublaži, je potreben kirurški poseg.

3 CERVICALNA SPONDILOTOČNA MIELOPATIJA

Cervikalna spondilotočna mielopatija obsega skupek simptomov in znakov, ki nastanejo zaradi utesnitve hrbtenjače. Pogosto se razvije pri bolnikih s kongenitalno ožjim cervikalnim kanalom, vendar se pokaže kasneje v odrasli dobi oz. starosti. Je najpogostejši vzrok pridobljene spastične parapareze po 50. letu starosti. Klinična slika je pestra in je odvisna od mesta utesnitve hrbtenjače. Utesnitev lahko povzročajo sprednje (protruzija, hernija medvretenčne ploščice, osteofiti) ali zadnje (hipertrofija ali osifikacija flavuma) strukture, vzrok utesnitve je lahko tudi spondilolisteza. Stenoza lahko povzroča težave zaradi neposrednega pritiska na hrbtenjačo ali pa zaradi ishemičnega učinka, ki nastane kot posledica pritiska na sprednjo spinalno arterijo. Bolniki pogosto opisujejo nespretnost prstov (zapiranje gumbov), težave pri pisanju, stvari jim padajo iz rok. Prisotna je lahko tudi difuzna hiposenzibiliteta rok, kar se pogosto zamenja s periferno nevropatijo ali sindromom karpalnega kanala. Opisana sta dva znaka »mielopatske dlani«. Prvi je angl. *finger escape sign* (slika 8) in drugi angl. *grip-and-release test*. V prvem primeru pri poskusu iztegnitve prstov pri pronirani dlani pride do abdukcije in fleksije prstov na ularni strani. V drugem primeru bolnik zaradi spastičnosti dlani ni zmožen hitrega in ponavljajočega se odpiranja ter zapiranja dlani. Zaradi prizadetosti spodnjih okončin bolniki pogosto navajajo nestabilnost pri hoji, zaletavajo se v stene, hoja je širokobazna zaradi prizadetosti propiocepcije. Kasneje v poteku bolezni se lahko pojavijo sfinktrske motnje, predvsem siljenje na vodo, težave pri odvajanju vode, redkeje inkontinenca ali retenca. Inkontinenca odvajanja blata je zelo redka.

Pomembno je vedeti, da je bolečina v vratu pri mielopatiji prisotna pri manj kot polovici bolnikov, pridružena radikularna bolečina pa v manj kot 40 %.

Pri pregledu bolnika smo poleg zgoraj opisanih znakov pozorni na živahne reflekse, klonus in patološke reflekse. Med patološkimi refleksi smo pozorni na: (1) obraten radialni refleks (angl. *inverted radial reflex*) (slika 9), (2) Hoffmanov znak (slika 10) ter (3) Babinski znak (plantarni odgovor v ekstenziji). Pri bolnikih s hudo utesnitvijo hrbtenjače lahko pri gibanju vratu v določeni legi izzovemo Lhermittov znak – nenaden, močan občutek širjenja »elektrike« iz vratu po telesu in okončinah (slika 11). Znak ni specifičen za cervikalno spondilotočno mielopatijo.

Pri diagnostiki si pomagamo z MR, ki pokaže spremembo signala hrbtenjače (slika 12).

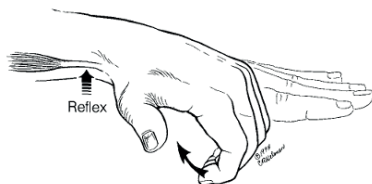
Diferencialna diagnoza

Pomislimi moramo na periferne polinevropatije, bolezen motoričnega nevrona, multiplo sklerozo, siringomielijo, cerebrovaskularna obolenja, abscese ali tumorje.

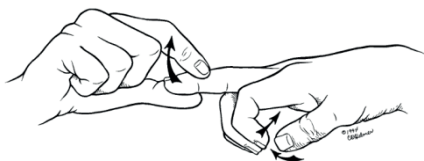
Slika 8: »Finger escape sign«



Slika 9: Inverzen test radialisa. Pri izvedbi brahioradialnega testa pride tudi do pokrčenja prstov.



Slika 10: Inverzen test radialisa. Pri izvedbi brahioradialnega testa pride tudi do pokrčenja prstov.



Slika 11: Lhermittov znak



Slika 12: MR vratne hrbtenice: sprememba signala hrbtenjače pri mielopatiji – označeno s puščico



Zdravljenje

Zdravljenje spondilotične cervikalne mielopatije je zaradi naravnega poteka bolezni kirurško. Če se odločimo za konservativno terapijo, je potrebno redno spremljanje bolnika in odločitev o kirurškem posegu, preden se razvijejo napredovali in ireverzibilni znaki bolezni.

ZAKLJUČEK

Degenerativno obolenje vratne hrbtenice je večinoma asimptomatsko. Kadar se težave pojavijo, jih lahko razdelimo na aksialno bolečino, radikulopatijo ali cervikalno mielopatijo. Rentgenološke spremembe niso v skladu s težavami, ki jih opisujejo bolniki, zaradi česar je včasih potrebna dodatna diagnostika. Potreben je natančen klinični pregled bolnika. Poleg degenerativnih sprememb moramo diferencialno diagnostično pomisliti na vrsto drugih obolenj, ki lahko povzročajo težave, ki so podobne spondilozi vratne hrbtenice. Zdravljenje aksialne bolečine je skoraj izključno konservativno. Pri radikulopatiji vratne hrbtenice je poseg potreben le, kadar so prisotni znaki okvare spodnjega motoričnega nevrona z izgubo mišične moči. Bolnika s cervikalno spondilotično mielopatijo moramo redno opazovati in razmisliti o kirurškem posegu, preden se razvijejo trajne okvare.

LITERATURA

1. Liberman JR. AAOS – Copenhensive orthopaedic review. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont 2009.
2. Rao R. Neck pain, cervical radiculopathy, and cervical myelopathy: pathophysiology, natural history, and clinical evaluation. Instr Course Lect. 2003;52:479-88. Review.
3. Voorhies RM. Cervical spondylosis: Recognition, differential diagnosis, and management. The Ochsner Journal, 2001; (3):78-84.
4. Howard S. Principles and techniques of spine surgery. Lippincott Williams & Wilkins; 1st edition, Baltimore 1998.
5. Miller DM. Review of orthopaedics. Elsevier, Philadelphia 2008.
6. Vodičar M, R Vengust (2012) Bolezni hrbtenice: biomehanika, klinični pregled, diagnostične metode, zdravljenje. Poklicne bolezni hrbtenice. Rogaška Slatina, Združenje medicine dela, prometa in športa Slovenije; 1-40

MIOFASCIALNI BOLEČINSKI SINDROM

Vida Bojnec

Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, UKC Maribor

UVOD

Miofascialni bolečinski sindrom (MBS) je pogosta težava bolnikov v ambulantah tako na primarni ravni pri specialistih družinske medicine kot na sekundarni in terciarni ravni v ambulantah fiziatrov, ortopedov, nevrokirurgov in protibolečinskih ambulantah. Je sicer sindrom s pisano paletto simptomov, ki lahko posnemajo druga mišično-skeletna obolenja in obolenja drugih organskih sistemov. Za zdaj še ni splošno sprejetih diagnostičnih oz. klasifikacijskih kriterijev za klinično in raziskovalno delo. Ker zlatega standarda v klinični preiskavi za postavitve diagnoze MBS ni, se le-ta postavi na podlagi klinične presoje glede na uveljavljene znake in simptome.

EPIDEMIOLOGIJA

Mišično-skeletni sistem je najobsežnejši organski sistem glede na težo, saj 40 % telesa sestavlja več kot 600 mišic. Skoraj 85 % populacije doživi mišično-skeletno bolečino vsaj enkrat v življenju.

MBS sodi med najpogostejše kronične mišično-skeletne bolečinske sindrome in je pogosto povezan z depresijo in anksioznimi stanji. Ocene glede prevalence MBS so različne. Zaradi kronične mišične bolečine trpi 13,5–47 % svetovne populacije, prevalenca MBS pri bolnikih z mišično-skeletno bolečino je ocenjena na 30–85 %. Najpogostejše se pojavlja v starostni skupini od 27 do 50 let, razlike v pojavnosti glede na spol po mnenju nekaterih ni, drugi pa trdijo, da je pogostejši pri ženskah. Predilekcijska mesta za miofascialno bolečino so vrat, ramena in hrbet.

MIOFASCIALNA BOLEČINA

Izraz miofascialna bolečina je prvič uporabil dr. Travell leta 1952, za tem so MBS poimenovali tudi kot miofasciitis, miofascialni fibrozitis, miozitis, fibromiozitis in miofascialni sindrom. Do danes še ni povsem jasnih diagnostičnih kriterijev za MBS, saj ni specifičnih laboratorijskih in slikovnih preiskav za potrditev diagnoze.

Opisujejo ga kot lokalni bolečinski sindrom, ki se pojavi v mišicah, fasciji ali v povezanih mehkih tkivih in ga pogosto spremlja nižja čustvena razpoloženjska lega. Zanj so značilne prožilne točke v mišicah ali v fasciji, napeti miofascialni trakovi in restrikcije fascije. Simons je leta 1999 definiral MBS kot skupek motoričnih, senzoričnih in avtonomnih simptomov, ki izvirajo iz miofascialnih prožilnih točk. Prožilne točke so definirane kot občutljiva ali prekomerno vzdražna področja v mišici in/ali v njeni fasciji, ki se nahajajo v tipnem napetem miofascialnem traku in lahko ob palpaciji sprožijo lokalni mišični trzljaj (majhna, hitra kontrakcija mišičnih vlaken z lokalno in sevajočo bolečino).

MBS se pojavi po poškodbi ali preobremenitvi mišice, lahko je akutna ali nastopi postopoma. Pri kliničnem pregledu najdemo prožilne točke, ki so lahko aktivne ali latentne. Aktivna prožilna točka povzroča stalno bolečino v mišici, medtem ko latentna prožilna točka sproži bolečino pri kompresiji ali vzdraženju. Diagnoza je klinična, splošni diagnostični kriteriji so prisotnost prožilnih točk, bolečina ob palpaciji, vzorec prenesene bolečine in lokalni mišični trzlaj.

DEJAVNIKI TVEGANJA ZA RAZVOJ MIOFASCIALNE BOLEČINE

Čeprav patofiziologija MBS še ni popolnoma razjasnjena, se predvideva, da nastane zaradi mišične preobremenitve ali zaradi neuporabe mišic. Med dejavnike tveganja za nastanek MBS prištevamo poškodbene dogodke, ergonomske dejavnike (slaba ali nepravilna drža, preobremenitveni sindromi, ponavljajoči se gibi, dolgotrajna stoja ali sedenje ...), strukturne dejavnike (osteoartroza, skolioza ...) in sistemske dejavnike (hipotiroidizem, hipovitaminoza (B in D), pomanjkanje železa ...). K razvoju MBS lahko prispeva akutna mišična poškodba, stalna preobremenitev mišic, povišana raven psihičnega stresa, kronična utrujenost, nespečnost, hormonske spremembe (npr. v menopavzi, hipotireoza), pomanjkanje hranil (že omenjena hipovitaminoza in pomanjkanje železa), lokalne kronično spremenjene biomehanske obremenitve, kronična vnetja in imunska obolenja. Pogosta je tudi pri onkoloških bolnikih, kjer lahko nastane zaradi osnovnega obolenja ali zaradi terapevtskih postopkov, ki lahko spremenijo telesno shemo oz. porušijo telesno ravnovesje. Tak primer je enostranska mastektomija, ki lahko povzroči levo-desno neravnovesje telesne sheme, ali podkožna venska valvula (VAP), ki lahko povzroči omejitev gibljivosti, oboje pa vodi v preobremenitev določenih mišic, kar lahko povzroči MBS. Tudi psihološki dejavniki igrajo pomembno vlogo pri nastanku MBS. Pri bolnikih z MBS so ugotovili višje stopnje obupanosti, anksioznosti in pesimizma, imeli so manj razvite mehanizme spopadanja v družbi. V biopsihosocialnem modelu, ki upošteva interakcijo med biološkimi, psihološkimi in družbenimi dejavniki, je treba nasloviti tiste, ki jih lahko spremenimo, ob upoštevanju dejavnikov, ki so relativno nespremenljivi (posameznikova osebnost in odnos).

PATOFIZIOLOGIJA MIOFASCIALNE BOLEČINE

Mehanizem nastanka miofascialne bolečine in tvorbe prožilnih točk je še vedno nejasen. Ena izmed hipotez predvideva, da nastanejo boleče prožilne točke v mišicah zaradi motenega delovanja na nivoju živčno-mišičnega stika in okolnega vezivnega tkiva zaradi povečanega sproščanja acetilholina na motorični ploščici, kar so opazili kot povečano električno aktivnost na EMG. To vodi v stalno mišično kontrakcijo in tvorbo prožilnih točk v napetih miofascialnih trakovih.

Simonsova t. i. integrirana hipoteza razvoja prožilnih točk predvideva, da povečano

sproščanje acetilholina poviša napetost mišičnih vlaken in tvori napete miofascialne trakove, kar lahko omeji pritok krvi in povzroči lokalno ishemijo in moten metabolizem na nivoju mitohondrijev z zmanjšano tvorbo ATP-ja. Zmanjšan pritok krvi in nižja koncentracija ATP preprečujeta mišično relaksacijo in vzdržujeta tvorbo prožilnih točk. Sprošča se več senzibilizirajočih substanc vnetne kaskade (bradikinin, citokini, IL, substanca P), zniža se pH, kar lahko zniža aktivnost acetilholinesteraze, kar dodatno pripomore k vzdrževanju mišične kontrakcije. Opisane spremembe aktivirajo tudi nociceptorje, kar preko dorzalnih stebričev hrbtenjače lahko povzroči spremembe v centralnem živčnem sistemu v smislu centralne senzitivizacije. V novejših raziskavah so poudarili tudi možnost »nevrogenega vnetja« po centralni senzitivizaciji, kar bi lahko vodilo v razvoj prekomerno vzdražnih miofascialnih prožilnih točk tudi brez predhodne lokalne poškodbe ali preobremenitve mišice. V zadnjem obdobju preučevanja fascij se izpostavlja kot možen izvor bolečine tudi sama fascija, ki se lahko patološko spremeni zaradi preobremenitve, poškodbe ali »neobremenitve« s sedečim načinom življenja, kar vodi v biomehanske spremembe na nivoju mišic z zmanjšanjem proizvedene sile pri krčenju in zmanjšane fleksibilnosti mišic.

KLINIČNA SLIKA MIOFASCIALNE BOLEČINE

Zaradi nestandardiziranih kriterijev za ocenjevanje MBS in zaradi simptomov, ki so podobni tudi pri drugih kroničnih bolečinskih sindromih (kot so fibromialgija, radikulopatija, sklepna bolečina, tendinopatija), je postavitev diagnoze lahko otežena. Lahko se pojavi tudi kot pridruženo obolenje pri drugih težavah, zaradi česar lahko ostane neprepoznana, nediagnosticirana in nezdavljena.

SIMPTOMI

Bolečina: za MBS je značilna bolečina le določenega območja in ni razširjena. Bolniki lahko opisujejo občutek zbadajoče napetosti, pekočo bolečino, občutek otopelosti bolečega področja, lokalno spremenjene občutke. Bolečina je lahko prisotna stalno, redkeje le občasno. Poslabša jo lahko hladno okolje, utrujenost, mišična preobremenitev, omili pa jo blaga telesna dejavnost in lokalna toplota.

Okorelost in omejena gibljivost: prisotna je mišična okorelost, šibkost, manjša zmogljivost bolečih mišic, lahko tudi slabša mišična koordinacija.

Motnje avtonomnega živčevja: na okvarjenem predelu je lahko prisotno povečano znojenje, bledica kože, lahko blaga otekline, mrazenje in naježenost dlak.

Proprioceptivne motnje: omotičnost, tinitus, občutek slabšega ravnotežja, predvsem pri MBS v predelu vratu in glave.

Depresija: pri dolgotrajnem MBS bolniki pogosto obiskujejo zdravnika, hodijo na več diagnostičnih preiskav, kar lahko bolniku povzroči dodaten stres. Po drugi strani lahko depresija zniža bolečinski prag in ojača bolečino, kar ustvari začaran krog.

Motnje spanja: slaba kakovost spanca je lahko posledica nočne bolečine in tudi vzrok za pojačanje bolečine zjutraj in čez dan.

ZNAKI

Omejena gibljivost: mišice s prožilnimi točkami so med pregledom zakrčene, razteg mišice lahko sproži bolečino. Mišične atrofije ni.

Napeti miofascialni trakovi: sestavlja ga skupina napetih mišičnih vlaken, ki je občutljiva in trda ob palpaciji s pritiskom ali uščipom mišice.

Boleči vozlič ali trakovi: za razliko od napetega traku, ki je omejen na lokalna mišična vlakna, se lahko občutljivost in otrdelost mišice razširita na celotno mišico.

Miofascialna prožilna točka: je majhno občutljivo območje v napetem miofascialnem traku, ki lahko ob pritisku nanj sproži bolečino lokalno ali v oddaljenem območju. Preneseno bolečino lahko izzove pritisk tako na aktivno kot na latentno prožilno točko. Vsaka prožilna točka ima specifično področje prenesene bolečine. Najdba vsaj ene prožilne točke je potrebna za postavitev diagnoze MBS. S pritiskom s prstom na prožilno točko se lahko izzove bolečina, pri kateri lahko bolnik grimasira, tudi poskoči, zakriči ali se začne zvijati v izogib pritisku.

Lokalni trzljaj: je nenadna krajša kontrakcija mišičnih vlaken v napetih miofascialnih trakovih. Pri manualni stimulaciji ali iglanju prožilne točke se mišična vlakna lahko odzovejo z nenadnim lokalnim trzljajem.

DIAGNOZA

Prva sta kriterije za diagnozo MBS postavila Travell in Simons leta 1983 in jih v letu 1999 posodobila. S časom in z novimi dognanji o MBS so se kriteriji spreminjali, tako da sta glede na konsenz strokovnjakov za postavitev diagnoze potrebna vsaj dva izpolnjena kriterija: prisotnost občutljivih točk in napetih miofascialnih trakov v mišici in zmožnost sprovcirati simptome s pritiskom na bolečo točko. Letos je nemška skupina strokovnjakov izdala münchenska priporočila za diagnozo miofascialnih prožilnih točk (tabela 1), kjer morata biti za postavitev diagnoze izpolnjena kriterija A in B.

A ☐	① Hypersensitive spot in a taut band ☐
	OR
	② Hypersensitive palpable nodule in a taut band ☐ Hypersensitive: lokal pain upon thumb pressure of 2-3 kg for ≥ 3 s
B ☐	① Referred pain ☐ Pain referring to an area ≥ 10 cm distant to the hypersensitive spot upon thumb pressure of 2-3 kg for ≥ 3
	OR
	② Local twitch response ☐
	OR
	③ Sum of points ≥ 3 ☐
	○ Restricted range of motion 2 ○ Pain during contraction 2 ○ Muscular weakness 1 ○ Pain exacerbation during emotional stress 1 ○ Autonomic phenomena 1 <u>1</u> Σ

Tabela 1: Predlagan münchenski točkovnik miofascialnih prožilnih točk, izpolnjena morata biti kriterija A in B.

Glede na to, da diagnoza MBS temelji predvsem na klinični presoji, se preizkuša možnost diagnosticiranja tudi z drugimi metodami, kot je UZ in MR elastografija, s čemer se ocenjuje trdota tkiva, EMG, iščejo se biomarkerji. Za zdaj ni zlatega standarda za diagnozo MBS, zato postavitve diagnoze še vedno temelji na klinični presoji.

DIFERENCIALNA DIAGNOZA MIOFASCIALNE BOLEČINE

Fibromialgija: je skupina kliničnih simptomov, za katere je značilna razširjena bolečina, slabo počutje neznane etiologije, ki ga pogosto spremlja utrujenost, motnje spanja, jutranja okorelost, depresija ali anksioznost. Bolečinski simptomi pri MBS in fibromialgiji so podobni, glavna razlika med njima je lokacija bolečine, pri MBS gre za relativno lokalizirano bolečino s prisotnimi bolečimi prožilnimi točkami v mišici, medtem ko je za fibromialgijo značilna razširjena bolečina. Razlike so podane v tabeli 2.

Table 1 Differentiating features of myofascial pain syndrome and fibromyalgia syndrome

Features	FMS	MPS
Female:Male	10:1	2:1
Pain range	Generalized	Relatively limited
Pain point distribution	Generalized	Relatively localized
Referred pain	No	Yes
Induration or stripe sensation	No	Yes
Injecting local anesthetics to MTrPs	No relief	Complete relief
Anatomical site of the MTrPs	Tendon attachment	Muscle belly
Myotonic rigidity	Generalized	Local
Fatigue	Yes	No
Sleep disorders	Yes	No
Prognosis	Difficult to cure	Good

FMS: Fibromyalgia syndrome; MPS: Myofascial pain syndrome; MTrPs: Myofascial trigger points.

Tabela 2: razlike med miofascialnim bolečinskim sindromom in fibromialgijo.

FMS – sindrom fibromialgije,

MPS – miofascialni bolečinski sindrom,

MTrPs – miofascialne prožilne točke.

Revmatična polimialgija: prisotna je simetrična mišična bolečina in okorelost vratu, lopatic in predela medenice. Običajno je prisotna blaga občutljivost mišic, bolniki so običajno starejši od 50 let, v akutni fazi najdemo v laboratorijskih preiskavah povišane vrednosti sedimentacije in CRP. Bolniki običajno ugodno odgovorijo na terapijo z nizkimi dozami kortikosteroidov, kar je lahko terapevtsko–diagnostična metoda.

Sindrom kronične utrujenosti: glavni simptom je nepojasnjena utrujenost, ki bolnika vsaj 50–% omejuje v njegovih aktivnostih, sekundarni simptomi pa so lahko rahlo povišana telesna temperatura, bolečina v žrelu, limfadenopatija, mialgija, artralgija, motnje spanja, utrujenost po obremenitvi, ki traja več kot 24 ur.

Polimiozitis: sodi med vnetne idiopatske miopatije, če pa so prisotne še kožne spremembe, govorimo o dermatomiozitisu. Klinično gre za simetrično mišično šibkost in bolečino, posebej v predelu ramenskega in medeničnega obroča in v vratnih mišicah. Lahko je prisotna tudi počasi napredujoča mišična atrofija. V laboratorijskih izvidih so povišani mišični encimi, na EMG najdene miopatske spremembe, mišična biopsija potrdi histološke spremembe mišic. Običajno so okvarjene proksimalne mišične skupine, prisotna je bolečina v udih, šibkost mišic, zaradi česar bolniki težko dvignejo roke nad višino ramen (kar je podobno pri revmatični polimialgiji). Značilna je perifascikularna atrofija na mišični biopsiji, povišane vrednosti kreatin kinaze in miopatske spremembe na EMG.

ZDRAVLJENJE

Za zdravljenje miofascialne bolečine so na voljo različne metode. Med neinvazivne sodijo fizikalne metode zdravljenja, telesna vadba, raztezanje, različne fizioterapevtske manualne tehnike, aplikacija kinezioloških trakov in farmakološko zdravljenje, med invazivne pa lokalne infiltracije, suho iglanje in akupunktura.

Lokalni anestetiki, najpogostejše lidokain, se lahko uporabljajo v področju bolečih točk z lokalno dermalno aplikacijo ali z lokalno infiltracijo prožilne točke. Nanos na kožo v obliki mazila ali obliža je učinkovito zmanjšal bolečino, izboljšal počutje in kakovost spanca, kakovost življenja in obseg gibljivosti. Infiltracija lokalnega anestetika v bolečo točko je prav tako izboljšala funkcioniranje bolnikov z MBS v primerjavi s časom pred začetkom zdravljenja, ni pa bilo velikih razlik med injekcijo lidokaina v primerjavi s suhim iglanjem prožilnih točk, infiltracije s kolagenom ali fiziološko raztopino. Tako dermalni nanos kot lokalna infiltracija prožilne točke sta učinkovita pri zdravljenju MBS, glede na neinvazivno metodo, manj tveganja za stranske učinke in podobno terapevtsko učinkovitost pa se kot začetno obliko zdravljenja svetuje dermalna uporaba lokalnega anestetika. Tudi injekcije **botulin toksina A** se uporabljajo za infiltracijo prožilnih točk, saj zavrejo sproščanje acetilholina na živčno-mišičnem stiku, povzročijo začasno lokalno paralizo in s tem potencialno zmanjšajo bolečino pri MBS. Rezultati raziskav so si nasprotujoči; poročajo namreč o boljšem, enakem ali celo slabšem terapevtskem odgovoru v primerjavi z infiltracijami boleče točke z drugimi učinkovinami (fiziološka raztopina, lokalni anestetik, suho iglanje), zato svetujejo uporabo botulin toksina le za bolnike, ki ne odgovorijo na druge oblike zdravljenja in imajo dolgotrajne težave. **Akupunktura** se pogosto uporablja pri zdravljenju kronične bolečine in se je izkazala za učinkovito tudi pri MBS. V nedavni enojno slepi randomizirano kontrolirani raziskavi pri bolnikih z MBS v vratno-ramenskem predelu je akupunktura kot monoterapija ali v kombinaciji z aerobno vadbo učinkovito zmanjšala bolečino v vratni hrbtenici in izboljšala kakovost življenja. Za zdravljenje MBS se uporabljajo tudi **kineziološki trakovi**, ki z različnimi tehnikami lepljenja izkazujejo različne učinke, kot so izboljšanje lokalne prekrvavitve, zmanjševanje lokalne otekline, izboljšanje prekrvavitve v sami mišici z mišično facilitacijo, imajo tudi proprioceptivni učinek preko receptorjev v koži, tetivah, mišicah in v fasciji. V nedavni metaanalizi so ugotovili, da uporaba kinezioloških trakov kot glavna metoda zdravljenja učinkovito zmanjša bolečino in poveča obseg gibljivosti pri bolnikih z MBS. Od **fizikalnih metod zdravljenja** se uporablja *protibolečinska elektrostimulacija* (najpogostejše TENS in interferenčni tokovi), *površinska termoterapija* v obliki toplih oblog ali infrardeče svetlobe, *laseroterapija*, *ultrazvok*, *magnetoterapija* in *udarni globinski valovi*. Praviloma se uporabljajo kot podporna oblika terapije v kombinaciji s telesno vadbo in z manualnimi tehnikami zdravljenja miofascialne bolečine. Za zdravljenje MBS se od **zdravil** uporabljajo *nesteroidni antirevmatiki (NSAR)*, *antidepresivi*, *blokatorji ionskih kanalčkov*, najpogostejše kalcijevih, *centralni mišični relaksanti*, redkeje *opioidi*. Ker je tovrstno zdravljenje le simptomatsko, se svetuje uporaba zdravil le v najmanjši možni dozi najkrajši možen čas.

Upoštevač biopsihosocialni pristop, je bolnika z MBS treba obravnavati celostno in ob ciljanem zdravljenju mišic in fascij nasloviti tudi psihološke in socialne dejavnike (anksioznost, depresija, spopadanje s stresnimi situacijami, trening socialnih veščin, trening reševanja problemov, vedenjsko kognitivna terapija ...), za kar je potreben razširjen rehabilitacijski tim.

ZAKLJUČEK

Za učinkovito obravnavo MBS je potrebna dobra edukacija bolnikov o njihovih težavah in njihovo aktivno sodelovanje v procesu zdravljenja. Pomembno je predvsem, da izgubijo strah pred boleznijo in gibanjem ter usmerijo energijo v aktivno razreševanje bolečih točk z modifikacijo aktivnosti in z aktivnim načinom življenja, ob čemer jih tekom obravnave podpremo z ustreznimi metodami zdravljenja.

LITERATURA

1. Simons DG. Diagnostic criteria of myofascial pain caused by trigger points. *Journal of musculoskeletal pain*. 1999;7:1-2.
2. Simons DG, Travell JG, Simons L. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, 2nd ed.; Williams and Wilkins: Baltimore, MA, USA, 1999.
3. Baeumler P, Hupe K, Irnich D. Proposal of a diagnostic algorithm for myofascial trigger points based on a multiple correspondence analysis of cross-sectional data. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24:62.
4. Qi-Wang Cao, Bao-Gan Peng, Lin Wang, You-Qing Huang, Dong-Lin Jia, Hao Jiang, et al. Expert consensus on the diagnosis and treatment of myofascial pain syndrome. *World J Clin Cases*. 2021;26(9):2077-2089.
5. Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2013;17(8):352.
6. Urits I, Charipova K, Gress K, Schaaf AL, Gupta S, Kiernan HC, et al. Treatment and management of myofascial pain syndrome. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020;34(3):427-448.
7. Koukoulithras I, Plexousakis M, Kolokotsios S, Stamouli A, Mavrogiannopoulou C. A biopsychosocial model-based clinical approach in myofascial pain syndrome: a narrative review. *Cureus*. 2021 Apr 28;13(4):e14737.
8. Galasso A, Urits I, An D, Nguyen D, Borchart M, Yazdi C, et al. A comprehensive review of the treatment and management of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2020 Jun 27;24(8):43.
9. Bourgaize S, Newton G, Kumbhare D, Srbely J. A comparison of the clinical manifestation and pathophysiology of myofascial pain syndrome and fibromyalgia: implications for differential diagnosis and management. *J Can Chiropr Assoc*. 2018 Apr;62(1):26-41.
10. Chen Q, Bensamoun S, Basford JR, Thompson JM, An KN. Identification and quantification of myofascial taut bands with magnetic resonance elastography. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007 Dec;88(12):1658-61.
11. Sikdar S, Shah JP, Gebreab T, Yen RH, Gilliams E, Danoff J, Gerber LH. Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Nov;90(11):1829-38.

PRENESENA BOLEČINA IZ HRBTENICE

Milko Milčič

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Hrbtenica predstavlja dinamično strukturo, ki igra ključno vlogo pri prenosu vertikalnih sil ter ohranjanju pokončne drže. Pomembno je poudariti, da se struktura hrbtenice razlikuje med posamezniki, zaradi česar ni primerna za ocenjevanje funkcionalnih odstopanj ali patofizioloških stanj. Ključno razumevanje predstavljajo medsebojni odnosi med hrbtenico in medenico, kar zajema poznavanje spinopelvične funkcije pri oceni sagitalnega ravnovesja.

Da bi bolje razumeli, kako se bolečinski dražljaji prenašajo na oddaljena mesta iz hrbtenice, je treba upoštevati različna bolezenska stanja. Med njimi so ukleščenje živca zaradi hernije medvretenčne ploščice, stenoza spinalnega kanala ali osne deformacije hrbtenice. Bolečinski mehanizmi zajemajo prenos bolečine na območje, ki ga oživčuje spinalni živec, kar pogosto vodi v motnje občutka, parestezije ter občasno v motorične izpade. Bolečine se lahko razlikujejo od ostre, pekoče bolečine do bolj tope, kronične bolečine. Pogosto se bolečinski dražljaji na oddaljenih območjih prepletajo s tistimi, ki izvirajo lokalno ali komunicirajo z njimi na kompleksen način. Pri degenerativnih obolenjih je pogosto mogoče prepoznati številne dejavnike bolečine, kot so entezopatije, burzitis, obraba sklepov in vnetje sklepnih ovojníc, ki lahko modulirajo ali prikrivajo patološke procese v hrbtenici. Posebno pozornost je treba nameniti sakroiliakalnemu sklepu, saj se bolečine, ki izhajajo od tam, lahko prepletajo ali posnemajo različna bolezenska stanja tako v hrbtenici kot v kolčnih sklepih. Bolniki s takšnimi težavami pogosto prehajajo od enega zdravnika k drugemu, preden se ugotovi pravi vzrok njihovih težav.

Napredovala degenerativna obolenja hrbtenice se odražajo v spremembi njene oblike. Ledvena hrbtenica izgublja svojo naravno ukrivljenost (hipolordoza), medtem ko se prsna hrbtenica bolj izboči (hiperkifoza). To vodi do prilagoditev položaja medenice in spodnjih okončin. Pri napredovanih degenerativnih stanjih se lahko razvije kontraktura kolen in kolkov, kar povečuje obremenitev teh sklepov in sčasoma vodi v zgodnjo artrozo. Mišice, ki so vključene v posturalno aktivnost, so zaradi tega preobremenjene, kar se odraža v draženju tetivnih pritrdišč in vnetni bolečinski simptomatiki. Najpogostejše so prizadete mišične skupine zadnjih stegenskih mišic (angl. *hamstring*), še posebej pri pritrdiščih pes anserinus in nad tuberositas ishii ter bolečina v predelu petnic. Bolečina v dimljah pogosto izvira iz kolčnega sklepa ali njegovih obsklepnih struktur, vendar lahko tudi izhaja iz različnih stanj, kot so nevralgija ilioingvinalnega ali genitofemoralnega živca, ingvinalne hernije ali poškodbe ingvinalnega ligamenta. Včasih bolečina v dimljah izvira iz sakroiliakalnega sklepa, česar ne smemo zanemariti. Ingvinalna bolečina se lahko projicira iz sprednjega

dela sakroiliakalnega sklepa in ima mehanični značaj, kar predstavlja izziv za diferencialno diagnozo bolečine iz kolčnega sklepa. Anatomoško gledano sta kolčni sklep in sakroiliakalni sklep neposredno sosednja. Ležita v globini, zato so bolečinski dražljaji pogosto nejasni in lahko zamenljivi.

Tako je identifikacija izvora bolečine ključna prednostna naloga zdravnika pri zagotavljanju ustrezne zdravstvene oskrbe, zlasti pri obravnavi ortopedskih bolnikov. V tem kontekstu so v prispevku navedeni pogosti bolečinski simptomi, s katerimi se srečujemo pri bolnikih, ki trpijo za boleznimi hrbtenice ali imajo hrbtenično okvaro. Pri tem se osredotočamo na anatomske in fiziološke dejavnike ter njihovo medsebojno povezanost.

Bolečine, povezane s sakroiliakalnim (SI) sklepom

Poznavanje anatomije, embriologije in biomehanike SI sklepa je ključnega pomena za uspešno obravnavo bolnika z zdravstvenimi težavami, povezanimi s tem sklepom.

Najpogostejši za nastanek bolečin v SI sklepu so:

1. Travma: neposreden udarec ali padec lahko povzročita poškodbo SI sklepa.
2. Degenerativne spremembe: s staranjem lahko pride do obrabe sklepne hrustanca v SI sklepu, kar povzroča bolečino.
3. Vnetje: spondiloartritis je skupina vnetnih revmatičnih bolezni, ki lahko prizadenejo SI sklep. Ankilozirajoči spondilitis je eden najbolj znanih v tej skupini.
4. Nosečnost: med nosečnostjo se v telesu sprosti hormon relaksin, ki sprosti vezivna tkiva in lahko oslabi ter raztegne ligamente SI sklepa, kar povzroča bolečino.
5. Hiperobilnost ali hipomobilnost: čezmerna ali premajhna gibljivost sklepa lahko povzroči bolečino.
6. Mehanske težave: neravnovesje v medenici ali nogah, kot je razlika v dolžini nog, lahko povzroči čezmerno obremenitev SI sklepa.
7. Okužbe: redko se lahko v sklepu razvijejo okužbe, ki povzročajo bolečino.
8. Tumorji: čeprav so redki, lahko benigni ali maligni tumorji prizadenejo SI sklep in povzročajo bolečino.

Sakroiliakalni (SI) sklep je pomembna struktura medeničnega obroča, saj povezuje križnico s črevnico in igra pomembno vlogo pri ohranjanju stabilnosti ter prenosu obremenitve med hrbtenico in medenico. Gre za diartrodialni sinovialni sklep, ki je obdan s fibrozno kapsulo, ki vsebuje sinovialno tekočino. Posebnost SI sklepa je v njegovi edinstveni strukturi hrustanca, sestavljeni iz hialinskega hrustanca na strani križnice ter fibrohrustanca na strani črevnice, najtrše in najmehkejšo obliko hrustanca. Okoli sklepa se nahajajo hrustančne strukture in ligamenti, ki so bogato oskrbovani z živčnimi vlakni in proprioceptivnimi receptorji, ki igrajo vlogo pri ohranjanju ravnovesja in koordinacije med hojo.

Sakroiliakalni sklep je izrazito vertikalni, kar zahteva močan ligamentarni aparat za podporo pri prenosu vertikalnih obremenitev. Edina kostna opora sklepa izvira

iz neravnih struktur sklepnih površin, kot sta izboklina črevnice in vdolbina križnice, ki se spreminjata s starostjo in razvojem.

Oskrba s krvjo in živci SI sklepa je edinstvena, saj prejema krvno oskrbo iz notranje iliakalne arterije in ima več venskih drenažnih poti, ki so povezane z notranjo iliakalno veno. Kar zadeva inervacijo, sakroiliakalni sklep dobi živčno oskrbo iz ventralnih vej ledvenih segmentov L4 in L5 ter dorzalnih vej segmentov L5-S2. Pomembno je opozoriti, da se vzorec inervacije lahko razlikuje med posamezniki, saj obstajajo fiziološke variacije. V literaturi so poročali tudi o pomožnih sakroiliakalnih sklepih, ki imajo dodatne sklepne fasete s svojimi kapsulami, hrustancem in sinovialnimi membranami. Ti pomožni sklepi se pojavijo v različnih deležih populacije in lahko prispevajo k raznolikosti strukture SI sklepa.

Gibanje v SI sklepu je omejeno, saj je obseg gibanja v tem sklepu le med 2–5°.

Gibanje križnice proti črevnici se imenuje kontranutacija, medtem ko se nasprotni proces imenuje nutacija. Kontranutacija se pogosto pojavi pri sedenju, kar povzroči dodatno obremenitev posteriornih ligamentnih struktur. Sklepne površine se s starostjo spreminjajo, kar vodi k povečani stabilnosti.

Ključno vlogo pri ohranjanju stabilnosti SI sklepa igrajo ligamenti, ki omejujejo gibe nutacije in kontranutacije ter delujejo kot suspenzorni aparat, ki blaži vertikalne obremenitve. Med najpomembnejšimi ligamentarnimi strukturami so interosseous sakroiliakalni ligament (ISIL), posteriorni sakroiliakalni ligament (PSIL), sacrotuberous ligament (STL) in sakrospinozni ligament (SSL). Preobremenitev PSIL je pogosta pri napredovalih degenerativnih procesih, saj kompenzatorna biomehanika poveča posteriorni nagib medenice. Nasprotno pa je povečan anteriorni nagib medenice pogostejši pri ženskah. Bolečine v predelu trohanternega masiva so pogosto v povezavi s preobremenjenostjo SSL. Zaradi povečanega anteriornega nagiba medenice pri ženskah in s tem večjega prenosa vertikalnih sil na kolčne in sakroiliakalne sklepe se lahko pojavijo težave z navedenimi sklepi, kot na primer zaradi kirurške hiperkorekcije ledvene lordoze. Bolečine v dimljah so lahko povezane z okvaro sprednjega dela SI sklepa, ki ga obdaja sinovialna ovojnica.

Struktura SI sklepa je kompleksna in se razvija skozi življenje posameznika. Odnos med križnico in črevnico določa obliko medenice ter s tem vpliva na položaj hrbtenice, kar omogoča vertikalni prenos sil in vzdrževanje pokončne drže. Zaradi tega je sakroiliakalni sklep ključen v razvoju človeka kot dvonožnega bitja.

Embrionalni razvoj SI sklepa se začne že v drugem mesecu gestacijskega obdobja, ko se oblikuje dobro definiran sklep s tanko in upogljivo kapsulo. Postopoma se razvijajo sinovialna membrana ter različni sloji hrustanca, ki se razlikujejo med sakralno in iliakalno stranjo sklepa. S starostjo postanejo sklepne površine bolj neravne, kar omeji gibanje in poveča stabilnost.

Bolečine iz SI sklepa so pogoste težave, zaradi katerih bolniki tožijo o bolečinah v spodnjem delu hrbta. Poškodbe, povečana gibljivost, hormonske spremembe, degeneracija ali vnetje so pogosti sprožilci te bolečine. Bolečina se lahko širi na različna področja, vključno z zadnjico, spodnjim delom hrbta, dimljami in stegnom.

Diferencialna diagnoza te bolečine je zahtevna in zahteva skrbno oceno s strani izkušenega ortopeda.

Sakroiliakalna disfunkcija

Sakroiliakalna disfunkcija (ali disfunkcija SI sklepa) se nanaša na nenormalno gibanje ali delovanje sakroiliakalnega sklepa, kar lahko povzroča bolečino v spodnjem delu hrbta, zadnjici ali celo nogah. Glede na specifično vrsto disfunkcije se lahko SI sklep ali premalo ali preveč giblje: Hipomobilnost (ali hipofunkcija) se pojavi, ko je gibanje sklepa omejeno ali oslajljeno, kar lahko vodi v togost in bolečino. Hiperomobilnost (ali hiperfunkcija) se pojavi, ko je v sklepu preveč gibanja. To lahko vodi do občutka nestabilnosti v medenici in bolečine. Nekateri možni vzroki za sakroiliakalno disfunkcijo vključujejo travmo (kot je padec), degenerativne bolezni (kot je osteoartritis), nosečnost (zaradi hormonskih sprememb in dodatnega pritiska na medenico), razlika v dolžini nog, vnetne bolezni, kot je ankilozirajoči spondilitis, ali celo po preteklih operacijah hrbtenice. Zdravljenje sakroiliakalne disfunkcije je prilagojeno specifični diagnozi in potrebam bolnika. Lahko vključuje fizioterapijo, vaje za krepitev in raztezanje, manipulativno terapijo, nošenje opornic, kot je ojačan križni pas, zdravila za lajšanje bolečin ali včasih tudi protibolečinske steroidne injekcije v sklep (blokada SI sklepa). V redkih primerih, ko konservativne metode zdravljenja ne prinesejo olajšanja, je lahko potrebna operacija (zatrditev SI sklepa).

Spodaj so navedeni nekateri od teh testov in znakov, ki se uporabljajo za prepoznavanje SI disfunkcije, in najpogostejši klinični znaki:

Klinični znaki:

1. Bolečina v spodnjem delu hrbta: pogosta značilnost SI disfunkcije je bolečina, ki se nahaja v bližini sakroiliakalnih sklepov.
2. Bolečina v predelu medenice: bolniki s SI disfunkcijo pogosto občutijo bolečino v območju križnice, kolkov in dimelj.
3. Omejeno gibanje: zmanjšana gibljivost v hrbtu in medenici je pogosto povezana s SI disfunkcijo.
4. Bolečina pri določenih gibih: bolečina se lahko poslabša pri določenih gibih, kot so obračanje, dvigovanje noge ali hoja.
5. Asimetrična drža: pogosto se bolniki s SI disfunkcijo poskušajo izogibati obremenitvi enega boka ali noge, kar lahko povzroči asimetrijo drže.
6. Bolečina med dolgim sedenjem ali stoječim: dolgotrajno sedenje ali stoječ položaj lahko poslabša bolečine pri bolnikih s SI disfunkcijo. Značilna je tudi bolečina pri iniciaciji hoje.

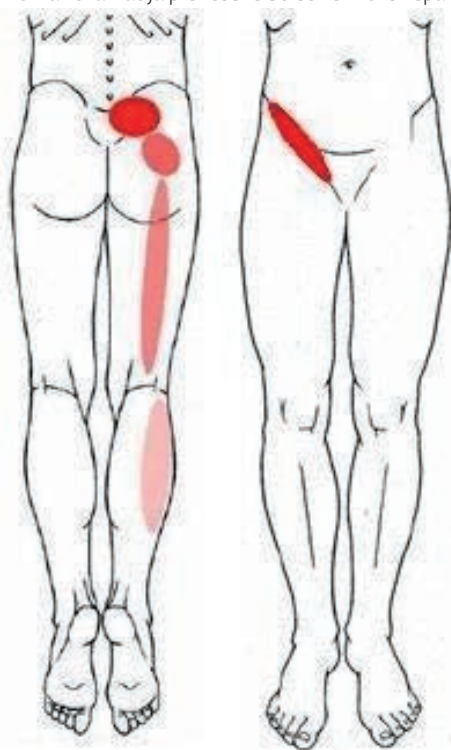
Testi:

1. Test za trohanterno bolečino: bolnik pokrči koleno proti prsnemu košu, in če se pojavijo bolečine v boku (ob veliki grči), je to lahko znak SI disfunkcije.
2. Angl. *Shear Test*: s tem testom se ocenjuje simetrija gibov med sakroiliakalnimi sklepi. Asimetrija ali bolečina pri izvajanju tega testa je lahko znak težav s sakroiliakalnimi sklepi.

3. Patrickov Faberjev test: ta test preverja gibljivost in prisotnost bolečin v sakroiliakalnih sklepih. Bolnik pokrči koleno na stran in ga pritiska proti podlagi. Bolečina ali omejitev gibanja kaže na SI disfunkcijo.
4. Gaenslenov test (angl. *Gaenslen's Test*): s tem testom se ocenjuje bolečina, ki se pojavi, ko bolnik upogne koleno v položaj proti prsnemu košu in nato potegne nogo proti prsnemu košu nasprotno noge.

Slipman CW, Jackson HB, Lipetz JS, Chan KT, Lenrow D, Vresilovic EJ so objavili študijo pri kateri so opisali vzorce prenosa bolečin iz sakroiliakalnega sklepa. Vključeni so bili bolniki, ki so izpolnjevali klinične kriterije in pokazali pozitiven diagnostični odziv na radiološko vodeno blokado sakroiliakalnega sklepa. Opis bolečine bolnika pred blokado je bil uporabljen za določitev območij prenosa bolečin, pri čemer je bilo vzpostavljenih 18 potencialnih območij prenosa bolečin. 94 % bolnikov je opisalo bolečine v zadnjici, 72 % bolečine v spodnjem delu ledvenega predela. Bolečine v dimljah je opisalo 14 % bolnikov. 50 % je opisalo povezane bolečine v spodnjih okončinah. 28 % je opisalo bolečine v nogi pod kolenom, 14 % pa bolečine v stopalu. Mlajši bolniki so pogosteje opisovali bolečine pod kolenom.

Slika: lokalizacija prenesene bolečine iz SI sklepa



Bolečina v dimljah pri bolnikih z disfunkcijo SI sklepa

Bolečine v dimljah so predvsem posledica težav s kolkom in jih je mogoče pravilno diagnosticirati na podlagi kliničnih testov in slikovnih preiskav, kot so običajne rentgenske slike ali slikanje z magnetno resonanco (MR). Kljub temu se pojavljajo bolniki z bolečinami v dimljah, ki nimajo specifičnih slikovnih najdb okoli kolčnega sklepa. Te bolečine so lahko posledica disfunkcije sakroiliakalnega (SI) sklepa ali težav v ledvenem delu hrbtenice. Bolečine v dimljah prizadenejo od 9,3 % do 44 % bolnikov z disfunkcijo SI sklepa in zato veljajo za enega od značilnih simptomov disfunkcije SIS. Bolečine v dimljah lahko povzroči radikulopatija L1 ali L2 glede na dermatom, kar je lahko posledica herniacije diska v zgornjem delu ledvenega dela. Zanimivo je, da se je 4,1 % bolnikov z nižjo (L4-L5 ali L5-S1) herniacijo diska prav tako pritoževalo nad bolečinami v dimljah. Čeprav so bolečine v dimljah pomemben simptom tako disfunkcije SI sklepa kot tudi težav v ledvenem delu hrbtenice, še vedno niso popolnoma jasni razširjenost, patomehanizem in značilni klinični znaki, ki razlikujejo te težave. V študiji Daisuke Kurosawaa, Eiichi Murakamia, Toshimi Aizawa so preučili razširjenosti bolečin v dimljah pri bolnikih z disfunkcijo SI sklepa, stenozo hrbtenice v ledvenem predelu (SLH) in herniacijo diska v ledvenem delu hrbtenice (LDH) ter klinične značilnosti, ki razlikujejo disfunkcijo SIS od SLH in LDH. Ta študija je pokazala, da je približno polovica bolnikov z disfunkcijo SI sklepa tožila zaradi bolečine v dimljah; vendar se je tudi 10 % bolnikov s SLH in LDH pritoževalo nad bolečino v dimljah. Patomehanizem bolečine v dimljah zaradi disfunkcije SI sklepa ni pojasnjen, vendar so študije pokazale, da intraartikularna steroidna injekcija (blokada) v SI sklep zmanjša bolečino v dimljah, kar potrjuje, da bolečina v dimljah izvira iz intraartikularnega predela ali obselepnih struktur.

Diferencialna diagnoza bolečine iz SI sklepa in radikularne simptomatike

Izvor bolečine	Izvor bolečine v hrbtenici	Izvor bolečine v SI sklepu
Vzrok bolečine	Utesnitev živčne korenine ali stenoza spinalnega kanala	Vnetje SI sklepa, SI disfunkcija
Povirje bolečin	Odvisno od prizadetosti živčne korenine. Pogosto je prisotno draženje na pritisk nad glutealnim izstopiščem ishiadičnega debla. Bolečina lahko seže do stopala in prstov. Pri hudi stenozni spinalnega kanala so prisotne parestezije v predelu jahaškega sedla.	Bolečina se širi iz SIPS kavalno (10 cm) in lateralno (3 cm). Bolečina se širi vzdolž posteriorne stegenske miškulature in občasno po lateralni strani meč v povirju L5. Pogosto je prisotno draženje v trohanterni regiji ali ingvinalno.

Izvor bolečine	Izvor bolečine v hrbtenici	Izvor bolečine v SI sklepu
Značilnosti	Bolečina je lahko blaga do izrazita, lahko se čuti kot »električni udar«, običajno nastopi postopoma v povezavi s povečano fizično dejavnostjo in prizadene le eno stran telesa. Lahko nastopi pareza z zmanjšano močjo v stopalu, prstih ali kolenu.	Bolečina je topa, kronična ali ostra, akutna. Pri kroničnih oblikah je intenzivnejša pri sedenju in pri iniciaciji hoje. Akutna oblika je pogosto povzročena s poškodbo ali dvigom težkega bremena in nastopi takoj. Lahko je popolnoma inhibirajoča.
Klinični testi	Laseguov test, Elyev test, testi za oceno moči v stopalu in kolenu ter sfinktrske motnje	Mennellov test, test FABER, testi za SI disfunkcijo

Prenesena bolečina zaradi bolezenskih stanj ledvene hrbtenice

Bolečina, ki izhaja iz hrbtenice, je kompleksen pojav, ki vključuje različne patološke spremembe, strukturne anomalije, biomehanične in ravnovesne dejavnike. Najpogostejši vzroki za nastanek bolečine v hrbtenici in na oddaljenih mestih so:

1. Hernija diska: degeneracija ali travma lahko privede do izbočenja ali herniacije medvretenčnega diska, ki lahko pritisne na sosednje živčne korenine, kar povzroči bolečino, otrplost ali šibkost v območju, ki ga živec oskrbuje.
2. Stenoza hrbteničnega kanala: s starostjo ali zaradi degenerativnih sprememb se lahko hrbtenični kanal zoži, kar pritiska na hrbtenjačo ali živčne korenine. To lahko povzroči simptome, kot so bolečina, otrplost ali šibkost.
3. Spondiloza in spondilolisteza: spondiloza se nanaša na osteoartrične spremembe v hrbtenici, medtem ko spondilolisteza pomeni premik enega vretenca v primerjavi z drugim. Obe stanji lahko pritisneta na živčne korenine in povzročita bolečino.
4. Vnetje: različne bolezni, kot so ankilozirajoči spondilitis, lahko povzročijo vnetje v hrbtenici, kar vodi do bolečine in togosti.
5. Fasetni sindrom: fasetni sklepi so mali sklepi med vretenci, ki omogočajo gibanje hrbtenice. Degeneracija ali poškodba teh sklepov lahko povzroči bolečino.
6. Poškodbe: zlomi, izvini, kontuzije ali druge poškodbe hrbtenice lahko povzročijo akutno bolečino.
7. Tumorji in infekcije: tumorji ali infekcije v hrbtenici lahko pritiskajo na hrbtenjačo ali živčne strukture.

Bolezni hrbtenice pogosto povzročajo simptome, ki se lahko čutijo na oddaljenih mestih. Najpogosteje so prizadeti dermatomi, ki so povezani s specifično radikularno poškodbo, vendar povezava med lokalno bolečino in preneseno bolečino ni vedno predvidljiva in je lahko zelo različna. Klinični simptomi se lahko razlikujejo po trajanju;

od akutne bolečine, ki omejuje osnovne aktivnosti, do blagih psevdoradikularnih simptomov, ki jih bolnik opisuje kot nenavadne občutke v območju določenega živčnega dermatoma.

Najpogostejša oblika okvare hrbtenice, ki lahko povzroči klinične simptome z bolečinami na oddaljenih mestih, so degenerativna obolenja hrbtenice. Ta prizadene do $\frac{3}{4}$ oseb, starejših od 60 let. Čeprav so degenerativna obolenja hrbtenice splošno znana in jih je mogoče jasno identificirati z radiološkimi preiskavami, povezava med njimi in bolečino ni vedno linearna. Nekateri bolniki s hujšo okvaro hrbtenice ne poročajo o izrazitih simptomih, medtem ko drugi z manjšimi težavami opisujejo intenzivne simptome. Pojav in ponovitev bolečin se pri posameznikih razlikujeta. Težave, ki izvirajo iz hrbtenice, so pogosto povezane z anatomskimi značilnostmi in strukturo hrbtenice. Določene oblike hrbteničnih obolenj so bolj pogoste pri specifičnih anatomskih značilnostih. Ta obolenja so odvisna ne samo od oblike hrbtenice, ampak tudi od oblike medenice in njihovega medsebojnega odnosa. Roussouly je opisal štiri osnovne oblike sagitalne strukture hrbtenice, ki jih je poimenoval morfotipi. Morfotipi so odvisni od položaja križnice in so povezani z nagnjenostjo k specifičnim obolenjem hrbtenice. Pri tipu I, kjer je značilno nizko nagnjenje križnice in manj izrazita lordoza, se hernije diska pogosteje pojavljajo na več nivojih, povezane pa so tudi z večjo nagnjenostjo k reherniacijam. Pri tipu III, ki ga označuje visoko nagnjenje križnice in izrazita lordoza ledvene hrbtenice, pa se pogosteje srečujemo s težavami, ki vključujejo zadnje elemente hrbtenice in lahko privedejo do zdrsa vretenc, znano kot spondilolisteza. Razumevanje vzrokov in povezav med bolezenskimi dejavniki, povezanimi s hrbtenico, ter značilnimi kliničnimi znaki, ki spremljajo specifično patologijo hrbtenice, nam je v pomoč pri kliničnem pregledu in postavitvi diagnoze. Klinična slika je pogosto kompleksna zaradi prepletenosti različnih etioloških dejavnikov, ki lahko izvirajo iz različnih bolezenskih stanj hrbtenice. To predstavlja izziv za diagnostiko pri diferenciaciji simptomov. Poleg kliničnih simptomov je pomembno biti pozoren tudi na morebitne povzročitelje teh težav. Diagnozo je pogosto mogoče postaviti na osnovi izključitve, pri čemer nam radiološka slikovna diagnostika nudi veliko pomoč, vendar obstajajo težave pri identifikaciji dinamičnih patofizioloških entitet, kot sta spinopelvična funkcija ali ocena odklona pri vertikalnem prenosu težišča. Če ni mogoče zanesljivo potrditi morfološke osnove za nastanek bolečinskih simptomov, je treba natančno oceniti fiziološke dejavnike, ki lahko vplivajo na pojavljanje simptomov v obravnavanem primeru.

Slaba drža, premik težišča telesa, omejena gibljivost trupa in kontrakture v spodnjih okončinah pogosto izhajajo iz motenj ravnovesnih dejavnikov, ki sodelujejo pri vertikalnem prenosu teže. Te motnje lahko povzročajo preobremenjenost posturalnih mišic. Simptomi preobremenitve vključujejo bolečino v mišicah spodnjih okončin, kolenih in kolkih. Bolniki opisujejo bolečino kot topo, žgočo in konstantno, ki se stopnjuje ob obremenitvah, zlasti pri hoji po stopnicah, vendar je prisotna tudi v mirovanju. Bolečina se lahko širi po zadnji stegenski loži s poudarjeno občutljivostjo nad narastiščem na notranji strani goleni. Bolečine v vratni hrbtenici, med lopaticama

in v prsnem košu lahko prav tako izvirajo iz nepravilne drže.

Klinično oceno drže lahko podamo na podlagi pregleda. Omejena gibljivost trupa, Schoberjev test, poudarjena prsna kifoza in izrazito premaknjena vratna hrbtenica so pokazatelji kompenzatornih biomehaničnih odzivov. Navedena odstopanja so del osnovnih kompenzatornih mehanizmov, ki omogočajo vzdrževanje telesnega ravnovesja. V tej fazi se klinični znaki kažejo kot preobremenitev paravertebralne miškulature in bolečine v križu, ki se stopnjujejo v sedečem položaju ter ob začetku hoje. Z napredovanjem degenerativnih procesov trpi ravnovesje telesa, kar zahteva prilagoditve spodnjih okončin. To stopnjo zaznamuje dekompenzacija ravnovesja in jo prepoznamo po značilnem pokrčenju v kolenih in kolkih. Spremljajo jo bolečine v kolenih, bolečine v predelu trohanterja, zmanjšan doseg pri hoji in asimetrija hoje. Prepoznavanje nepravilne drže je ključnega pomena pri diferencialni diagnostiki prenesene bolečine. Vendar so prenesene bolečine v spodnjih okončinah pogosto kombinacija različnih bolečinskih dražljajev, še posebej pri napredovalih degenerativnih obolenjih hrbtenice. Te bolečine lahko izvirajo iz hrbtenice, sakroiliakalnega (SI) sklepa ali iz lokalnih vnetno-degenerativnih stanj na narastiščih mišic, ki so vključene v kompenzatorne mehanizme pokončne drže. Anamneza, analiza hoje in klinični testi nam lahko pomagajo prepoznati prevladujoč vir bolečine. Iz varnostnih razlogov je priporočljivo pristopati k zdravljenju premišljeno in sistematično. Diagnostične infiltrativne blokade so uporabne ne le za obvladovanje akutne bolečine, ampak tudi za diferencialno diagnostiko. Analgetično infiltracijo lahko uporabimo za lajšanje akutnih vnetij in prenesene bolečine, za katero sumimo, da izvira iz SI sklepa. Priporočljivo je izvesti radiološko vodeno infiltrativno blokado SI sklepa s kontrastnim sredstvom. Bolniku se svetuje, da vodi bolečinski dnevnik, v katerem beleži informacije o bolečini po infiltraciji. Običajno se zabeleži intenzivnost bolečine po vizualno analogni lestvici (VAS) z ocenami bolečine od 1 do 10 v obdobju 14 dni. Če z blokadami ne dosežemo izboljšanja in je prisoten radiološki substrat, se predlaga operativno zdravljenje, kot je dekompresija spinalnega kanala. V primerih, ko je patologija nedvomno potrjena na podlagi radioloških najdb ali s kliničnimi testi, je indikacija za kirurški poseg lahko tudi takojšnja.

ZAKLJUČEK

Prenesena bolečina, znana tudi kot radiacijska bolečina ali referenčna bolečina, se nanaša na bolečino, ki se čuti v delu telesa, oddaljenem od dejanskega izvora bolečine. Kadar govorimo o hrbtenici, je prenesena bolečina pogosta pri težavah, kot so medvretenčne ploščice, stenoza hrbteničnega kanala ali poškodbe živcev. Ta bolečina se lahko manifestira kot otrplost, mravljinčenje, pekoč občutek ali šibkost v prizadetem območju. Mehanizem prenesene bolečine ni popolnoma razumljen, vendar verjamejo, da je povezan z načinom, kako so živčni signali preneseni in obdelani v osrednjem živčevju. Prepoznavanje prenesene bolečine je ključnega pomena pri diagnosticiranju in zdravljenju številnih stanj, povezanih s hrbtenico.

Hrbtenica je dinamična struktura, esencialna za ohranjanje pokončne drže in prenos vertikalnih sil. Njena struktura se lahko razlikuje med posamezniki, kar poudarja pomen individualne obravnave. Ključno je razumeti medsebojne odnose med hrbtenico in medenico. Bolečinski dražljaji se lahko prenašajo na različne dele telesa zaradi različnih bolezenskih stanj ali dinamičnega neravnovesja. Posebna pozornost je namenjena sakroiliakalnemu (SI) sklepu, saj lahko povzroča bolečine, ki so podobne tistim, ki jih povzročajo težave s hrbtenico ali kolki. SI sklep je ključen za pokončno držo, njegova anatomija in funkcija pa sta kompleksni. V končni fazi je za zdravnike ključno prepoznavanje in razumevanje izvora bolečine za pravilno diagnozo in ustrezno zdravstveno oskrbo.

LITERATURA

1. Oetgen ME, Andelman S, Martin BD. Normative measurements of the pediatric pelvis based on age. *J Orthop Trauma*. 2017 July; 31(7): e205-e209. [PubMed]
2. Rana SH, Farjoodi P, Haloman S, Dutton P, Hariri A, Ward SR, Garfin SR, Chang DG. Anatomical assessment of the sacroiliac joint: A radiographic study with implications for procedures. *Pain Physician*. 2015 Nov; 18(6): 583-592. [PubMed]
3. Prather H. Pelvic and sacral dysfunction in sports and exercise. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2000 Nov; 11(4): 805-836, viii. [PubMed]
4. Sgambati E, Stecco A, Capaccioli L, Brizzi E. Morphometric analysis of the sacroiliac joint. *Ital J Anat Embryol*. 1997 Jan-Mar; 102(1): 33-38. [PubMed]
5. Park YH, Huang GS, Taylor JA, Marcellis S, Kramer J, Pathria MN, Clopton P, Resnick D. Patterns of vertebral fusion and sacropelvic abnormalities in paraplegia: A study of 200 patients. *Radiology*. 1993 August; 188(2): 561-565. [PubMed]
6. DonTigny RL. Function and pathomechanics of the sacroiliac joint. A review. *Phys Ther*. 1985 Jan; 65(1): 35-44. [PubMed]
7. Bowen V, Cassidy JD. Macroscopic and microscopic anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until the eighth decade. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1981 Nov-Dec; 6(6): 620-628. [PubMed]
8. Poilliot AJ, Zwirner J, Doyle T, Hammer N. A systematic review of normal anatomy of the sacroiliac joint and adjacent tissues for pain physicians. *Pain Physician*. 2019 July; 22(4): E247-E274. [PubMed]
9. Kamali F, Zamanlou M, Ghanbari A, Alipour A, Bervis S. A comparison of manipulative and stabilizing exercises in patients with sacroiliac dysfunction: A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2019 Jan; 23(1): 177-182. [PubMed]
10. Kim DK, McKenzie GA. Additional injection for sacroiliac joint to alleviate buttock pain. *Pain Med*. 2019 Feb; 20(2): 412-413. [PubMed]
11. Rosa JE, Ruta S, Bravo M, Pompermayer L, Marin J, Ferreyra-Garrot L, García-Mónaco R, Soriano ER. Value of color Doppler ultrasound assessment of sacroiliac joint in patients with inflammatory low back pain. *J Rheumatol*. 2019 July; 46(7): 694-700. [PubMed]
12. Thawrani DP, Agabegi SS, Asghar F. Diagnosing sacroiliac joint pain. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019 Feb; 27(3): 85-93. [PubMed]
13. Priest JR, Low D, Wang C, Bush T. Brucellosis and sacroiliitis: A common presentation of an unusual pathogen. *J Am Board Fam Med*. 2008 Mar-Apr; 21(2): 158-161. [PubMed]

BOLEČINA V HRBTENICI PRI OTROKU – POSEBNOSTI

Matjaž Merc

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Bolečina v hrbtenici pri otrocih in mladostnikih je pogost simptom, ki je največkrat povezan z mišičnim spazmom kot posledico prisilne drže zaradi sodobnega načina življenja, spondilolizo oziroma listezo in ledveno obliko Scheuermannove bolezni. Tradicionalno je veljalo prepričanje, da je ukrivljena hrbtenica odgovorna za bolečine v hrbtu, vendar v pediatrični populaciji to ne velja. Če bi upoštevali obliko hrbtenice kot kriterij za pojasnitev bolečine, bi lahko zaključili, da je preveč izravnana hrbtenica glavni vzrok, saj je bolečina nemalokrat povezana z ledveno Scheuermannovo deformacijo, ki se kaže z zmanjšano ledveno lordozo. Pri izraziti bolečinski prizadetosti je treba pomisliti na resnejša obolenja, kot so tumorji, zlomi ali discitis. Bolečine v hrbtenici, ki ne zahtevajo takojšnjega ukrepanja in potekajo manj intenzivno, praviloma dobro odgovorijo na konservativno zdravljenje. Izjemnega pomena je stalna fizična oziroma športna aktivnost, ki okrepi hrbtno muskulaturo in tako odpravi bolečino.

EPIDEMIOLOGIJA

Pred leti je veljalo prepričanje, da so bolečine v hrbtenici pri otrocih redek pojav. Danska študija na 29.000 preiskovancih je to prepričanje ovrgla, saj je bilo ugotovljeno, da do dvajsetega leta 50 % ljudi obeh spolov utрпи bolečino v hrbtu. Prizadeta skupina ima nato dvakrat večjo možnost za ponovitev bolečin v hrbtenici v kasnejšem obdobju. Po drugi strani je analiza 100 zaporednih prvih obiskov otrok v subspecializirani ambulanti za otroške ortopedske bolezni hrbtenice pokazala hrbtenično patologijo v 43 %, pri vseh drugih pa hrbteničnega vzroka za bolečino niso našli.

KLINIČNI PREGLED

V anamnezi so najpomembnejši podatki o nastanku bolečine, morebitnih poškodbah, okoliščinah, v katerih bolečina nastane (sedenje, stanje, po športni dejavnosti, ponoči), trajanju bolečine in pojavnosti (vsak dan, tedensko, občasno). Predvsem smo pozorni na jakost bolečine, ki nemalokrat nakazuje resnost stanja, zato bomo tudi v tem prispevku razdelili patologijo v dve skupni, in sicer v prvo z nesporno intenzivno simptomatiko in drugo, kjer so simptomi manj izraziti in praviloma trajajo že dalj časa. Pri pregledu se fokusiramo predvsem na:

- omejeno gibljivost (predklon, odklon, zaklon)
- prisotnost antalgicne skolioze (otrok ima zaradi bolečine ukrivljen hrbet)
- mišični spazem – miogeloza (zatipamo močno boleči mišični »vozel«, običajno v predelu paravertebralne miškulature)
- bolečino ob pritisku na trnaste izrastke
- bolečino ob kašlju (Valsalvov maneuver)
- nevrološke izpade
- povišano telesno temperaturo

DIFERENCIALNA DIAGNOZA

Pri diferencialni diagnozi je treba upoštevati, da velikokrat pomembne spinalne razvojne nepravilnosti v otroški dobi ne povzročajo bolečin, to velja tudi za (kompenzirano) skoliozo. Težave se največkrat začnejo kazati šele v kasnejšem obdobju. Po drugi strani je lahko bolečina v hrbtu znak za druga resna patološka dogajanja, ki niso povezana s hrbteničnim obolenjem, na primer z boleznijo ledvic ali anemijo srpastih celic. Bolečina pri hudi skoliozi se pojavi šele, ko pride do dekompenzirane faze (kot po Cobbu več kot 50°). Podobno velja za torakalno varianto Scheuermannove bolezni, kjer je kifoza popolnoma neboleča, v nasprotju s torakolumbalno ali lumbalno obliko, pri kateri opazimo izravnani ledveni del, ki je boleč. Tudi razlika v dolžini spodnjih okončin in posledična nagnjenost medenice ne povzročata bolečin v križu.

Bolezni in deformacije, ki povzročajo močne bolečine v hrbtenici:

- Lumbalna in torakolumbalna Scheuermannova bolezen
- Spondilodiscitis
- Tumorji
- Zlomi

Bolezni in deformacije, ki povzročajo blage ali zmerne bolečine v hrbtenici:

- Spondiloliza in spondilolisteza
- Dekompenzirana lumbalna skolioza
- Ledvena hernia disci
- Intraspinalne anomalije
- Mišični spazem

Scheuermannova bolezen

Pri Scheuermannovi bolezni gre za rastno nepravilnost hrbtenice, ki se kaže z zoženjem medvretenčnih ploščic in klinasto deformacijo vretenc, ki vodi v kifozo. Praviloma se pojavi med puberteto, vzrok zanjo naj bi bil oslavljen hrustanec na apofizah vretenc. Bolezen se lahko pojavi na torakalnem, torakolumbalnem ali lumbalnem predelu. Kadar se bolezen pojavi v torakolumbalnem in ledvenem predelu, je lahko povezana z izrazito bolečino na mestu deformacije. Bolečina se lahko pojavlja v mirovanju, pri dejavnosti in tudi ponoči. Diagnozo potrdimo na rentgenskem posnetku, nanjo

kažejo Schmorlovi vozliči, herniacija apofizealnega obroča, klinasta vretenca, zoženi medvretenčni prostori in skupna kifoza torakalno več kot 50° . Kifoze, ki ne presegajo 50° , običajno ne povzročajo težav. Deformacije, večje od 80° , zahtevajo operativno zdravljenje, vmesne stopnje lahko zdravimo s fizikalno terapijo in ortozami.



Slika 1. Scheuermannova bolezen ledvene hrbtenice povzroči bolečo izravnano ledveno lordozo

Spondilodiscitis

Spondilodiscitis je redka bolezen, na katero moramo vedno pomisliti. Nastane zaradi hematogene bakterijske okužbe medvretenčne ploščice in kosti sosednjih vretenc. Za razliko od odraslih je značilen nenaden začetek z močno bolečino v prizadetem predelu, s povišano telesno temperaturo, otrok zavrača hojo in je vznemirjen. Bolečina je značilno močnejša ponoči. Pogosto se pojavlja napetost v prizadetem predelu, mišični spazem in nevrološka simptomatika v smislu radikulo- in nevropatije. Analiza krvi značilno pokaže povišano sedimentacijo, CRP in levkocitozo. Hemokulture so pozitivne v 50 %. Metoda izbora za potrditev diagnoze pri takšni klinični sliki je magnetno

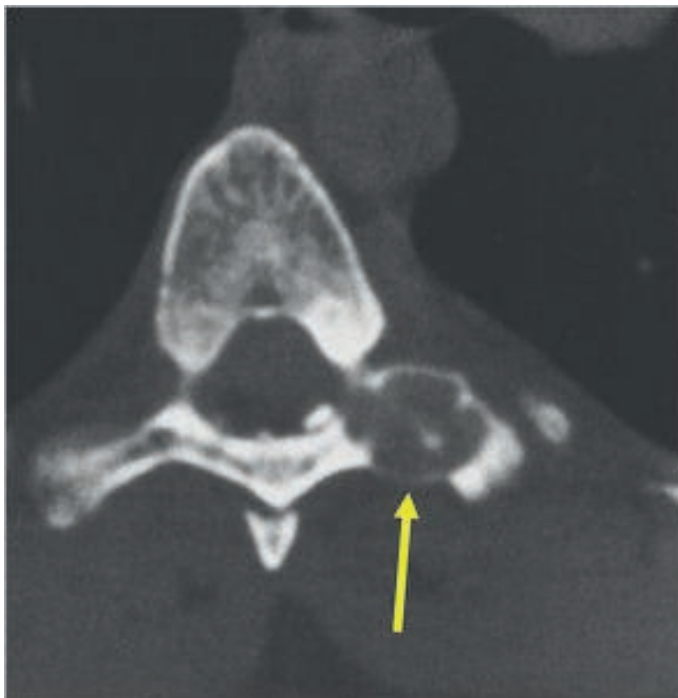
resonančno slikanje hrbtenice ali scintigrafija z označenimi levkociti. Potrebna je čimprejšnja izolacija povzročitelja (hemokulture, biopsija) in ciljano zdravljenje z ustreznim antibiotikom. Za razliko od odrasle populacije pomemben del zdravljenja predvsem v začetni fazi bolezni predstavlja tudi zgodnja imobilizacija hrbtenice. Ob nevrološkem deficitu in pri napredovali bolezni pride v poštev operativno zdravljenje z evakuacijo gnoja in dekompresijo.



Slika 2. Spondilodiscitis.

Tumorji

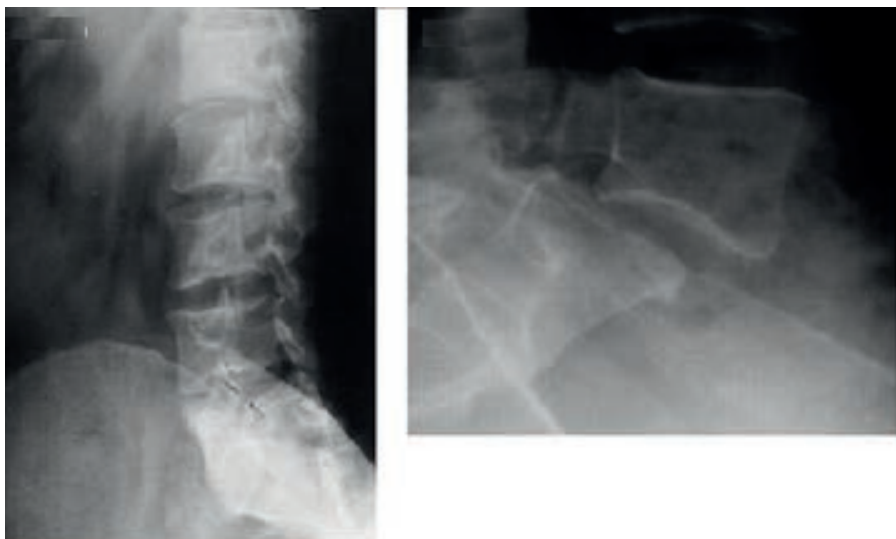
Hrbtencični tumorji pri otrocih so relativno pogosti. Najpogosteje se srečujemo z osteoblastomom in anevrizmalno kostno cisto. Občasno se pojavlja še histocitoza Langerhansovih celic, ki vodi v sesedanje telesa vretenca in vertebra plano (plosko vretenca). Predvsem osteoblastom je zelo boleč. Značilna je nočna bolečina. Na rentgenskem posnetku jih zaradi njihove majhnosti težko opazimo. Največkrat se pojavljajo v pediklih. Diagnozo potrdimo z MR, po potrebi še s CT ali scintigrafijo.



Slika 3. Aneurizmalna kostna cista v pediklu

Spondiloliza in spondilolisteza

Spondiloliza je defekt oziroma poškodba interartikularnega predela med dvema vretencema in jo opažamo v do 5 % populacije, pri rizičnih športih, kot sta gimnastika in balet, pa do 70 %. Spondilolisteza največkrat predstavlja nadgradnjo spondilolize, kjer pride do zdrsa med sosednjima vretencema. Vzroki za nastanek so lahko istmični, displastični, degenerativni, kongenitalni in travmatski ter so povezani tako z mehanično kot genetsko etiologijo. Mehanizem nastanka travmatske spondilolize je običajno večkratna hiperekstenzija hrbtenice v ledvenem predelu in se pri otrocih pojavlja na nivoju L5/S1. Pri simptomatskih pacientih se bolečina pojavi pri dolgotrajnem sedenju ali stanju, pritisk na spinózuse je boleč, boleča je tudi hiperekstenzija hrbtenice. Na rentgenskem posnetku (najbolje polstranskem) vidimo prekinitev interartikularnega predela med vretencema, v primeru listeze pa tudi zdrs. Dolgoročna prognoza je dobra, če ustrezno ukrepamo. Pri simptomatskih bolnikih je na mestu prekinitev športne aktivnosti za tri mesece, če to ne zadostuje, pa predpišemo steznik. V skrajnem primeru je možna operativna fiksacija nestabilnega vretenca.



Slika 4. Levo: (RTG polstransko) – spondiloliza; desno: Spondilolisteza L5/S1

Hernia disci

Ukleščenje medvretenčne ploščice pri adolescentih, še bolj pa pri otrocih, je redko. Bolečina je praviloma prenesena v predel kolka in glutealne regije. Nevrološke izpade opazimo redko. Diagnostično opravimo magnetno resonanco. Mladostniki z lumboishialgijo dobro odgovorijo na konservativno zdravljenje, zato je operativni poseg indiciran le izjemoma.

Intraspinalne anomalije

Razvojne anomalije, kot so siringomielija in motnje v diferenciaciji vretenc (en block vertebra, hemivertebra), v težjih primerih pogosteje povzročajo nevrološki deficit kot bolečino. Siringomielija je lahko vzrok za torakalno idiopatsko skoliozo, posebej sinistro-konveksnega tipa, zato je v takih primerih smiselno opraviti ne le RTG hrbtenice, temveč tudi magnetnoresonančno slikanje. Nujna je razširjena diagnostika za izključitev prirojenih malformacij na drugih organih (srčne napake, ledvične nepravilnosti ...)

Mišični spazem (miogeloza)

Mišični spazem neredko nastane kot posledica pomanjkanja telesne aktivnosti ali nepravilne vadbe. Gre za bolezen, ki je zmeraj bolj pogosta in gre v sklop sodobnega življenjskega sloga, zaradi katerega otroci večino dneva preživijo v prisiljeni drži, ko uporabljajo elektronske naprave ali se učijo. Posledično telo, ki je zasnovano za 12

ur dnevne aktivnosti, ne razvije pravilnega mišičnega tonusa, sklepi, ki vzdržujejo pokrčen položaj hrbtenice, pa so preobremenjeni. Če te zanke, ki proži težave, ne prekinemo in otroka aktiviramo, najlažje z vključitvijo v vsaj trikrat tedensko športno aktivnost, se bodo bolečine ponavljale in postale kronične. V prvi fazi zdravljenja je smiselna tudi fizikalna terapija in izjemoma nesteroidni antirevmatiki.

ZDRAVLJENJE

Bolečino v hrbtenici pri otrocih in mladostnikih moramo vedno jemati resno. Predvsem huda bolečina zahteva takojšno diagnostično obravnavo in po potrebi hospitalizacijo. Če so bolečine zmerne, ob kliničnem pregledu ne ugotovimo jasnega vzroka za težave in kljub prilagoditvi telesne aktivnosti v štirih tednih ni prišlo do izboljšanja, je smiselna razširjena diagnostika težav, največkrat MR hrbtenice.

V ambulantni se običajno srečujemo z bolečinami, povezanimi z mišičnim spazmom, spondilolizo in Scheuermannovo boleznijo. Kljub temu je pomembno pomisliti še na druge bolj nevarne vzroke za bolečino in po potrebi ukrepati. Večino bolečin v hrbtu in hrbtenici lahko odpravimo s spremembo življenjskega sloga otroka. Neredna fizična aktivnost in prisilna drža dokazano povzročata kronično bolečino v križu. Zmerna fizična aktivnost, ki temelji predvsem na ciklični, dva- do trikrat tedenski športni aktivnosti, predstavlja eno bolj uspešnih metod zdravljenja.

ZAKLJUČEK

Najpogostejši vzrok za bolečino v hrbtenici pri otrocih po splošnem prepričanju ni ukrivljena hrbtenica, temveč prekomerno izravnani ledveni predel, kot posledica Scheuermannove deformacije. Potrebno se je zavedati, da deformacije hrbtenice (predvsem skolioze) pri otrocih običajno ne povzročajo bolečin in da je v 60 do 80 % bolečina v križu najverjetneje posledica fizične (ne)aktivnosti otrok. Kljub temu je izrednega pomena, da bolečine v križu ne ignoriramo, kadar gre za bolečino višje intenzitete, kjer je ob predklonu prisoten mišični spazem. V takih primerih je potrebno s klinično preiskavo, rentgenskim slikanjem in MR izključiti stanja, ki nezdružljiva puščajo trajne posledice. Če gre za benigno bolečino v križu, se odločimo za krajši izostanek od aktivnosti, v kasnejši fazi pa za redno krepitev hrbtenične miškulature s trajno športno aktivnostjo.

LITERATURA

1. Miller DM. Review of orthopaedics. Philadelphia: Department of orthopedic surgery, 2019.
2. Hefti F. Pediatric Orthopaedics in Practise. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015

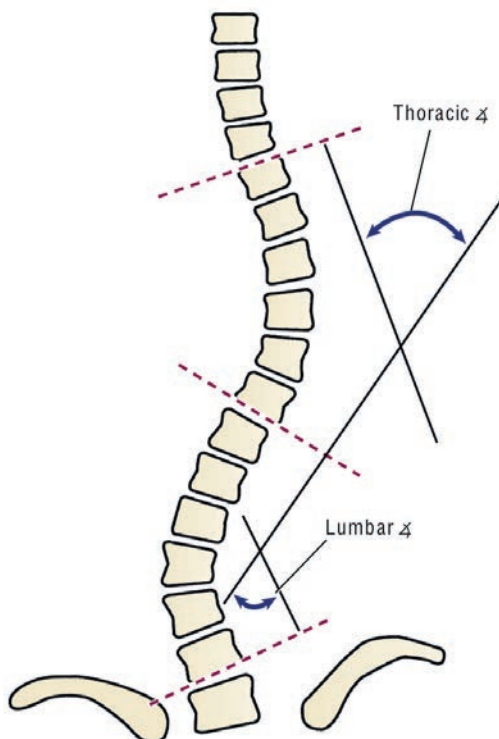
SKOLIOZE

Matic Pen

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Beseda skolioza izvira iz grške besede *skolios* in pomeni ukrivljen. Uporabljamo jo za deformacije hrbtenice, ki so ukrivljene v frontalni ravnini. Dejanska deformacija pri skoliozi pa zajema vse tri ravnine (slika 1). V frontalni ravnini gledamo ukrivljenost v levo in desno, v sagitalni ravnini jo spremlja izguba normalne lordoze oz. povečanje kifoze, poleg tega so vretenca zarotirana še v svoji osi. Slednje povzroča značilno izboklino v prsnem košu, ki jo opisujemo pri skoliozah. O pravi skoliozi govorimo, kadar deformacija presega 10° v frontalni ravnini in je bolnik ne more korigirati s hotenimi gibi. Skoliozo ima približno 2-% otrok, zdravljenje je v veliki večini konservativno. Le približno 10 % vseh otrok s skoliozo potrebuje operativno zdravljenje.



Slika 1: Shematski prikaz skolioze in meritev Cobbovega kota

RAZDELITEV

Skolioze delimo glede na starost, vzrok in mesto nastanka. Če se skolioza pojavi do 4. leta, govorimo o infantilni skoliozi, juvenilne se pojavljajo med 4. in 10. letom ter adolescenčne po 10. letu.

Glede na vzrok jih razdelimo v tri glavne skupine. Kongenitalne skolioze nastanejo zaradi nepravilno oblikovanega vretenca. Sekundarne oz. sindromske skolioze nastanejo v sklopu nevromuskularnih obolenj in obolenj vezivno-mišičnih tkiv. Najpogostejše so idiopatske skolioze. Te nimajo jasnega vzroka oz. so vzroki multifaktorialni (mehanski, metabolični, hormonski, nevromuskularni) in predstavljajo glavnino vseh skolioz. V skladu z literaturo idiopatske skolioze predstavljajo do 90 % vseh skolioz.

Glede na mesto v hrbtenici govorimo o torakalnih skoliozah, kadar leži krivina v torakalni hrbtenici. Krivina je po navadi desnostranska. Torakoledvene skolioze imajo lahko eno ali dve krivini in se raztezajo čez torakalno in ledveno hrbtenico. Ledvene skolioze imajo večinoma levostranske krivine in ležijo v ledveni hrbtenici.

DIAGNOSTIKA

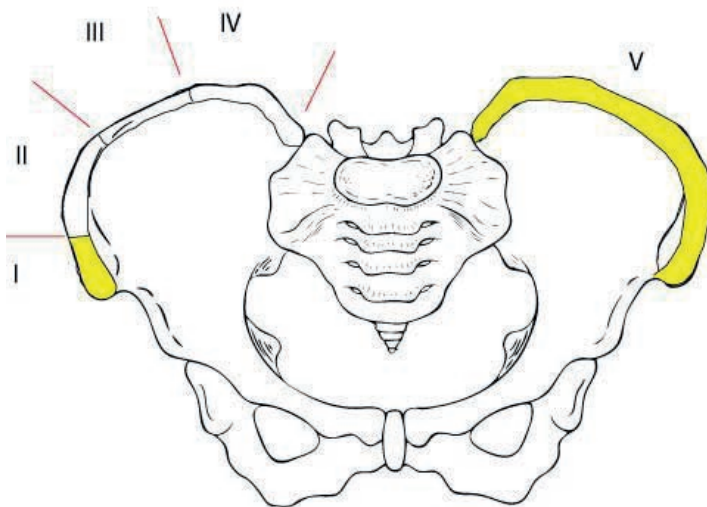
Večino otrok napotijo v ortopedsko obravnavo pediatri, ki ob sistematskem pregledu opazijo asimetrijo hrbta. Pogosto pa že starši opazijo slabo držo ali asimetrijo hrbta. Značilno opisujejo nesimetričen položaj ramen, štrlečo lopatico, višji položaj ene od lopatic, nesimetrične boke ali neravno položeno medenico oz. asimetrijo v dolžini spodnjih okončin.



Slika 2: Adamsov test predklona

Pri pregledu takšnega otroka predstavlja osnovo Adamsov test predklona (slika 2). Test poudari asimetrijo hrbta in pokaže izboklino prsnega koša zaradi rotiranosti reber ali asimetrijo ledvene miškulature. Test je lahko lažno pozitiven, kadar ima otrok različno dolžino spodnjih okončin. Zato je pomembno, da pri pregledu preverimo tudi to. Asimetrijo pri Adamsovem testu dokumentiramo z uporabo skoliometra – naprave, ki izmeri naklon izbokline.

Diagnostiko nadaljujemo z rentgenskim slikanjem po protokolu za skolioze. To nam omogoča, da krivine ovrednotimo, hkrati pa z oceno kostne zrelosti po Risserju daje tudi pomembno informacijo o pričakovanem nadaljnjem poteku deformacije. Stopnjo zrelosti po Risserju ocenjujemo z osifikacijo apofize črevnice po četrtinah, pri čemer je Risser 0 stanje brez vidne apofize črevnice, Risser 5 pa pomeni popolno zraščenost apofize z iliakalno kostjo (slika 3). Stopnji Risser 4 in Risser 5 pomenita kostno zrelost in načeloma skolioza pri teh otrocih ne bo več napredovala.



Slika 3: Stopnje zrelosti po Risserju

Večina otrok s skoliozo ne potrebuje magnetnoresonančnega slikanja. Preiskava naj bo rezervirana za leve torakalne krivine, boleče hitro napredujoče skolioze, skolioze z nevrološkimi izpadi, skolioze v sklopu kongenitalnih deformacij, juvenilne skolioze ...

ZDRAVLJENJE

Na način zdravljenja vplivata predvsem starost otroka ob prezentaciji in velikost krivine. Mlajši kot je otrok ob prezentaciji skolioze, večja je verjetnost napredovanja. Enako velja tudi za velikost krivin. Potreba po kirurškem zdravljenju 20° krivine ob začetku pubertete se giba okrog 16 % in naraste na 100 % pri krivinah, večjih od 30° . Progres je pogostejši pri skoliozah z multiplimi krivinami in pri dekletih. Hitrost slabšanja skolioze je najvišja v obdobju najhitreje rasti (angl. *peak height velocity*), kar deklice dosežejo okoli 12. leta in fantje okoli 14. leta starosti. Posledično moramo mladostnike v tej starosti vabiti na preglede pogosteje kot otroke.

Glavnina deformacij preneha napredovati, ko je dosežena kostna zrelost. Po nastopu rednega mesečnega perila pri dekletih je napredovanje skolioze malo verjetno.

Napredovanje skolioze pri otrocih dobro korelira s stopnjo kostne zrelosti po Risserju. Krivine 20° – 29° in stopnjo 0 ali 1 po Risserju napredujejo v 68 %, krivine $< 19^\circ$ pri Risser ≥ 2 pa le v 1,6 %. Majhne krivulje $< 19^\circ$ pri nezrelem skeletu in velike krivulje pri zrelem skeletu, 20° – 29° , napredujejo približno v 22 %.

Zdravljenje za krivulje, manjše od 25° , je konservativno. Glede na skeletno starost vabimo otroke na preglede na 4 do 6 mesecev. Krivulje pod 25° načeloma ne potrebujejo posebne terapije, svetuje se izvajanje vaj, ki se jih naučijo v sklopu korektivne telesne vadbe.

Za krivulje med 25° in 35° (oz. 45°) opisujejo zdravljenje z ortozami, ki pa je kontroveržno in ga ne zagovarjajo vsi avtorji. Učinek uporabe ortoz ostaja vprašljiv in je odvisen od trajanja dnevnega nošenja. Nošenje ortoze 23 ur na dan kaže najboljše rezultate. Nošnja steznika ni nujno benigna in predstavlja veliko psihosocialno breme za otroka in družino. Komplanca je temu primerno slaba. Glavni cilj zdravljenja z ortozami je ustavitev progressa krivin.

Kljub konservativnemu zdravljenju približno 10 % krivin napreduje do te mere, da se svetuje operativno zdravljenje. Za krivine, večje od 30° , se pričakuje, da bodo potrebovale operativno zdravljenje. Operirajo se adolescenti, ko krivina doseže približno 45° . Meja temelji na podatkih študij, ki kažejo, da torakalne krivine, večje od 50° , napredujejo približno 1° letno, torakoledvene krivine $0,5^\circ$ letno in ledvene krivine $0,24^\circ$ letno. Krivine, ki so manjše od 30° , po skeletni zrelosti ne napredujejo.

V Sloveniji izvajajo tako konservativno kot tudi operacijsko zdravljenje skolioz na Ortopedski kliniki v Ljubljani in Ortopedski bolnišnici Valdoltra, s katero sodelujejo v Ambulanti za skolioze v Zdravstvenem domu Adolfa Drolca.

LITERATURA

1. Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, Noordeen H. Adolescent idiopathic scoliosis. BMJ (Online). 2013.
2. Košak Robert. Skoliotične deformacije hrbtenice pri otroku. In: Vogrin M, Krajnc Z, Kelc R, editors. VIII. Mariborsko ortopedsko srečanje – Hrbtenica v ortopediji. Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor; 2012. p. 41–4.
3. Mark D. Miller M, Stephen R. Thompson M, editors. Pediatric Spine. Miller's Review of Orthopaedics. 8th ed. Elsevier; 2020. p. 244–50.

SPONDILOLIZA

Zmago Krajnc

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Spondiloliza (spondilo – vretenca, liza – raztapljanje, razpad) pomeni prekinitev posteriornega dela nevralnega loka. Najpogostejše je prizadet del, ki povezuje zgornji in spodnji sklepni nastavek (pars interartikularis) vretenca, znatno redkeje t. i. pedikel vretenca. Pri večini gre za prizadetost spodnjih ledvenih vretenc, bodisi z enostransko ali obojestransko prekinitvijo (poškodbo) dela nevralnega loka – pars interartikularis. Po podatkih iz literature naj bi omenjena patologija botrovala 12 do 16 % težav s hrbtenico med mlajšo populacijo (otroci in mladostniki, adolescenti).

Spondiloliza je najpogostejše posledica preobremenitve oslabele kostne strukture nevralnega loka zaradi ponavljajočih se mikro-poškodb, do katerih prihaja predvsem med ponavljajočimi se gibi ekstenzije, pa tudi prekomerne fleksije in rotacije in je le redko posledica akutne poškodbe. Poškodbo običajno ugotavljamo med mlajšimi športniki, ki se ukvarjajo s specifičnimi športi, za katere so značilni ponavljajoči se gibi fleksije/ekstenzije oz. hiperekstenzije hrbtenice (gimnastika, ples, dvigovanje uteži, odbojka, nogomet ...).

ETIOLOGIJA, EPIDEMIOLOGIJA

Prevalenca bolečine v križu od zgodnjega otroštva do odrasle dobe kaže tendenco progresivnega naraščanja od skoraj zanemarljivih števil pred 7 letom starosti do 18 % pri starosti 16 let. Med športniki, katerih hrbtenica je med vsakodnevno vadbo izpostavljena dodatnemu stresu, je incidenca bolečine v hrbtenici znatno večja in presega 35 %. Med adolescenčnimi športniki ugotavljajo, da je kar do 30 % vzrok za ledveno bolečino spondilolitična poškodba, medtem ko za odraslo populacijo velja 6 do 8-odstotna prevalenca omenjene patologije.

Včasih je veljalo, da so tovrstne poškodbe pogostejše predvsem med gimnastiki in plesalci, danes pa ugotavljamo, da se pogostejše pojavljajo pri športih, za katere je značilno forsirano gibanje hrbtenice, predvsem v smeri hiperekstenzije in aksialnih rotacij (plesalci, gimnastiki, drsalci, nogometaši, odbojkarji, rokoborci ...).

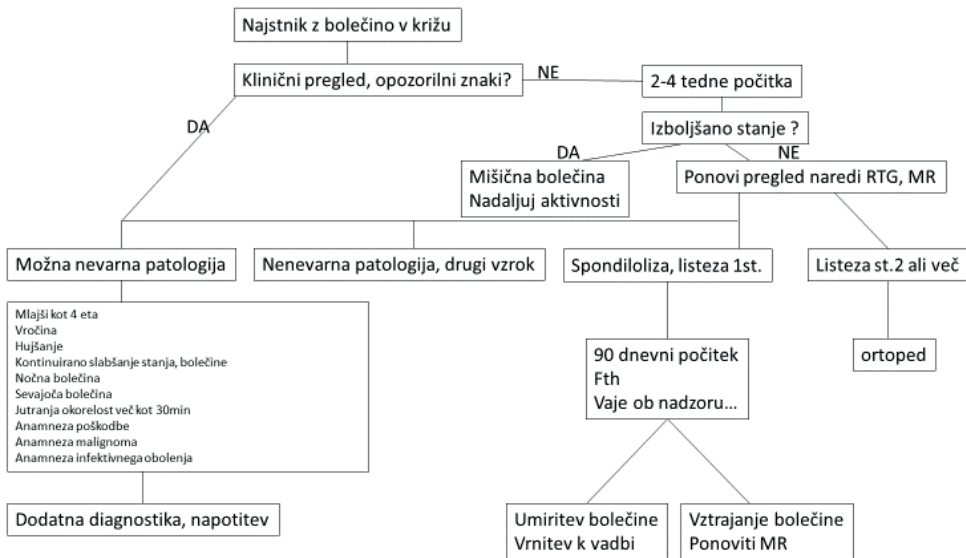
Najpogostejše ugotavljamo poškodbo na nivoju vretenca L5, manj L4, na ostalih nivojih pa znatno redkeje.

KLINIČNA SLIKA

Težave in bolečino v križu, ki je posledica spondilolize, običajno navajajo mlajši adolescenti, pogostejše fantje kot dekleta. Čeprav je pogosto zgolj naključna radiološka diagnoza pri ljudeh, ki opravijo slikovno diagnostiko zaradi različnih vzrokov, pa lahko med aktivnimi najstniki sproži zelo neprijetno bolečino, ki jih znatno ovira tudi med vsakdanjimi dejavnostmi. Tipično bolniki navajajo ledveno bolečino, ki se poslabša med ekstenzijskimi gibi in se umiri ob počitku, lahko seva tudi v glutealno regijo in stegna. Med kliničnim pregledom ugotavljamo bolečino in povečano občutljivost, tudi tonus paravertebralne miškulature ledveno-sakralne regije, ki se potencira ob hiperekstenziji in bočnem odklonu, napete zadnje stegenske mišice (angl. *hamstring*) in pozitiven test (Michelis) hiperekstenzije ob stanju na eni nogi (bolečina se pojavi na ipsilateralni strani hrbtenice).

Pri obravnavi otrok z bolečino v križu – kljub dobri anamnezi, kliničnemu pregledu in dodatnim preiskavam – pri več kot 50 % ne moremo jasno potrditi diagnoze in jih obravnavamo kot nespecifično mišično-skeletno bolečino, ki jo v večini primerov pripisujemo hitri rasti otrok. Pozorni pa moramo biti na opozorilne znake in simptome, ki nas opozarjajo na druga bolj nevarna obolenja hrbtenice, ki jih moramo pravočasno prepoznati in zdraviti (tabela 1).

Tabela 1. Diagnostika bolečine v hrbtenici, spondiloliza

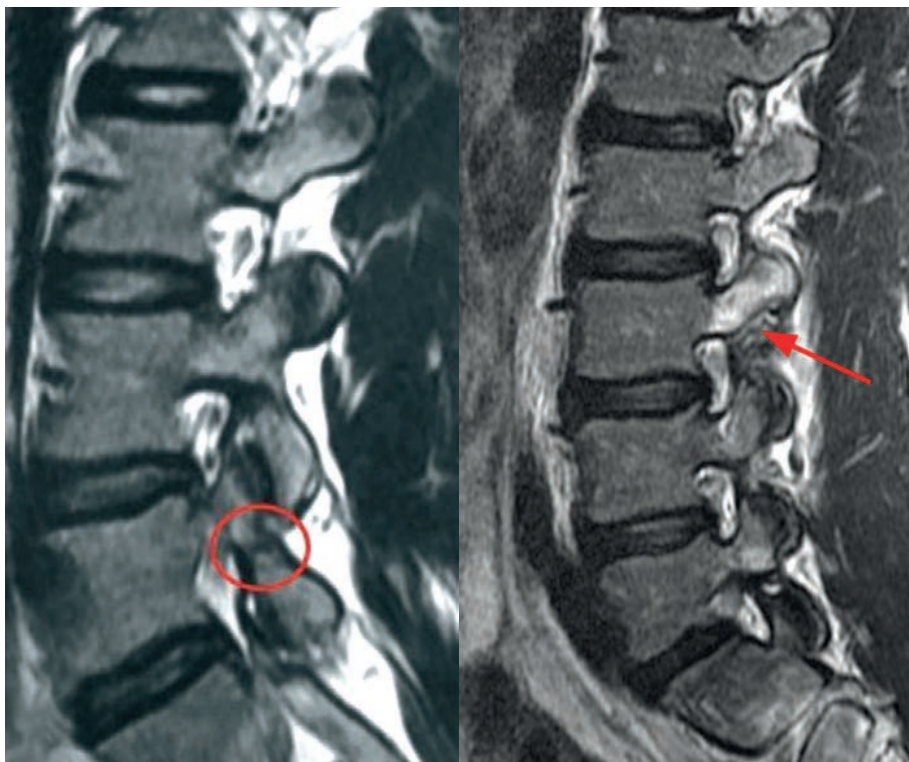


SLIKOVNA DIAGNOSTIKA

Običajno na začetku uporabljamo rentgenski posnetek lumbosakralne hrbtenice v AP in stranski projekciji. Ugotavljamo lahko defekt v predelu pars interarticularisa in lateralni odklon trnastega odrastka v primeru spondilolize ali zdrs kranialnega vretenca v primeru spondilolisteze. Sicer je rentgenska diagnostika manj občutljiva za diagnosticiranje stresnih poškodb. Pred uveljavitvijo MR sta za zlati standard pri diagnosticiranju akutnih poškodb nevralnega loka veljali preiskavi CT in SPECT. SPECT je sicer zelo občutljiv za odkrivanje reaktivnih sprememb kostnega mozga, vendar nespecifičen pri razlikovanju med akutno stresno reakcijo in popolnim ali nepopolnim zlomom ter je neobčutljiv za odkrivanje kroničnih psevdartroz. CT je odličen za ugotavljanje prisotnosti zloma, saj omogoča natančno oceno kortikalnih robov, ni pa občutljiv za odkrivanje stresne reakcije, ker ne prikaže edema kostnine. Magnetna resonanca danes predstavlja metodo izbora in se je izkazala kot odlična modaliteta za oceno bolečine v hrbtu pri mladih športnikih, ki jih na ta način obvarujemo pred ionizirajočim sevanjem. Poslužujemo se sekvenc, ki so občutljive za odkrivanje edema kostnega mozga ali nepopolnih zlomov v pars interarticularis in pediklih (slika 1). Prav tako lahko z MR hkrati ocenimo druge možne vzroke bolečin v hrbtu, vključno s patologijo medvretenčne ploščice, fasetnega sklepa ali paraspinalnega mišičja. Poleg običajnih aksialnih in sagitalnih slik T1 in T2 sta izrednega pomena sagitalna STIR in/ali sagitalna z maščobo nasičena sekvenca T2. Na podlagi omenjenih sekvenc je Hollenberg s sodelavci pripravil sistem razvrščanja stresnih poškodb v predelu pars interarticularisa (tabela 2).

Tabela 2: Razvrstitev stresnih poškodb pars interarticularisa na osnovi MR.

Gradus	Pars interarticularis	T1	T2	STIR
0	Normalno	Normalno	Normalno	Normalno
1	Stresna reakcija	Izo/hipointenzivno	Izo/ hiperintenzivno	Hiperintenzivno
2	Nepopolni zlom	Delna prekinitev korteksa	Delna prekinitev korteksa	Hiperintenzivno
3	Spondiloliza	Popolna prekinitev korteksa	Popolna prekinitev korteksa	Hiperintenzivno
4	Psevdoartroza	Popolna prekinitev korteksa	Popolna prekinitev korteksa	Brez edema kostnine



Slika 1: T2 sekvenca MR, ki kaže na spondilolizo L5;
STIR sekvenca MR, ki kaže na stresno poškodbo pedikla L3.

TERAPIJA

Ob postavljeni diagnozi spondiloliza, stresna poškodba ali zlom, bodisi uni- bodisi bilateralen, je potreben temeljit pogovor s prizadetim otrokom in njegovimi skrbniki. Treba je predstaviti smernice zdravljenja in njihov namen ter potrebo po večtedenski prekinitvi športnih aktivnosti z namenom izboljšanja kliničnega stanja in preprečitve dodatnih poškodb hrbtenice – spondilolisteza.

Pri stresnih poškodbah ali nepopolnih zlomih nevralnega loka je običajno predlagano konservativno zdravljenje. Opustitev športnih dejavnosti za 2 do 4 mesece skupaj s prilagoditvijo vsakodnevnih dejavnosti sta v večini primerov učinkovita. Pri bolnikih, pri katerih ne dosežemo izboljšanja simptomov po treh mesecih, svetujemo dodatne tri mesece omejitev športnih aktivnosti, lahko indiciramo tudi zdravljenje z opornico LSO ali TLSO, pogosteje v primeru popolnega aktivnega zloma, česar rutinsko sicer

ne svetujemo. Dodatno bolnikom predlagamo terapevtsko obravnavo z namenom lajšanja bolečinske simptomatike in edukacije pravilnega izvajanja vaj za stabilizacijo hrbtenice in medenice, s katerimi lahko začnejo, ko bolečinska simptomatika izzveni. V prvih tednih se od športnih aktivnosti priporoča zgolj hoja (nikakor pa ne tek ali plavanje, kasneje še kolesarjenje in hrbtno plavanje) ter izogibanje vsem vajam, ki prožijo bolečino ali pa se le-ta pojavi v dnevu oz. dveh po izvajanju omenjenih vaj. Ob ustrezni diagnozi in upoštevanju navodil terapevtov se kar 80 do 90 % bolnikov s spondilolizo ali spondilolistezo 1. stopnje vrne v polno športno aktivnost najkasneje v 5 do 6 mesecih od začetka zdravljenja.

Uporaba opornic je bila včasih priporočena in uveljavljena metoda zdravljenja, danes pa obstaja vse več študij, ki ne ugotavljajo prednosti celodnevne nošenja ortoze (oslabelelost miškulature, nizka komplanca, vprašljiva stabilnost segmenta L5 ...)

Nadaljevanje s športnimi aktivnostmi lahko povzroči napredovanje stresnih poškodb ali nepopolnih zlomov v popolne zlome in kronično psevdootrozo, možnost zapletov, kot so spondilolisteza, kronične bolečine v hrbtu, degenerativno obolenje ali dodatne stresne poškodbe zaradi spremenjene biomehanike, kar znatno poveča potrebo po operativnem zdravljenju.

ZAKLJUČEK

Poškodbe ledvenega nevralnega loka so pogost vzrok bolečin v hrbtu pri mladostnikih in športnikih. MR je preiskava izbora za analizo poškodb nevralnega loka. Zgodnja diagnoza in pravilno konservativno zdravljenje v večini primerov zagotavljata odlične rezultate in lahko preprečita potrebo po operaciji in/ali odpravi dolgoročne zaplete.

LITERATURA

1. Wong JS, Lalam R, Cassar-Pullicino VN, Tyrrell PNM, Singh J. Stress Injuries of the Spine in Sports. *Semin Musculoskelet Radiol.* junij 2020;24(3):262–76.
2. Luke A, Micheli LJ. Spondylolysis and spondylolisthesis : principles in diagnosis and management. *Int SportMed J* [Internet]. januar 2000 Dostopno na: <https://journals.co.za/doi/abs/10.10520/EJC48437>
3. Malanga G. Pars Interarticularis Injury: Practice Essentials, Etiology, Epidemiology. 16. maj 2022 [citirano 9. oktober 2022]; Dostopno na: <https://emedicine.medscape.com/article/95848-overview>
4. Micheli LJ, A d'Hemecourt P. Spondylolysis and spondylolisthesis in child and adolescent athletes: Clinical presentation, imaging, and diagnosis Dostopno na: <https://www.uptodate.com/contents/spondylolysis-and-spondylolisthesis-in-child-and-adolescent-athletes-clinical-presentation-imaging-and-diagnosis>

SPONDILOLISTEZA

Samo Hrašovec, Zmago Krajnc

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Spondilolisteza (*spondilo* – vretence, *listeza* – premik) je izraz, ki opisuje zdrs oz. premik vretenca glede na sosednje vretence pod njim. Pri tem lahko pride do premika zgornjega vretenca naprej (**anterolisteza**), nazaj (**retrolisteza** – pri okvari medvretenčne plošče) ali na stran (**laterolisteza** – se pojavi pri degenerativni skoliozi). Vzrokov za nastanek spondilolisteze je več, najpogosteje pa nastane kot posledica predhodne spondilolize (istmična spondilolisteza) ter obrabnih sprememb hrbtenice (degenerativna spondilolisteza). Do spondilolisteze največkrat pride v predelu ledvene hrbtenice. Običajno je razvrščena v različne stopnje, in sicer od manjše, kjer je zdrs vretenca minimalen, do bolj resnih primerov, kjer je zdrs vretenca izrazit. Pri bolnikih praviloma povzroča bolečino v ledvenem delu hrbtenice, zlasti med gibanjem. V redkih primerih so pri bolniku prisotni tudi simptomi in znaki draženja živčnih korenin. Zdravljenje spondilolisteze je odvisno od stopnje in simptomov. Začnemo s konservativnimi metodami, kot so fizioterapija, zdravila proti bolečinam, terapija za krepitev mišic in drugi nekirurški pristopi. V hudih primerih ali če konservativno zdravljenje ne pomaga, pa se odločimo za kirurški poseg.

ETIOLOGIJA

Glede na vzrok nastanka delimo spondilolistezo v šest skupin (**klasifikacija Wiltse-Newman**): displastično, istmično, degenerativno, travmatsko patološko in iatrogeno.

Tip	Poimenovanje	Obdobje pojava simptomov	Etiopatogeneza
I.	Displastična	v otroštvu	kongenitalna displazija fasetnega sklepa S1
II.	Istmična	5 do 50 let	insuficientni zlom interartikularnega predela (<i>pars interarticularis</i>)
III.	Degenerativna	starejši od 40 let	segmentna nestabilnost, ki je posledica artroze fasetnih sklepov
IV.	Travmatska	v vsem življenjskem obdobju	akutni zlom posteriornih elementov (razen <i>pars interarticularis</i>)
V.	Patološka	v vsem življenjskem obdobju	uničenje posteriornih elementov zaradi lokalizirane ali generalizirane bolezni kosti (vnetje, tumor, Pagetova bolezen)
VI.	Iatrogena	pri odraslih	preveč agresivna resekcija fasetnih sklepov (med operativnim posegom)

TABELA 1: Klasifikacija Wiltse-Newman spondilolisteze, glede na vzrok nastanka.

Tip I ali displastična spondilolisteza se podobno kot istmična pojavlja pri otrocih in mladostnikih. Nastane kot posledica kongenitalne anomalije interartikularnega predela (*pars interarticularis*). Pri tem so fasetni sklepi bolj zaobljeni ter sagitalno orientirani. Te nepravilnosti prispevajo k zgodnjemu zdrsu oz. listezi vretenc. Pri displastični spondilolistezi je običajno prizadet segment L5–S1. Najpogostejša oblika je **tip II ali istmična** spondilolisteza. Običajno nastane kot posledica ponavljajočega se stresa ali insuficientnih zlomov interartikularnega predela, ki se ne zacelijo pravilno. Kadar gre samo za poškodbo interartikularnega predela, govorimo o **spondilolizi**. V primeru zdrsa zgornjega vretenca, pa gre za **spondilolistezo**. Istmična spondilolisteza se najpogosteje pojavlja pri otrocih in mladostnikih. Dejavniki tveganja za njen nastanek so športi, kjer je hrbtenica podvržena močnim gibom in obremenitvam (npr. gimnastika, nogomet in dviganje uteži). Tudi pri istmični je najpogosteje prizadet segment L5–S1. **Degenerativna ali** spondilolisteza **tipa III** se razvije pri odraslih zaradi degenerativnih sprememb fasetnih sklepov in medvretenčnih ploščic. Artrotični proces uniči obliko fasetnih sklepov, ki več niso

sposobni ustrezno stabilizirati sosednjih vretenc. Kronična nestabilnost in povečan stres na posteriorne elemente vodi v pospešeno degeneracijo ligamentum flavuma in kapsule fasetnih sklepov. Rezultat je ligamentarna nestabilnost, ki vodi do zdrsa vretenca. Običajno se pojavlja pri osebah, starejših od 40 let, in je skoraj šestkrat pogostejša pri ženskah kot pri moških. Najpogostejše prizadeta segmenta sta L4-L5 ter L3-L4. **Travmatska ali spondilolisteza tipa IV** nastane kot posledica akutnega zloma posteriornih elementov hrbtenice (lamine, pedikla ali fasete), ki pa **ne** vključuje interartikularnega predela. **Patološka ali spondilolisteza tipa V** je posebna vrsta spondilolisteze, ki se pojavi kot posledica patološkega procesa, ki vpliva na strukturo kosti v predelu hrbtenice. Lahko se pojavi kot v sklopu generalizirane bolezni kosti, kot je osteoporoza ali osteopetroza. Lahko pa se pojavi kot lokalizirana litična lezija v predelu interartikularnega predela (tumor, okužba).

EPIDEMIOLOGIJA

Spondilolisteza je najpogostejša v predelu ledvene hrbtenice, pogosto jo najdemo tudi v vratni hrbtenici in zelo redko v prsni hrbtenici (predvsem v primeru poškodb). Pri odraslih prevladuje degenerativna spondilolisteza in je pogostejša pri ženskah kot pri moških. Dodatno tveganje za njen nastanek predstavlja povečan indeks telesne mase (angl. *BMJ*). Istmična spondilolisteza je pogostejša pri adolescentih in mladih odraslih, vendar se pogosto ne prepozna, dokler se simptomi ne razvijejo v odrasli dobi. Pri moških je višja pojavnost istmične spondilolisteze. Displastična spondilolisteza je pogostejša pri otrocih, pri čemer so ženske pogostejše prizadete kot moški. Trenutne ocene glede pojavnosti so od 6 do 7 % za istmično spondilolistezo do 18. leta starosti in do 18 % odraslih pacientov, ki opravijo MR ledvene hrbtenice. Stopnja I spondilolisteze predstavlja 75 % vseh primerov. Spondilolisteza se najpogostejše pojavi na nivoju L5-S1 s premikom L5 vretenčnega telesa naprej glede na vretenčno telo S1. Nivo L4-L5 je drugo najpogostejše mesto za spondilolistezo.

KLINIČNA SLIKA

Velika večina bolnikov s spondilolistezo je asimptomatskih. Pojav simptomov je odvisen predvsem od vrste spondilolisteze, stopnje premika vretenca, starosti bolnika ter vsakodnevnih dejavnosti.

Simptomi spondilolisteze so bodisi **mehanski** (povezani z aktivnostjo) ali pa so posledica **spinalne stenoze** (zoženje spinalnega kanala). Najpogostejši simptom je bolečina v predelu ledvene hrbtenice. Bolečina se tipično pojavi med dejavnostjo in v mirovanju popusti. Pri otrocih se običajno pojavi v adolescenčnem obdobju (pospešena rast) ter pri izvajanju športa, kjer pride do hiperekstenzije ledvenega dela hrbtenice. Pri starejših se bolečina običajno pojavi že med hojo. Bolniki s spinalno stenozo lahko tožijo za t. i. **nevrogeno klavdikacijo**. Gre za bolečino v glutealnem predelu, ki se lahko širi navzdol po spodnji okončini. Pojavi se med hojo ali stoji in

tipično popusti med sedenjem. Bolečina ne popusti, če bolniki stojijo pri miru (tako jo tudi ločimo od **vaskularne klavdikacije**). Poleg bolečine se lahko pojavijo tudi drugi simptomi, kot so mravljinčenje, otrplost, šibkost ali nelagodje v nogah.

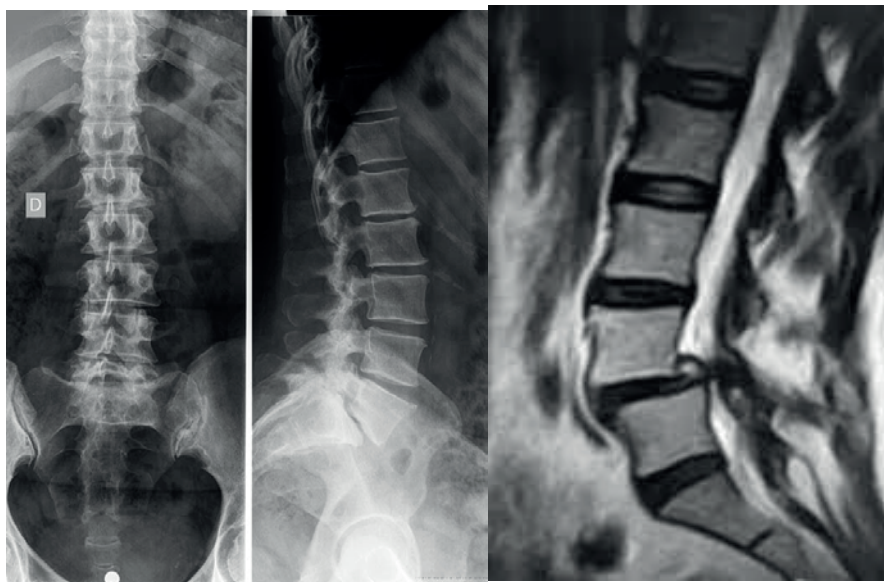
Z napredovanjem spondilolisteze lahko pride do stiska **izstopajoče živčne korenine** (zaradi zožitve neuroforamna), ali do **stiska korenine nižjega nivoja** (zaradi zožitve lateralnega recusa ali centralne stenoze). To se lahko kaže kot radikularna bolečina, težave z odvajanjem blata in mehurja ter celo sindromom caude equine. Bolniki pogosto poročajo tudi o predhodnem travmatičnem dogodku pred začetkom simptomov, čeprav mnogi primeri spondilolisteze nastanejo postopoma. Nočna bolečina je simptom, pri katerem moramo vedno posumiti na možnost malignega dogajanja. Med kliničnim pregledom običajno zaznavamo palpatorno bolečino v prizadeti regiji. Občasno lahko tudi zatipamo stopničko na nivoju anterolisteze. Bolniki imajo bolečo in omejeno retrofleksijo ledvene hrbtenice. Med dvigovanjem noge od podlage lahko opazimo povečan tonus posteriornih mišic stegna skupaj s pozitivnim znakom psevd-Lasegue. Pri višjih stopnjah spondilolisteze lahko poleg tega opazimo še hipostezije in mišično oslabeledost, ki ustrezata dermatomu in miotomu prizadetih živčnih korenin.

DIAGNOSTIKA IN DELITEV

Pri bolniku s sumom na spondilolistezo najprej opravimo **rentgensko slikanje ledvene hrbtenice** v dveh projekcijah (anteroposteriorni (AP) in lateralni projekciji). Spondilolistezo namreč najlažje prepoznamo na stranskih RTG posnetkih. Na tem mestu lahko določimo stopnjo spondilolisteze po **Meyerdingovi klasifikaciji**. Le-ta je odvisna od stopnje zdrsa zgornjega vretenca glede na spodnjega.

Klasifikacija po Meyerdingu	
Stopnja I	zgornje vretence se premakne za manj kot 25 % svoje širine
Stopnja II	zgornje vretence se premakne med 25 in 50 % svoje širine
Stopnja III	zgornje vretence se premakne med 50 in 75 % svoje širine
Stopnja IV	zgornje vretence se premakne med 75 in 100 % svoje širine
Stopnja V	spondiloptoza – popoln zdrs kranialnega pred kavdalno ležeče vretence

TABELA 2: stopnja spondilolisteze po Meyerdingovi klasifikaciji



SLIKA 1: Levo – Rentgenski posnetek ledvene hrbtenice, na katerem je vidna spondilolisteza segmenta L5-S1. Desno – Vidna spondilolisteza segmenta L4 – L5 na MR lumbosakralne hrbtenice

Za oceno dinamične nestabilnosti mora bolnik opraviti funkcionalne rentgenske posnetke ledvene hrbtenice. O nestabilnosti govorimo, kadar zaznamo 4 mm premika ali 10° angulacije, v primerjavi s sosednjim segmentom. V primeru nevrološke simptomatike se uporabimo preiskavo MR ledvene hrbtenice. Le-ta nam omogoča natančno oceno mehko-tkivnih struktur, predvsem nas zanima prizadetost posameznih živčnih korenin ter stopnja spinalne stenoze. Izvid preiskave MR nam pomaga pri odločitvi glede nadaljnjega zdravljenja bolnika.

ZDRAVLJENJE

Za spondilolistezo stopnje I, II in III (v primeru, da je asimptomatska) se najprej odločimo za konzervativno zdravljenje. Začnemo z nesteroidnimi protivnetnimi zdravili (NSAID), vajami za krepitev mišic trupa ter ambulantno fizioterapijo. Pacientom odsvetujemo težje fizične dejavnosti in dvigovanje težjih bremen. Pri starejših bolnikih s simptomi spinalne stenoze se lahko odločimo za epiduralno blokado ali blokado posamezne živčne korenine.

Bolniki, ki se ne odzovejo na konzervativno zdravljenje (ne glede na stopnjo zdrsa), potrebujejo kirurški poseg. Operativno zdravljenje se prav tako priporoča pri bolnikih z napredujočo nevrološko simptomatiko, hudi deformaciji hrbtenice in izrazito nestabilnim segmentom. Kirurško zdravljenje vključuje različne kombinacije dekompresije in

fuzije z ali brez uporabe implantatov. Pri tem je priporočljivo zmanjšati stopnjo spondilolisteze, če je to seveda mogoče. Na ta način namreč izboljšamo sagitalno ravnovesje ter zmanjšamo tveganje za nastanek nadaljnjih degenerativnih sprememb.

ZAKLJUČEK

Spondilolisteza je kompleksna hrbtenična motnja, ki zahteva temeljito razumevanje, diagnostiko in pristop k zdravljenju. Diagnostika temelji na radioloških slikovnih preiskavah, kot sta RTG in MR, ki omogočata oceno stopnje zdrsa vretenc in ugotavljanje morebitnih nevroloških zapletov. Odločitev o pristopu k zdravljenju je odvisna od stopnje zdrsa, simptomov in individualnih potreb vsakega bolnika. Kljub izzivom, ki jih predstavlja spondilolisteza, je s pravočasno diagnozo, ustreznim zdravljenjem in prilagoditvami življenjskega sloga mogoče obvladati to stanje. S pravilnim pristopom in skrbnostjo lahko namreč bolniki s spondilolistezo izboljšajo svojo kakovost življenja ter zmanjšajo bolečino in nelagodje, ki ju to stanje lahko povzroča.

LITERATURA

1. Li N, Scofield J, Mangham P, Cooper J, Sherman W, Kaye A. Spondylolisthesis. *Orthop Rev (Pavia)*. 2022 Jul 27;14(4):36917. doi: 10.52965/001c.36917. PMID: 35910544; PMCID: PMC9329062.
2. Beutler WJ, Fredrickson BE, Murtland A, Sweeney CA, Grant WD, Baker D. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis: 45-year follow-up evaluation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003 May 15;28(10):1027-35; discussion 1035. doi: 10.1097/01.BRS.0000061992.98108.AO. PMID: 12768144.
3. Bydon M, Alvi MA, Goyal A. Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: Definition, Natural History, Conservative Management, and Surgical Treatment. *Neurosurg Clin N Am*. 2019 Jul;30(3):299-304. doi: 10.1016/j.nec.2019.02.003. PMID: 31078230.
4. Hrbtenica v ortopediji - VIII mariborsko ortopedsko srečanje. Zbornik predavanj. Vogrin M, ur. Univerzitetni klinični center Maribor, Maribor, 2012
5. Studnicka K, Ampat G. Lumbosacral Spondylolisthesis. [Updated 2023 Jul 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560679/>
6. Tenny S, Gillis CC. Spondylolisthesis. [Updated 2023 May 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430767/>
7. https://www.uptodate.com/contents/spondylolysis-and-spondylolisthesis-in-child-and-adolescent-athletes-clinical-presentation-imaging-and-diagnosis?topicRef=95371&source=see_link
8. https://www.uptodate.com/contents/spondylolysis-and-spondylolisthesis-in-child-and-adolescent-athletes-management?topicRef=14490&source=see_link

HERNIJA LEDVENEGA DISKA

Igor Novak

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Diskus hernija je eno izmed najpogostejših obolenj hrbtenice, ki se najpogosteje razvije kot posledica degenerativnih sprememb medvretenčne ploščice. Kljub pogostemu napačnemu prepričanju, da gre za težavo, ki se pojavi šele v poznih letih, se prvi znaki obrabe ali degeneracije medvretenčne ploščice začnejo že po 20. letu starosti. Prizadeti nivoji vretenc so najpogostejše L4/L5 in L5/S1, ki so izpostavljeni največjim obremenitvam. Struktura medvretenčne ploščice vključuje mehko jedro, ki deluje kot dinamični amortizer, in čvrst obroč, namenjen učvrstitvi segmenta ter zadrževanju sredice. S procesom staranja in degeneracije, ki vpliva na vsebnost tekočine v jedru, ploščica izgubi svojo blažilno sposobnost, kar vodi do povečane obremenitve na sosednjih sklepih in posledično do bolečin v križu.

Diskus hernija je izbočenje jedra ploščice skozi njen obroč. Običajno se pojavi pri mlajših ljudeh. Z leti in napredovanjem obrabnega procesa na medvretenčni ploščici se možnost za hernijo manjša. Zaradi hernije lahko pride do pritiska na živčno korenino in s tem povezano bolečino, ki se širi vzdolž perifernega živca v spodnjo okončino. Glede na lokacijo in naravo bolečine v okončinah lahko zdravnik ugotovi verjetno lokacijo in nivo diskus hernije. Različni nivoji povzročajo specifične simptome, kot so išias ali nevralgija femoralisa. Diagnozo in zdravljenje določimo na osnovi kliničnega pregleda in slikovne diagnostike.

EPIDEMIOLOGIJA

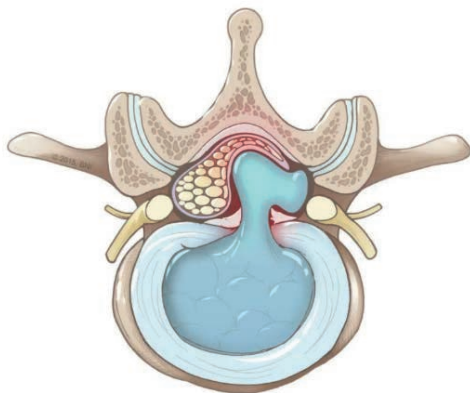
Incidenca diskus hernije medvretenčne ploščice se najpogosteje pojavi v četrtem in petem desetletju življenja. V življenju se s takšno težavo sreča približno 10 % ljudi, vendar le približno 5 % teh primerov postane simptomatskih.

Glede na **demografske podatke** je razmerje med moškimi in ženskami 3:1 v korist moških, kar pomeni, da so moški trikrat bolj dovzetni za to težavo kot ženske.

Ko govorimo o **nivoju** diskus hernije, je najpogostejša na nivoju L5/S1. Kar 95 % vseh primerov diskus hernije se pojavi na nivojih L4/L5 ali L5/S1.

Etiologija

Ponavljajoče se torzijske obremenitve lahko vodijo do razpok v zunanem obroču (annulus) diska, kar privede do herniacije jedra pulposusa (slika 1). Najšibkejša regija je lateralni rob zadnjega dolgega ligamenta, ki je pogosta lokacija za posterolateralne/paracentralne diskus hernije. Sinuvertebralni živci inervirajo zadnji del anulusa, zato posredujejo ledveno bolečino, ki predhodi ali spremlja herniacijo diska.



Slika 1: Izbočenje jedra ploščice skozi njen obroč.

Klasifikacija herniacije medvretenčne ploščice glede na lokacijo prolapsa (izbočenja) diska:

Centralni prolaps diska je tip, ki je pogosto povezan zgolj z bolečinami v križu. Vendar v nekaterih primerih lahko predstavlja resno težavo, saj lahko privede do sindroma cauda equina, stanja, ki zahteva nujno kirurško intervencijo.

Posterolateralna oziroma paracentralna lokacija diskus hernije je najbolj pogosta, saj predstavlja 90 do 95 % vseh primerov. Ta predel je še posebej dovzeten za prolaps diska zaradi šibkosti posteriornega longitudinalnega ligamenta (PLL). Na nivoju L4/L5 posterolateralna herniacija pogosto pritisne na živčno korenino L5.

Foraminalna oziroma ekstraforaminalna herniacija je manj pogosta, saj zajema le med 5 do 10 % vseh primerov. Ta vrsta herniacije tipično prizadene izhodno oziroma zgornjo živčno korenino, tako da na primer diskus hernija na nivoju L4/L5 komprimira živčno korenino L4. Diskus hernija na tem mestu lahko neposredno pritisne na ganglion živca, kar se lahko manifestira v obliki bolj izrazitih bolečin v primerjavi s tradicionalno posterolateralno diskus hernijo.

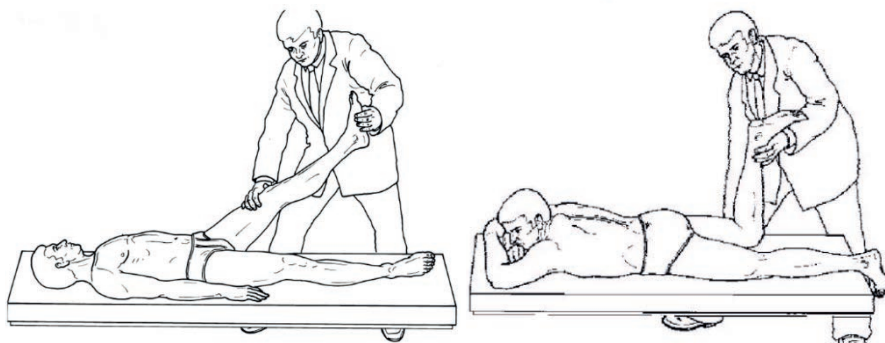
Morfološka klasifikacija diskus hernije se lahko razdeli na več tipov glede na obliko in karakteristiko izbočenja diskovnega materiala.

1. **Protruzija** se nanaša na ekscentrično izbočenje diska, pri čemer je anulus še vedno celovit in nepoškodovan.
2. **Ekstruzija** opisuje stanje, ko diskovni material prodira skozi anulus, vendar je še vedno povezan z diskom.
3. **Sekvestrirani fragment (prost):** V primeru sekvestriranega fragmenta diskovni material prehaja skozi anulus in ni več povezan z diskom. Ta prost fragment diska se lahko premika tako proksimalno kot tudi distalno od izvirnega mesta. Takšna migracija fragmenta lahko pritisne na korenino, ki je nivo iznad ali izpod nivoja prizadete medvretenčne ploščice. Zato je lahko klinična slika različna.

KLINIČNI PREGLED

Pri kliničnem pregledu bolnika s simptomatsko diskus hernijo lahko vidimo antalgčno držo in napete obhrbtenične mišice. Bolečine so lahko različne intenzitete. Bolečine po nogi so lahko minimalne, lahko pa izrazite in je posledično lahko bolnik povsem nepokreten. Pri kliničnem pregledu je poglaviten Laseguov test. Test se izvede tako, da dvignemo iztegnjeno spodnjo okončino. Pojav bolečine po zadnji strani okončine pomeni, da je test pozitiven. Gre za znak kompresije na živčno korenino v hrbtničnem kanalu. Laseguov test je pozitiven pri utesnitvah korenine L5/S1. Utesnitve v nivoju L3/L4 in navzgor običajno ne dajejo pozitivnega Laseguovega znaka, temveč je v tem primeru pozitiven test na nateg femoralisa (slika 2). Test se izvede, ko bolnik leži na trebuhu in se nogo flectira v kolenu. Pojav bolečine po sprednji strani stegna pomeni pozitiven test na nateg femoralisa. Pri nadaljnjem pregledu je potrebno oceniti nevrološki status. Sem sodi pregled občutka za dotik po koži (senzibiliteta), pregled refleksov (patelarni refleks – korenina L3/L4, Ahilov refleks – korenina S1) in pregled mišične moči. Pri pregledu senzibilitete in mišične moči je treba poznati dermatome (področje na koži, ki jih oživčuje določena živčna korenina) in miotome (mišice, ki jih oživčuje določena živčna korenina). Tako se dermatom za korenino L4 nahaja po notranji strani goleni, za korenino L5 po zunanji strani goleni, za korenino S1 po zunanjem robu stopala.

Miotom korenine L4 je stegenska mišica, miotomi L5 so upogibalke stopala navzgor (dorzifleksorji stopala), miotomi S1 pa upogibalke stopala navzdol (plantarni fleksorji stopala). Predvsem je pomembna ocena mišične moči. Ta se ocenjuje po lestvici od 0 do 5, kjer je 0 plegija, 5 je normalna mišična moč, ocene 1–4 pa predstavljajo različne stopnje pareze. Vsaka akutno nastala pareza predstavlja urgentno stanje in potrebo po čimprejšnjem pregledu pri ortopedu. Okvirno lahko mišično moč pri bolniku, ki lahko stoji in hodi, ocenimo z ogledovanjem hoje po prstih, po petah in pri dvigovanju iz čepečega položaja na eni in drugi nogi. Če opazamo popuščanje mišične moči, to predstavlja relativno urgentno stanje.



Slika 2: Laseguov in Elyjev test

DIAGNOSTIČNE PREISKAVE

Indikacije za opravljanje MR:

- Bolečina, ki traja več kot en mesec in se ne odziva na nekirurško zdravljenje
- V primeru rdečih zastavic:
 - Sum na okužbo (pri bolnikih z vročino in mrzlico)
 - Zgodovina raka ali tumorja
 - Poškodbe zaradi nesreče ali padca
 - Sindrom cauda equina

Indikacije za CT-mielografijo:

- pacienti, ki ne morejo opraviti MR (srčni spodbujevalnik)

ZDRAVLJENJE

Nekirurško zdravljenje:

Počitek in fizioterapija, protivnetna zdravila in omejena uporaba narkotikov.

Indikacije:

- Prva vrsta zdravljenja za večino pacientov s hernijo diska
- Novonastala radikularna bolečina
- Brez pomembne motorične oslabelosti
- Odsotnost sindroma caude equina
- Brez prisotne inkontinence blata/urina
- 90 % se izboljša brez operacije

Injekcija za aplikacijo kortikosteroidov v predel živčne korenine:

- Če terapija in zdravila ne pomagajo
- Dolgotrajno izboljšanje pri približno 50 % (v primerjavi z 90 % pri kirurškem posegu)

Kirurško zdravljenje:

Operativni poseg poteka s pomočjo mikroskopa in je minimalno invaziven. Rez je na hrbtu nad nivojem diskus hernije in je dolg pribl. 3 do 5 cm. Treba je pristopiti do hrbtnice, nato pa vstopiti v hrbtnični kanal. V hrbtničnem kanalu si prikažemo živčno korenino, pod katero je diskus hernija, ki pritiska na živec. Živec odmaknemo, zarežemo v diskus in diskus hernijo odstranimo. S tem sprostimo pritisk na živčno korenino. Operativni poseg traja pribl. 30 do 45 minut.

Indikacije:

- Konstantna bolečina, ki traja več kot 6 tednov in pri kateri neoperativno zdravljenje ni bilo uspešno
- Nevrološki izpadi (zmanjšana mišična moč)
- Sindrom caude equine

Rehabilitacija:

- Pacienti se lahko vrnejo k aktivnostim srednje do visoke intenzivnosti v 4 do 6 tednih

ZAKLJUČEK

Hernija ledvenega medvretenčnega diska je zelo pogost vzrok za bolečine v spodnjem delu hrbta in bolečine v nogi, ki se imenuje radikulopatija. V redkih primerih lahko velika centralna hernija diska privede do sindroma caude equine, ki zahteva nujno diagnozo in zdravljenje. Diagnoza se postavi klinično in potrdi z MR-raziskavami ledvene hrbtenice. Začetno zdravljenje radikularne bolečine v nogi je neoperativno z oralnimi zdravili in fizioterapijo. Kirurška mikrodisektomija je indicirana le za hude bolečine in/ali motorični deficit.

LITERATURA

1. Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, Resnick DK, Baisden JL, Bess S, Cho CH, DePalma MJ, Dougherty P 2nd, Fernand R, Ghiselli G, Hanna AS, Lamer T, Lisi AJ, Mazanec DJ, Meagher RJ, Nucci RC, Patel RD, Sembrano JN, Sharma AK, Summers JT, Taleghani CK, Tontz WL Jr, Toton JF; North. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. American Spine Society. Spine J. 2014 Jan;14(1):180-91. doi: 10.1016/j.spinee.2013.08.003. Epub 2013 Nov 14. PMID: 24239490 Review
2. Benzakour T, Igoumenou V, Mavrogenis AF, Benzakour A. Current concepts for lumbar disc herniation. Int Orthop. 2019 Apr;43(4):841-851. doi: 10.1007/s00264-018-4247-6. Epub 2018 Nov 30. PMID: 30506088 Review
3. <https://www.orthobullets.com/spine/2035/lumbar-disc-herniation>
4. <https://www.uptodate.com/contents/acute-lumbosacral-radikulopathy-pathophysiology-clinical-features-and-diagnosis?search=disc%20herniation&source=search>

SPINALNA STENOZA

Igor Mijatovič, Andrej Moličnik

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

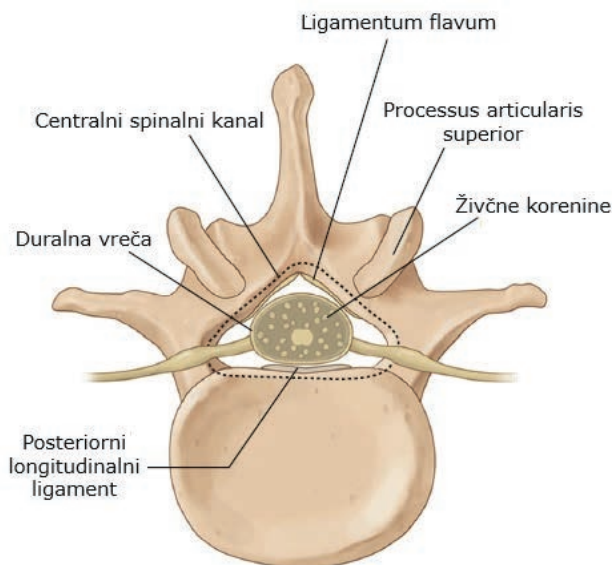
Spinalna stenoza je zožitev hrbteničnega kanala, skozi katerega potekajo nevralne strukture, preden le-te kanal zapustijo skozi medvretenčni foramen. V večini primerov nastaja kot posledica napredovale obrabe fasetnih sklepov na hrbtenici. Kot posledica obrabe nastajajo kostni izrastki (osteofiti), ki se lahko bočijo v hrbtenični kanal in s tem povzročajo zožitev kanala. Lahko se pojavi samostojno ali v kombinaciji z drugimi obolenji na hrbtenici, kot so hernija medvretenčne ploščice, degenerativna spondilolisteza in skolioza. V grobem lahko spinalno stenozo delimo v dve skupini, in sicer prirojeno ali kongenitalno, ki je prisotna od rojstva in je posledica razvojnih nepravilnosti, in pridobljeno ali degenerativno spinalno stenozo, ki je precej pogostejša in se razvije sčasoma zaradi obrabnih sprememb. Klinična slika pri pacientu s spinalno stenozo se v večini primerov kaže z nevrogeno klavdikacijo, kadar gre za centralno stenozo. V primeru lateralne stenoze imajo pacienti simptome in znake radikulopatije. Za postavitve diagnoze je poleg anamneze in klinične slike potrebno opraviti tudi magnetnoresonančno (MR) preiskavo. Zdravljenje spinalne stenoze je lahko konservativno ali kirurško.

ZOŽITEV HRBTENIČNEGA KANALA

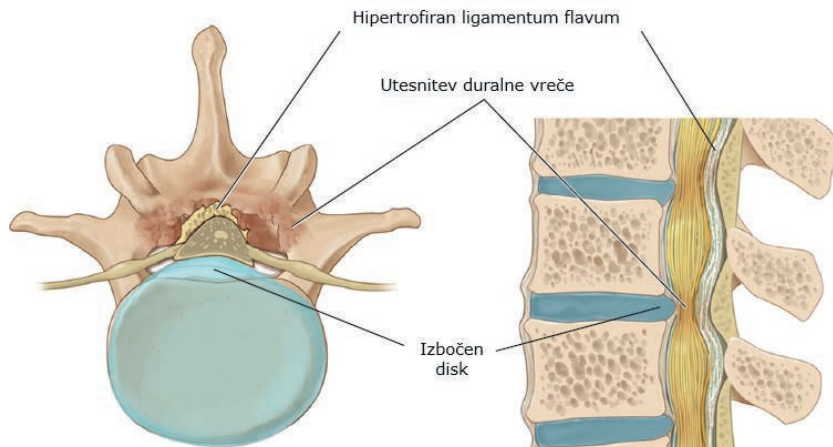
Spinalna stenoza je stanje, za katero je značilno zoženje hrbteničnega kanala, kjer potekajo nevralne strukture. Lahko gre za prirojeno ali kongenitalno stenozo, ki je prisotna ob rojstvu in je posledica nepravilnosti v razvoju hrbtenice med razvojem ploda. Lahko obstaja genetska nagnjenost k nenormalnemu razvoju hrbtenice ali pa pride do težav med razvojem ploda in posledično do razvoja ožjega hrbteničnega kanala. Simptomi so pri takšnih pacientih opazni običajno šele kasneje v življenju. Nekateri vzroki prirojene spinalne stenoze so ahondroplazija, prirojeno kratki pedikli, osteopetroza, spinalni disrafizem, Morquijev sindrom, torakolumbalna kifoza in kostne eksostoze. Precej pogostejša je pridobljena ali degenerativna spinalna stenoza, ki se običajno pojavi po 50. do 55. letu starosti in je posledica degenerativnih sprememb na hrbtenici. Obraba hrbtenice najprej nastopa na medvretenčni ploščici. Z napredovanjem obrabe medvretenčne ploščice se le-ta poseda, s tem pa se prenos obremenitve hrbtenice prenese na fasetne sklepe. Posledica tega je, da so fasetni sklepi preobremenjeni in se začnejo obrabljati, kar privede do destrukcije sklepnega hrustanca, tvorbe kostnih izrastkov (osteofitov) in v kasnejših fazah do subluksacije sklepov. Kot posledica posedanja medvretenčnih ploščic se lahko na teh mestih

hrbtenice pojavi nestabilnost. S posedanjem medvretenčnih ploščic namreč postaja hrbtenica nekoliko krajša, zaradi tega pa postajajo ligamenti in sklepna kapsula fasetnih sklepov preohlapni in posledično nezadostno stabilizirajo vretenca med seboj. Tako se lahko pojavi manjši premik zgornjega vretenca nekoliko naprej glede na spodnjega (anterolisteza). Organizem skuša to stanje popraviti s tvorbo osteofitov in hipertrofijo sklepne kapsule, kar dodatno privede do oženja hrbteničnega kanala in s tem utesnitve živčnih struktur.

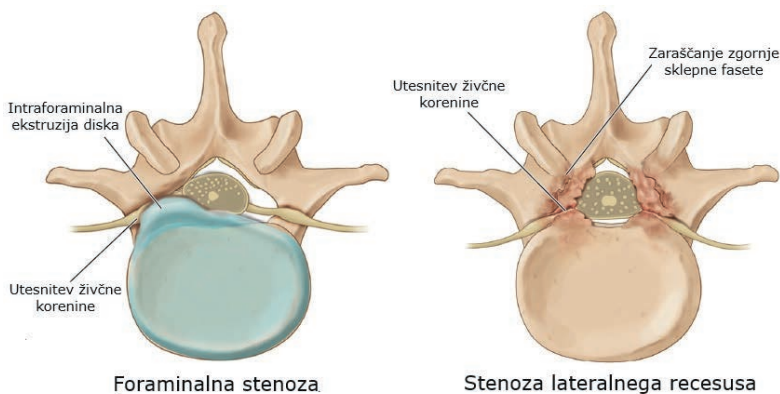
Glede na anatomsko mesto utesnitve delimo spinalno stenozo na centralno, lateralno in kombinirano stenozo. Pri centralni stenozi gre za utesnitev v centralnem spinalnem kanalu in je največkrat posledica pojava posteriornega osteofita, zadebelitve rumenega ligamenta, izbočenja medvretenčne ploščice, kompresijskega zloma vretenca, hipertrofije fasetnih sklepov ali kombinacije vsega naštetega. Pri lateralni spinalni stenozi gre za utesnitev lateralnih recesusov in/ali medvretenčnega foramina. Takšno zoženje lahko utesni živčne korenine in posledično povzroči radikularno bolečino in znake radikulopatije.



Slika 1: Normalno (zdravo) vretenca



Slika 2: Centralna spinalna stenoza

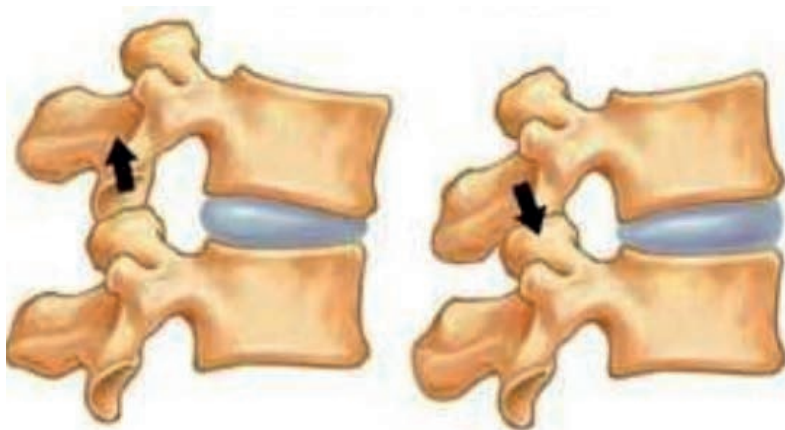


Slika 3: Lateralna spinalna stenoza

KLINIČNA SLIKA

Klinična slika bolnika s spinalno stenozo je lahko zelo raznolika. Tipična slika bolnika s spinalno stenozo je nevrogena klavdikacija. To velja predvsem za bolnike s centralno stenozo, manj za bolnike s stenozo lateralnega recessa ali medvretenčnega foramna. Pri bolnikih s stenozo lateralnega recessa in nevralnega foramna klinična slika bolj odgovarja simptomom radikulopatije prizadetih korenin. Običajno je taka bolečina

bolj enostranska, pogosto s senzibilitetnim, manj pogosto z motoričnim izpadom. Nevrogena klavdikacija, ki je najbolj tipična za bolnike s centralno stenozo, se kaže kot bolečina v predelu ledvene hrbtenice in se širi v spodnji okončini (lahko v eno ali obe istočasno). Bolečina se tipično poslabša ob hoji. Ob tem pogosto pacienti navajajo občutek mravljinčenja po spodnjih okončinah in občutek slabše mišične moči. Težave se stopnjujejo do te stopnje, da se bolniki morajo ustaviti in počivati. Po počitku (5–15 minut) bolečina po navadi izzveni in se stanje umiri, občutek mravljinčenja in slabše mišične moči pa izgine. Za nevrogeno klavdikacijo je značilno, da bolnikom pri počitku bolj odgovarja lega trupa, nagnjena nekoliko naprej, zato jih pogosto vidimo sedeti v popolnoma sključenem položaju. Takšni bolniki navajajo tudi, da lažje hodijo po hribu navzgor, medtem ko imajo pri hoji navzdol večje težave. V takšnem položaju se namreč spinalni kanal nekoliko razširi in zaradi tega pritisk na živčne strukture nekoliko popusti.



Slika 4: Nagib trupa naprej (leva slika) nekoliko razširi spinalni kanal, zmanjša se utesnitev živčnih struktur. Zaklon (desna slika) zoži spinalni kanal, poveča se utesnitev živčnih struktur.

Nevrogena klavdikacija, ki je tipična za sindrom spinalne stenoze, daje podobno klinično sliko vaskularni klavdikaciji, katere vzrok je slabša prekrvavitev spodnjih okončin zaradi žilnega vzroka. Bistvena razlika med tema dvema stanjema je, da pri vaskularni klavdikaciji bolniki po navadi prehodijo vedno približno isto razdaljo, preden se pojavijo težave, medtem ko se pri nevrogeni klavdikaciji lahko ta razdalja spreminja. Pri nevrogeni klavdikaciji bolečine v mirovanju izzvenijo običajno po 5 do 15 minutah, medtem ko pri vaskularni klavdikaciji v mirovanju bolečina izzveni običajno zelo hitro, že po eni minuti. Poleg tega pri vaskularni klavdikaciji položaj trupa ne vpliva na bolečine. Ob vožnji s kolesom ali hoji navzgor pa imajo bolniki z vaskularno klavdikacijo večje težave.

KLINIČNI PREGLED

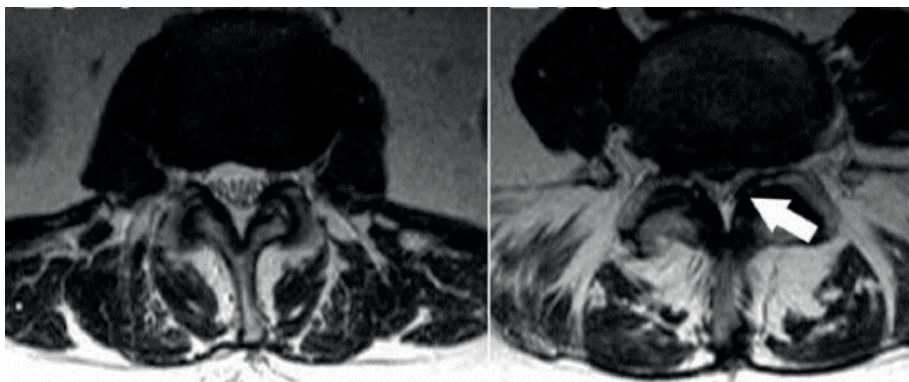
Klinični pregled bolnika s spinalno stenozo je običajno normalen. Sum na diagnozo spinalne stenoze postavimo na podlagi anamneze nevrogene klavdikacije. Provokativni testi za utesnitev živcev so po navadi negativni. Le redkokdaj med kliničnim pregledom najdemo pozitiven Lasenguov test, nevrološke izpade ali celo sindrom caude equine. Običajno je vzrok za tako nenadno poslabšanje klinične slike pridružena hernija diska, ki se dodatno boči v že tako izrazito zožen hrbtenski kanal.

DIAGNOSTIKA

Natančna anamneza in klinični pregled sta osnova za postavitve suma na spinalno stenozo. Navadni rentgenski posnetki sicer ne zadostujejo za postavitve diagnoze, lahko pa pokažejo degenerativne spremembe, znake nestabilnosti, popoškodbene deformacije, spondilolisteze in skolioze. Preiskava izbora za potrditev diagnoze je slikanje z magnetno resonanco, saj nam najnatančneje prikaže, ali in na katerem nivoju je utesnitev kanala. Ko slikanje z magnetno resonanco ni možno (klavstrofobija bolnika, kovinski tujki v telesu), je treba opraviti CT, običajno v kombinaciji z mielografijo.



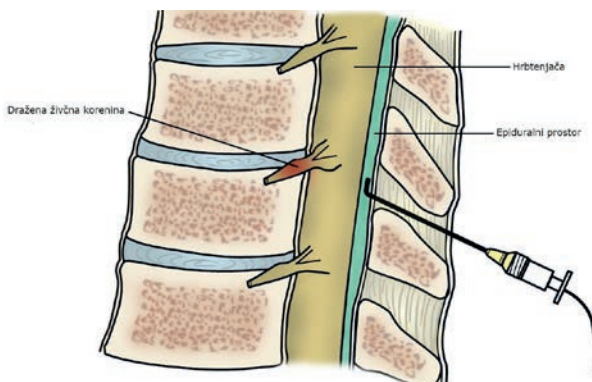
Slika 5: MR prikaz spinalne stenoze na nivoju L3-L4 (sagitalni pogled)



Slika 6: MR prikaz: brez evidentne stenoze levo in spinalna stenoza desno (aksialni pogled)

ZDRAVLJENJE

Zdravljenje spinalne stenoze je običajno sprva konservativno in zajema fizikalno terapijo. Bolnik mora redno izvajati vaje za krepitev hrbtenične in trebušne muskulature, ob tem je treba dodati ustrezno analgetično terapijo. V sklopu fizikalne terapije se izogibamo ekstenzijskim vajam, saj lahko poslabšajo stanje. Najpogostejše uporabljeni analgetiki so nesteroidni antirevmatiki, vendar je potrebna previdnost pri dolgotrajni rabi teh zdravil. Ena izmed najagresivnejših metod konservativnega zdravljenja je t. i. epiduralna blokada, kjer v epiduralni prostor apliciramo običajno mešanico glukokortikoida in lokalnega anestetika. Poleg terapevtskega učinka je lahko epiduralna blokada tudi diagnostična, saj v primeru pozitivnega učinka vemo, da je vzrok bolečin in težav v samem hrbteničnem kanalu.

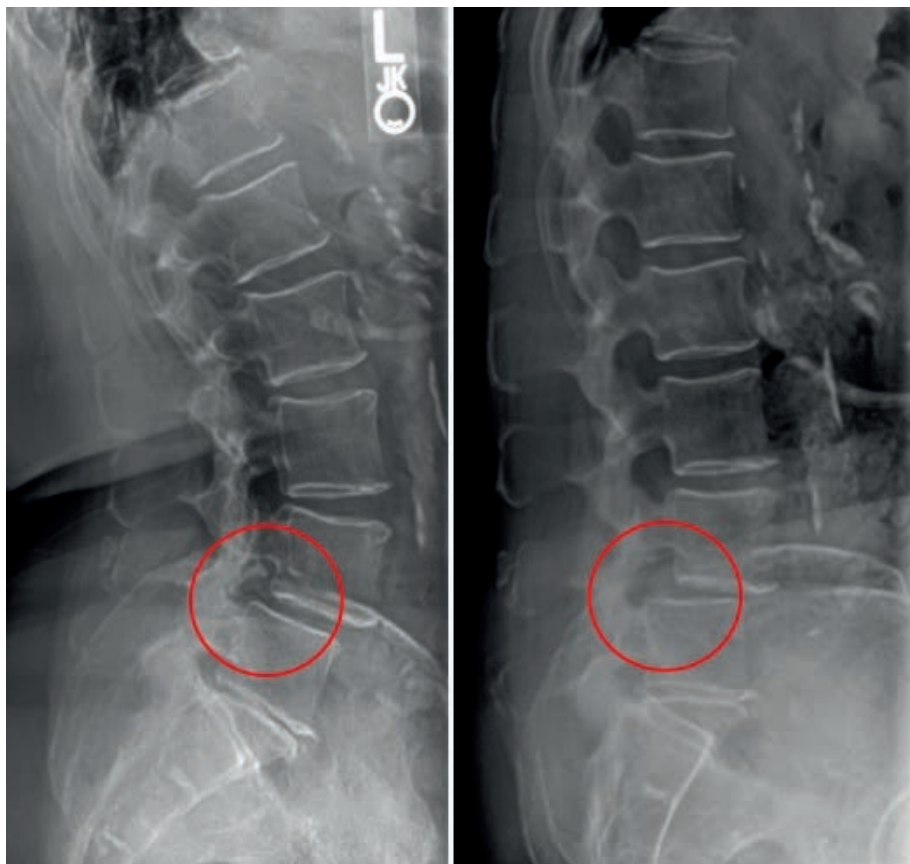


Slika 7: Epiduralna blokada

Pri napredovalih stenoza, kadar s konservativno terapijo ne dosežemo ustreznega učinka, je kirurška dekompresija metoda zdravljenja. Treba je opraviti dekompresijo spinalnega kanala in izstopišč živčnih korenin in s tem sprostiti nevralne strukture. Ko se odločimo za kirurško terapijo in se pacient s tem strinja, je treba opraviti dodatne slikovne preiskave, saj se na podlagi tega odločimo, kakšno vrsto operativnega posega bomo opravili. Opraviti je treba rentgensko funkcionalno slikanje, kjer se bolnik maksimalno prepogne naprej in nazaj (maksimalna fleksija in ekstenzija), ob tem pa slikamo v skrajnih legah. Na teh dveh posnetkih nato ocenjujemo patološke premike vretenc in morebitno nestabilnost enega ali več segmentov.



Slika 8: Stabilna hrbtenica



Slika 9: Nestabilna hrbtenica

V primerih, kjer ni nestabilnosti, je običajno zadostna kirurška dekompresija. Ta se izvede večinoma s hemilaminektomijo, tj. z odstranitvijo lamine na le eni strani. Glede na obsežnost stenoze se lahko izvede tudi več hemilaminektomij, če gre za stenozo na več nivojih.

Kjer pred operacijo na funkcionalnih rentgenskih posnetkih vidimo, da gre za nestabilnost, je poleg dekompresije potrebna tudi dodatna fiksacija nestabilnih vretenc med seboj. Pri tem večinoma uporabljamo transpedikularne vijake, ki jih pod rentgenskimi žarki uvedemo skozi pedikle v telo vretenca obojestransko. Vijake nato med seboj povežemo preko dveh kovinskih palic. Običajno v predel odstranjene medvretenčne ploščice dodatno vstavimo še t. i. kletko, ki jo napolnimo s kostjo, saj želimo, da bi se na ta način sosednji vretenci med seboj še dodatno kostno učvrstili, s čimer se doseže trajna fiksacija segmenta.

Pooperativna rehabilitacija vključuje krepitev hrbtenične in trebušne miškulature, ki jih mora bolnik opravljati že pred operativnim posegom in z njimi nadaljevati tudi po posegu. Strogo se je treba izogibati dvigovanju težjih bremen, odsvetuje se večkratno prepogibanje, izogibati se je treba prisilni drži in skrbeti za zdrav življenjski slog ob ustrezni telesni teži.

ZAKLJUČEK

Spinalna stenoza je pogost vzrok bolečine v križu in spodnji okončini po 50. letu starosti. V večini primerov gre za degenerativne spremembe v predelu hrbtenice, kar privede do zožitve spinalnega kanala in posledično utesnitve nevrlnih struktur, ki so znotraj kanala. Za postavitev diagnoze je zelo pomembna natančna anamneza, kjer bolniki opisujejo nevrogene klavdikacije, ob tem pa med kliničnim pregledom ne najdemo svežih nevroloških izpadov. Metoda izbora za potrditev diagnoze je slikanje z magnetno resonanco. Ob postavitvi diagnoze je treba pacientu natančno razložiti vrsto obolenja in možnosti zdravljenja. Ob neuspešnem konservativnem zdravljenju pride v poštev operativno zdravljenje. Če gre za nestabilno hrbtenico, je treba poleg dekompresije opraviti še fiksacijo oz. učvrstitev sosednjih segmentov. Namen zdravljenja je odstranitev vzroka, ki povzroča težave in bolniku omiliti simptome ter s tem povrniti ustrezno kakovost življenja. Bolniku je treba tudi razložiti, da kljub operativnemu zdravljenju ni zagotovila, da se bolezensko stanje ne bo ponovilo ali celo poslabšalo.

LITERATURA

1. Melancia, J. L., Francisco, A. F., & Antunes, J. L. (2014). Spinal stenosis. *Handbook of clinical neurology*, 119, 541–549. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-4086-3.00035-7>
2. Arabmotlagh, M., Sellei, R. M., Vinas-Rios, J. M., & Rauschmann, M. (2019). Klassifikation und Diagnostik der lumbalen Spinalkanalstenose [Classification and diagnosis of lumbar spinal stenosis]. *Der Orthopade*, 48(10), 816–823. <https://doi.org/10.1007/s00132-019-03746-1>
3. Overley, S. C., Kim, J. S., Gogel, B. A., Merrill, R. K., & Hecht, A. C. (2017). Tandem Spinal Stenosis: A Systematic Review. *JBJS reviews*, 5(9), e2. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00007>
4. Trigg, S. D., & Devilbiss, Z. (2017). Spine Conditions: Lumbar Spinal Stenosis. *FP essentials*, 461, 21–25.
5. Ammendolia, C., Hofkirchner, C., Plener, J., Bussi eres, A., Schneider, M. J., Young, J. J., Furlan, A. D., Stuber, K., Ahmed, A., Cancelliere, C., Adebayo, A., & Ornelas, J. (2022). Non-operative treatment for lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication: an updated systematic review. *BMJ open*, 12(1), e057724. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057724>
6. Deer, T., Sayed, D., Michels, J., Josephson, Y., Li, S., & Calodney, A. K. (2019). A Review of Lumbar Spinal Stenosis with Intermittent Neurogenic Claudication: Disease and Diagnosis. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 20(Suppl 2), S32–S44. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz161>
7. Lafian, A. M., & Torralba, K. D. (2018). Lumbar Spinal Stenosis in Older Adults. *Rheumatic diseases clinics of North America*, 44(3), 501–512. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2018.03.008>

RADIOLOŠKI INTERVENCIJSKI POSEGI NA HRBTENICI

Marko Einfalt, Mitja Rupreht, Milka Kljaič Dujč

Radiološki oddelek, UKC Maribor

UVOD

Intervencijska radiologija lahko pomembno pripomore pri obravnavi bolnikov s patologijo hrbtenic tako pri diagnostiki kot tudi zdravljenju. Zaradi staranja populacije se potrebe po intervencijskih posegih povečujejo, hkrati pa se ob hitrem razvoju radiologije odpirajo številne nove možnosti diagnostike in zdravljenja.

Pri diagnostični in intervencijski radiologiji se lahko uporabljajo praktično vse razpoložljive modalitete: rentgensko slikanje (RTG) oz. fluoroskopija, ultrazvok (UZ), računalniška tomografija (CT) in magnetna resonanca (MR). V fazi diagnostike služijo za opredelitev težave, v fazi terapije pa se uporabljajo za slikovno vodenje med intervencijskimi posegi. Vsaka metoda ima svoje tipične prednosti in pomanjkljivosti. Pogosto se uporablja kombinacija dveh ali več modalitet.

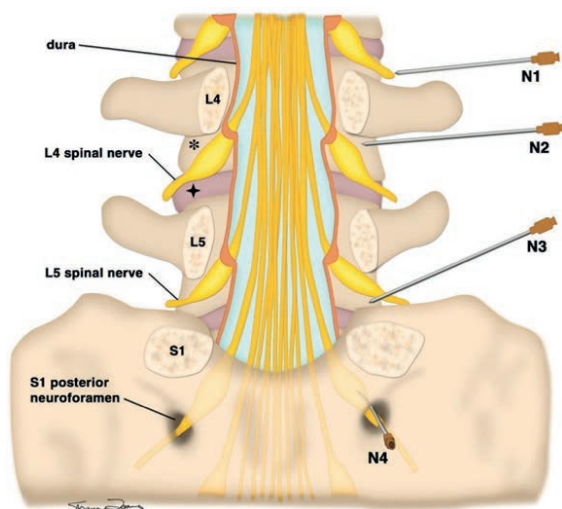
Intervencijski posegi so lahko zgolj diagnostični, terapevtski ali pogosto kombinacija obojega.

Nabor različnih radioloških intervencijskih posegov je obširen in zajema relativno preproste malo invazivne posege, kot so npr. različne perinevralne infiltracije, kompleksnejše, bolj invazivne posege, kot so npr. znotrajžilne embolizacije, ablacije tumorjev ipd.

Namen tega prispevka je predstaviti nekaj izmed intervencijskih posegov na področju hrbtenice, ki jih izvajamo na Radiološkem oddelku UKC Maribor.

PERINEVRALNA INFILTRACIJA

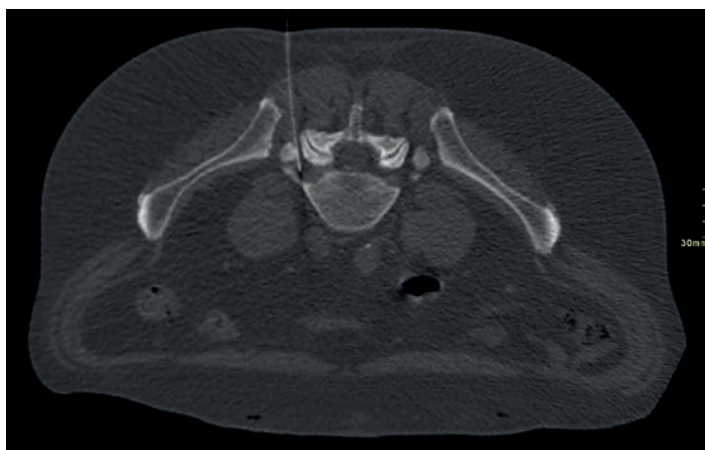
Perinevralna infiltracija oz. selektivna infiltracija spinalne živčne korenine je relativno neinvaziven poseg, ki se izvaja v diagnostične ali terapevtske namene. Najpogostejša indikacija je kompresija spinalnega živca ob herniaciji intervertebralnega diska. Opravi se pod fluoroskopsko ali CT kontrolo, v UKC Maribor navadno uporabljamo CT. S tanko iglo (21G) se v epiradikularni prostor, ki obdaja ventralno živčno korenino, aplicira lokalni anestetik in kortikosteroid. Ob pravilno postavljeni indikaciji s strani napotnega zdravnika in pravilno izbranem nivoju želene aplikacije bolnik navadno o dobrem učinku poroča takoj po posegu. Več o posegu bo predstavljeno v drugem prispevku tega srečanja.



Skica 1: shematski prikaz lokacij aplikacije



Slika 1: CT vodena perinevralna aplikacija, sagitalna ravnina



Slika 2: CT vodena perinevralna aplikacija, aksialna ravnina

TERAPIJA FASETNIH SKLEPOV

Vzrok za kronično bolečino v križu naj bi po nekaterih raziskavah bila v 45 % patologija fasetnih sklepov (1). Spondiloartroza je progresivna degenerativna bolezen s posledično vnetno spremenjenimi okolnimi tkivi, pogosto povezana tudi z degeneracijo intervertebralnih (iv) diskov.

Za zdravljenje bolečine, ki izvira iz fasetnih sklepov, se lahko uporabi intraartikularna infiltracija ali radiofrekvenčna ablacija (RFA). Klinična slika spondiloartroze je dokaj nespecifična, zato je slikovna diagnostika zelo pomembna, vendar je tudi ta nezanesljiv kazalnik izvora bolečine iz fasetnih sklepov. Za dokončno potrditev izvora bolečine je zato potreben ciljani diagnostični test, ki se lahko izvede z intraartikularno infiltracijo fasetnega sklepa ali z blokado medialne živčne veje. Po nekaterih študijah intraartikularna aplikacija ni pomembno učinkovita, zato naj bi bilo bolje uporabiti blokado medialne živčne veje. Če je test pozitiven, se lahko opravi RFA medialne živčne veje, ki uniči živčne končiče, ki oživčujejo fasetni sklep, oz. z manj invazivno metodo pulzne RFA, ki z nevromodulacijo zmanjšuje bolečino.

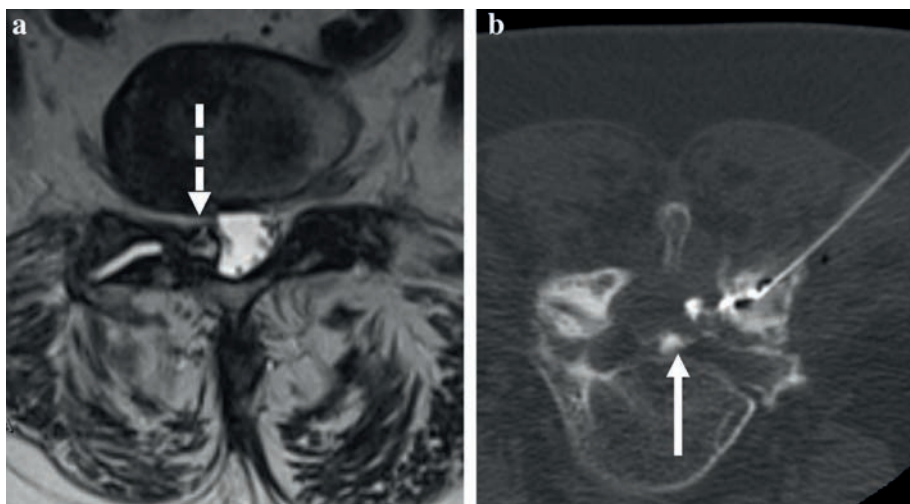
Sinovialna cista fasetnega sklepa lahko povzroča stenozo spinalnega kanala, lateralnega recusa ali neuroforaminalno zožitev s posledično bolečino v križu, radikulopatijo ali oboje. V izogib operaciji lahko uporabimo fluoroskopsko ali CT vodeno rupturo, aspiracijo ali fenestracijo (slika 4).



Slika 3: CT vodena blokada fasetnega sklepa: a lumbalno, b torakalno, c cervikalno



Slika 4: CT vodena blokada medialne veje L4-5 levo. a nivo L4, b nivo L5



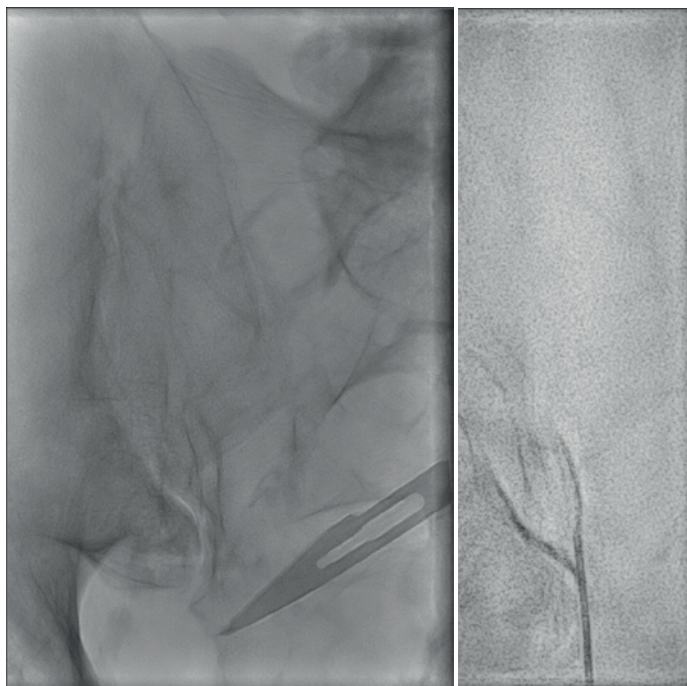
Slika 4: a na MR vidna cista fasetnega sklepa desno b CT vodena ruptura ciste

INFILTRACIJA SAKROILIAKALNIH SKLEPOV

Sakroiliakalni sklep (SIS) se pogosto navaja kot izvor kronične bolečine v križu, vendar je diagnozo sakroiliakalne artralgie zelo težko potrditi, saj sta sakroiliakalna sklepa zahtevna za klinično oceno (2). Tudi slikovne metode pogosto niso zadovoljive, saj gre za relativno slabo korelacijo med videzom sakroiliakalnega sklepa in klinično sliko. Zaradi naštetega mnogi centri uporabljajo infiltracijo lokalnega anestetika v SIS za potrditev diagnoze in/ali aplikacijo kortikosteroida za zdravljenje kronične bolečine v križu.

Številni avtorji navajajo metode aplikacije brez slikovnega vodenja, vendar je za pravo intraartikularno aplikacijo v sinovialni del sklepa zaradi zapletene anatomije nujno potrebno slikovno vodenje. Uporabljajo se vse modalitete, najpogosteje ima največ prednosti fluoroskopija (slika 5), ki se praviloma skoraj izključno uporablja tudi v naši ustanovi, izjemoma tudi CT (slika 6).

Podobno kot pri drugih infiltracijah se uporablja tanka igla (22G), poseg navadno izvedemo brez lokalne anestezije, z lokalno anestezijo pa le v primeru predvidenega težavnega dostopa. Večina bolnikov poseg opiše kot le blago neprijetnega.



Slika 5: fluoroskopska infiltracija SIS levo, **a** pozicioniranje,
b uspešna intraartikularna aplikacija, potrjena s kontrastnim sredstvom

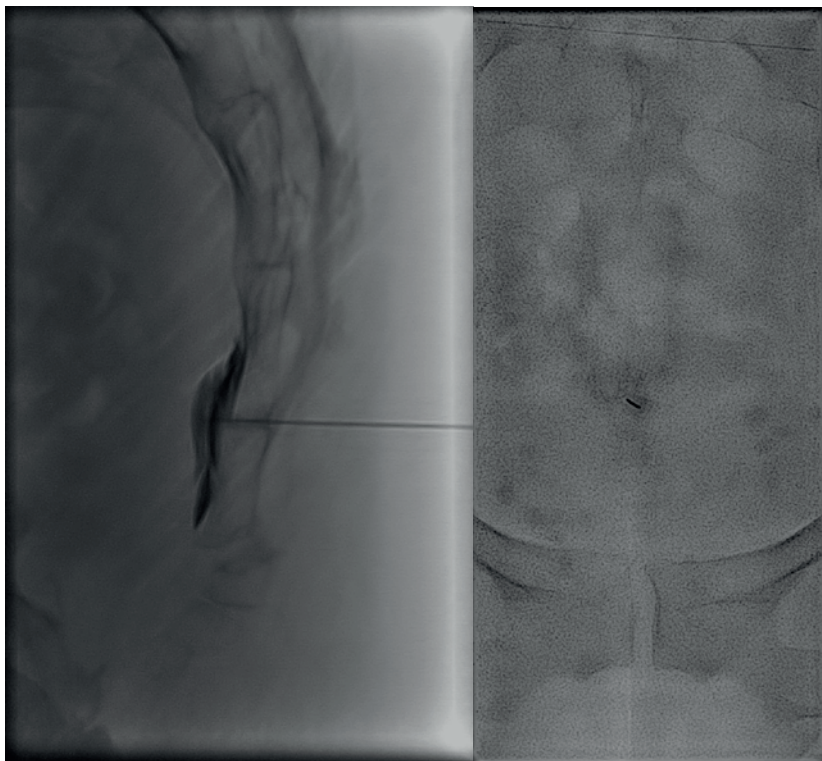


Slika 6: CT vodena SIS infiltracija

INFILTRACIJA IMPAR GANGLIONA

Kronična pelvična bolečina ima pomemben družbenoekonomski učinek, saj se prevalenca ocenjuje na 6–27 % (3). Zaradi številnih različnih možnih etioloških dejavnikov (npr.: urološki, ginekološki, gastrointestinalni, nevrolški in disfunkcija medeničnega dna) vzrok bolečine pogosto ni odkrit. Pri bolnikih, pri katerih konservativna terapija ni uspešna, pride v poštev perinevralna aplikacija neparnega ganglija, ki lahko deluje začasno, lahko pa tudi prekine začaran krog bolečinskih poti.

Opisani so različni pristopi s pomočjo vseh razpoložljivih slikovnih modalitet in z različnimi poteki igle, učinkovitost katerih z raziskavami ni bila jasno opredeljena. Najhitrejši, varen in za bolnika precej neboleč pristop je fluoroskopsko voden poseg s punkcijo v položaju leže na trebuhu v posteriorno-anteriorni smeri preko sakrokokcigealnega sklepa v mediani liniji (slika 7). Takšen pristop uporabljamo tudi v naši ustanovi. Če je aplikacija anestetika in/ali kortikosteroida učinkovita, pride v poštev še nevroliza (npr. z aplikacijo etanola) z namenom dolgotrajnega zmanjšanja bolečine.



Slika 7: fluoroskopsko vodena perinevralna infiltracija neparnevnega gangliona

BIOPSIJE

Rakava obolenja so med najpogostejšimi vzroki smrti, hrbtenica pa je najpogostejša lokacija zasevkov. Seveda gre lahko pri hrbtenici tudi za primarni malignom ali ne-neoplastično patologijo. Natančna diagnoza je ključna za ustrezno obravnavo bolnikov, kar vedno ni možno zgolj s slikovno diagnostiko, z razvojem personalizirane onkologije pa je postavitve dokončne histopatološke diagnoze bolj pomembna kot kadar koli do zdaj.

Perkutana biopsija se je izkazala kot učinkovita in varna metoda, vendar je hrbtenica ena izmed najbolj zahtevnih lokacij za dostop zaradi bližine kritičnih nevrovaskularnih, respiratornih in gastrointestinalnih struktur (4).

Pristop je odvisen od številnih dejavnikov, kot so npr. predvidena patologija, velikost lezije, lokacija v hrbtenici, modaliteta za najboljše slikovno vodenje, izkušnost operaterja, razpoložljivost tehnične opreme. Vzorec je treba vzeti s punkcijskim

kanalom, ki bo kasneje omogočal morebitno potrebno kirurško terapijo. Za večino biopsij je potreben konsenz multidisciplinarnega konzilija.

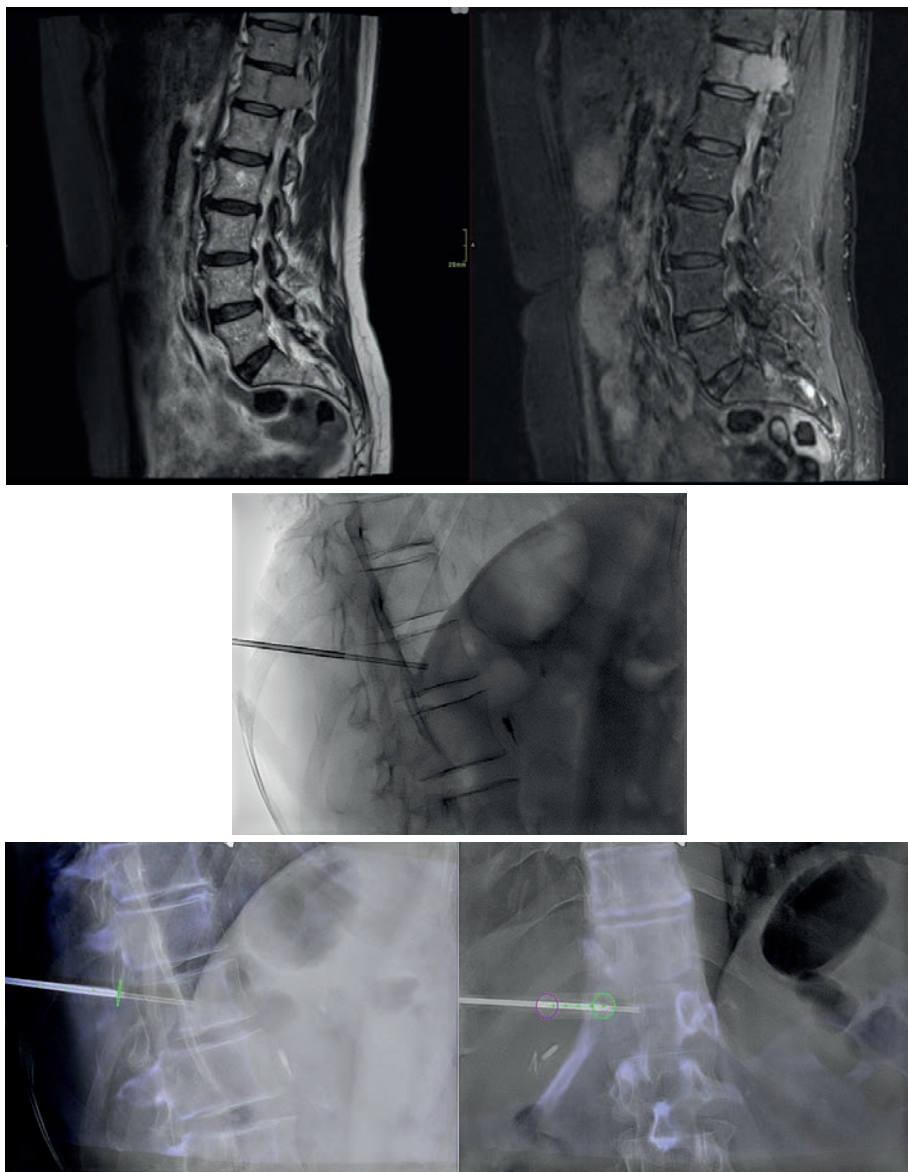
Nedostopnost lezije se več ne more opredeliti kot razlog za neizvedbo biopsije.

Izbor modalitete za slikovno vodenje je odvisen predvsem od lokacije, vrste patologije in razpoložljivosti naprav. Če gre za mehko tkivno lezijo v relativni bližini kože, npr. lezija, ki se iz posteriornih elementov hrbtenice širi dorzalno, se lahko za vodenje uporabi UZ. Večina lezij hrbtenice pa je težje dostopnih, zato se večinoma uporabi CT (slika 8), fluoroskopija oz. kombinacija le-teh. V tem primeru se za planiranje posega opravi t. i. angl. *Cone-Beam CT* (CB-CT), kjer se splanira punkcijska pot, nato pa se preko izrisanih predvidenih poti superprojicira fluoroskopska slika, ki omogoča spremljanje napredovanja punkcijske igle v realnem času. Na voljo je tudi fluoroskopija v dveh ravninah sočasno.

V naši ustanovi vse biopsije opravljamo s koaksialno tehniko, kjer se uporabi vodilna igla za dostop do lezije, nato pa se preko nje z različnimi biopsijskimi iglami/napravami jemljejo vzorci tkiva. Tako je možno vzeti več vzorcev z enim traktom v izogib morebitni povzročitvi razsoja malignih celic, krvavitvi ... S tem pristopom ostane tudi možnost embolizacije krvavitve, če do nje pride.



Slika 8: odena biopsija paravertebralne mase, ki se je izkazala za limfom



Slika 9: Lezija pedikla, ki se je izkazala za plazmocitom; **a** MR preiskava, **b** fluoroskopija, **c** in **d** Xper-CT,

VERTEBROPLASTIKA

Kompresijska fraktura vretenca je pogosta patologija, prevalenca pri starejših od 50 let je 30 do 50 %. Dolgo so se kompresijske frakture zdravile konservativno, v zadnjih letih pa je veliko raziskav dokazalo dober učinek intervencijskih posegov v smislu vertebroplastike ali podobnega posega za stabilizacijo zloma.

Glavna indikacija za vertebroplastiko je boleča kompresijska fraktura, potrjena na MR preiskavi, ki pokaže edem kostnine vretenca. Poseg je potrebno opraviti čim prej, nekateri avtorji zagovarjajo časovnico do 3 tedne po frakturi; najverjetneje pa poseg ni več smiseln, ko na MR edema kostnine več ni videti (5).

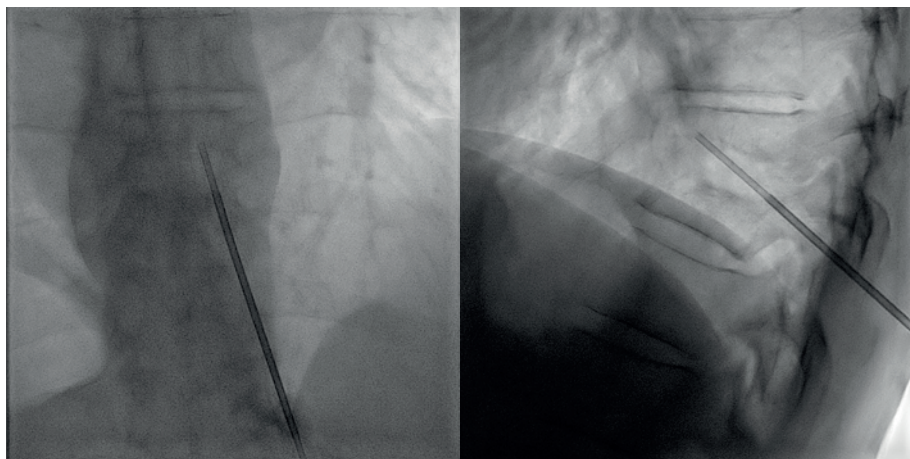
Poseg je podoben biopsiji vretenca, metoda izbora za slikovno vodenje je fluoroskopija, lahko tudi v dveh ravninah, navadno pri dostopu uporabimo še tehnologijo Xper-CT. Pristop je navadno transpedikularni. Ko je punkcijska igla v sprednjem centralnem delu korpusa, se preko nje v korpus vbrizga kostni cement oz. polimetakrilat (PMMA). Večino posegov opravimo v lokalni anesteziji z lidokainom, če je bolnik zmožen ležati na trebuhu brez premikanja. Razvijajo se številne nove različice metode, in sicer od uporabe balona, do vstavitve stenta ali različnih drugih naprav, kot so npr. dvigalke, ki so se v raziskavah pri določenih specifičnih primerih izkazale za nekoliko boljše od klasične vertebroplastike.

SPONDILODISCITIS

Spondilodiscitis je okužba hrbtenice, ki zajema i.v. disk in priležno kostnino vretenc, vnetje pa se lahko širi tudi v okolna paraspinalna ali epiduralna mehka tkiva. Če hemokulture ali kulture drugih kužnin ne dokažejo povzročitelja, je indicirana perkutana punkcija za pridobitev vzorca z namenom tarčne protimikrobne terapije (6).

Pred punkcijo je priporočljivo, da bolnik ne prejema antibiotikov do dva tedna, kar sicer z raziskavami ni jasno dokazano, včasih pa tudi ni izvedljivo zaradi slabega kliničnega stanja bolnika. Raziskave so dokazale relativno slab izplen perkutane punkcije (48 %) v primerjavi z odprto biopsijo (76–91 %), kljub temu se, če operacija ni indicirana ob npr. nevrolški prizadetosti in potrebi po sprostitvi spinalnega kanala, priporoča perkutana punkcija zaradi precej manjše invazivnosti. Ponovna punkcija je indicirana, če je prva negativna, vendar ne prej kot po 72 urah.

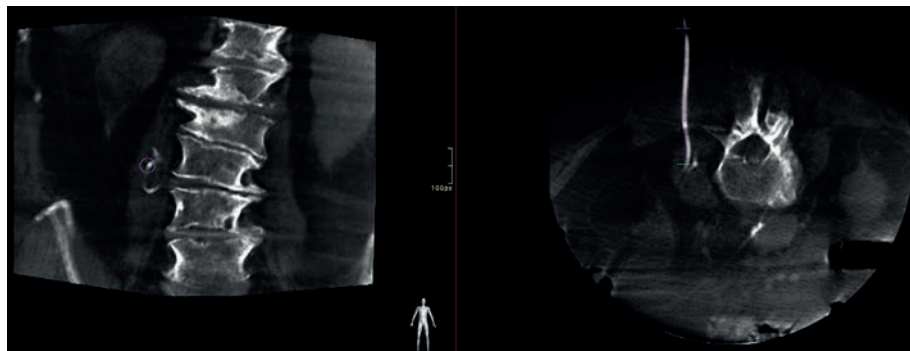
Če je ob spondilodiscitisu prisoten tudi absces, je bolj priporočljivo vzeti vzorce le-tega, sicer pa se opravi biopsija vretenca/diska navadno pod fluoroskopijo ali CT oz. kombinacijo, kot je opisano v odstavku o biopsijah (slika 10).



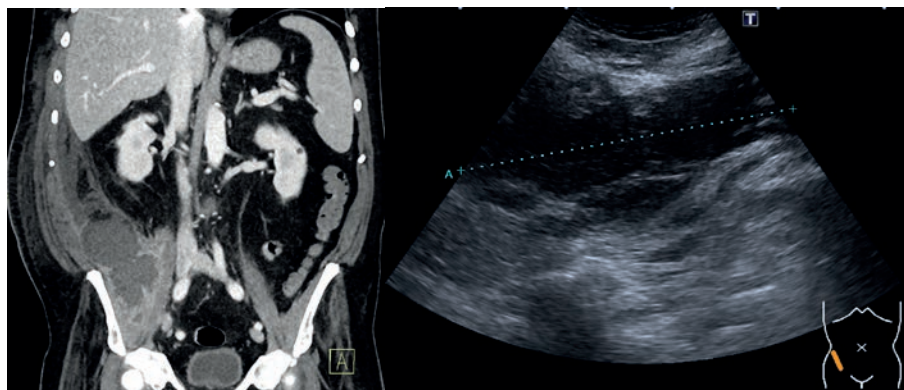
Slika 10: Biopsija področja spondilodiscitisa torakalne hrbtenice

ASPIRACIJE IN DRENAŽE

Aspiracija oz. drenaža pride navadno v poštev pri spondilodiscitisu s pridruženimi abscesnimi tekočinskimi kolekcijami kot že opisano v zgornjem odstavku. Lahko gre za diagnostični poseg, drenaža pa je seveda terapevtska. Odvisno od lokacije lahko uporabimo CT, fluoroskopsko ali UZ vodenje (slika 11 in 12).



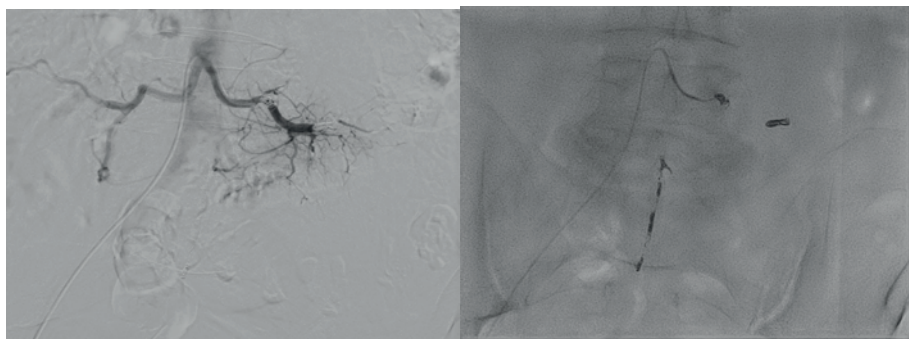
Slika 11: drenaža paravertebralnega abscesa s tehnologijo Xper-CT



Slika 12: a absces v psoasu na CT, b UZ vodena drenaža abscesa

EMBOLIZACIJA

Kot zadnji poseg na kratko omenimo še možnost arterijske embolizacije različnih tumorjev na hrbtenici. Poseg izvajamo občasno, navadno predoperativno pri tumorjih, ki so izraziteje prekrvljeni, kot je npr. zasevek hepatocelularnega karcinoma v vretencu. Znotrajžilno superselektivno kateteriziramo arterijo ali več arterij, ki prehranjujejo tumor, nato pa skušamo čim bolj zmanjšati prekrvavitev tumorja z različnimi embolizacijskimi sredstvi (slika 13).



Slika 13: embolizacija zasevka HCC v korpusu L5.

ZAKLJUČEK

Namen tega prispevka je bilo na kratko prikazati nekaj izmed intervencijskih posegov, ki se izvajajo na področju hrbtenice in jih pogosto izvajamo tudi v naši ustanovi. Kot prikazano lahko intervencijska radiologija pomembno pripomore pri obravnavi bolnikov z različno patologijo hrbtenice, pogosto je celo njen nepogrešljiv člen. Poleg opisanih posegov obstaja še ogromno drugih, neprestano pa se razvijajo nove in nove napredne metode oz. tehnologije.

LITERATURA

1. Perolat R, Kastler A, Nicot B, Pellat JM, Tahon F, Attys A, et al. Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management. *Insights Imaging*. 2018;9(5):773–89.
2. Ling, B.C., Lee, J.W., Man, H.S.J. et al. Transverse morphology of the sacroiliac joint: effect of angulation and implications for fluoroscopically guided sacroiliac joint injection. *Skeletal Radiol* 35, 838–846 (2006).
3. Marker, D.R., U-Thainual, P., Ungi, T. et al. MR-guided perineural injection of the ganglion impar: technical considerations and feasibility. *Skeletal Radiol* 45, 591–597 (2016)
4. Saththianathan, M., Mallinson, P.I., Munk, P.L. et al. Percutaneous spine biopsy: reaching those hard-to-reach places. *Skeletal Radiol* 52, 1803–1814 (2023)
5. Beall, D.P., Phillips, T.R. Vertebral augmentation: an overview. *Skeletal Radiol* 52, 1911–1920 (2023)
6. Hussein, J.S., Huang, A.J. Discitis-osteomyelitis: optimizing results of percutaneous sampling. *Skeletal Radiol* 52, 1815–1823 (2023)

OPERATIVNO ZDRAVLJENJE HRBTENICE

Mitja Čižmek, Gregor Rečnik

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Ledvena hrbtenica je pomemben del lokomotorne sistema. Zagotavlja stabilnost, podpira zgornji del telesa in omogoča številne gibe. Patologija ledvene hrbtenice pri mnogih posameznikih privede do bolečinske simptomatike, nelagodja in slabše kakovosti življenja. Ko konservativno zdravljenje, kot so fizikalna terapija, spremembe življenjskega sloga, medikamentozna terapija, ne doseže izboljšanja, pride v poštev operativno zdravljenje. Odločitev za operacijo ledvene hrbtenice ni lahkotna, saj zahteva različne postopke in kirurške tehnike, od preprostih do zahtevnih in kompleksnih posegov. Kot vsak operativni poseg predstavlja tudi potencialna tveganja. Prispevek obravnava različne kirurške tehnike pri zdravljenju patologije ledvene hrbtenice – vertebroplastiko, mikrodiscektomijo, dekompresijo spinalnega kanala in spondilodezo. Obsega prikaz kirurških posegov, njihovih indikacij, prednosti in slabosti ter potencialnih zapletov.

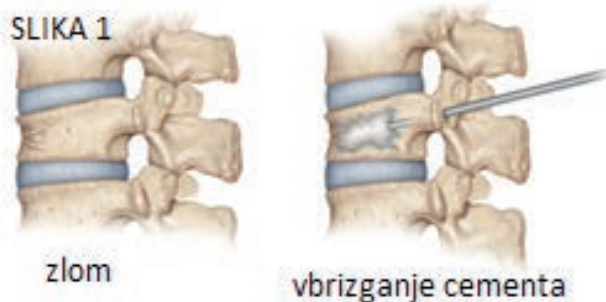
VERTEBROPLASTIKA

Osteoporotični zlomi vretenc so najpogostejši zaplet osteoporoze in predstavljajo približno 50 % vseh osteoporotičnih zlomov. Glavne težave, povezane s temi zlomi, so bolečine in deformacije, ki močno vplivajo na kakovost življenja. Natančna klinična ocena bolnika in sistematična uporaba slikovne diagnostike sta nujni za postavitve diagnoze in nadaljnega zdravljenja.

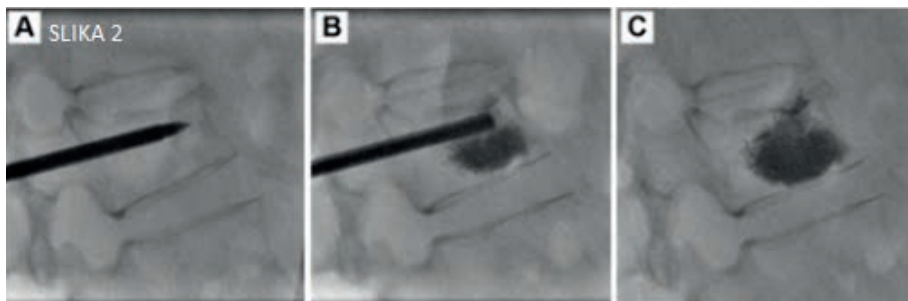
Operativno zdravljenje je indicirano pri bolnikih z zlomom vretenc in hkratno nestabilnostjo hrbtenice ali nevrološkim izpadom. Temelj zdravljenja pri zlomih vretenc brez nevrološke prizadetosti pa je medikamentozna terapija, ki vključuje analgetike, počitek, ortoze in rehabilitacijo. Simptomi običajno izzvenijo v 6 do 8 tednih. Zunanja imobilizacija (ortoza) predstavlja temelj neoperativnega zdravljenja, v večini primerov je konservativno zdravljenje uspešno.

Uveljavljeni sta dve različni minimalno invazivni perkutani metodi za zdravljenje simptomatičnih kompresijskih zlomov brez nevrološke prizadetosti pri pacientih, ki trpijo zaradi sicer neobvladljivih bolečin, ki jih povzročajo kompresijski zlomi vretenc zaradi osteoporoze ali osteolitičnih lezij v telesu vretenca – vertebroplastika in kifoplastika. V osnovi gre za avgmentacijo vretenc oz. mehansko stabilizacijo zloma z apliciranjem polimetilmetakrilatnega cementa (PMMA) v telo vretenca (slika 1). V nadaljevanju je opisan postopek vertebroplastike.

Slika 1



Slika 2



Poseg se izvaja v splošni ali lokalni anesteziji. Bolnik je v ležečem položaju na trebuhu na ledveni podpori. Skozi kožo se uvede troakar in s pomočjo rentgenskega ojačevalca pristopi k telesu prizadetega vretenca transpedikularno (pri ledveni hrbtenici) – enostransko ali obojestransko. Troakar se vstavi v telo vretenca in uvede kostni cement (PMMA). Pod fluoroskopskim nadzorom je potrebno pozorno spremljanje aplikacije cementa, da se zmanjša tveganje za njegovo puščanje. Ključni dejavnik za doseganje nizke stopnje zapletov je namreč natančna vizualizacija uvedbe troakarja, aplikacije in razporeditve kostnega cementa (slika 2). Priporoča se vbrizgavanje takšne količine PMMA, ki najbolje zapolni telo vretenca, hkrati pa ne uhaja v medvretenčno ploščico, foramne, spinalni kanal in vene. Poleg učinka PMMA na stabilizacijo zloma se domneva tudi, da pri polimerizaciji PMMA med eksotermno reakcijo pride do uničenja nociceptivnih vlaken, kar prispeva k analgetičnemu učinku. Med enim posegom se lahko zdravi več vretenc, pri čemer je splošna anestezija najpogostejše potrebna, kadar se zdravita več kot dve vretenci.

V literaturi obstaja konsenz glede konservativnega zdravljenja osteoporotičnih

zlomov vretenc, ni pa strogih meril glede indikacij za vertebroplastiko. Običajne indikacije so kompresijski zlomi AO tipa A1 brez nevroloških izpadov, z več kot 3- ali 4-mesečnim trajanjem težav, neuspešnim konservativnim zdravljenjem in na MR vidnim edemom na sekvencah STIR.

Indikacije	Kontraindikacije	
	Absolutne	Relativne
Osteoporotični kompresijski zlomi vretenc, ki povzročajo intenzivno bolečino in so neodzivni na konservativno zdravljenje (vsaj 3-4 tedne)	Zaceljen zlom ali odzivnost na konservativno terapijo	Starejši zlom >4 mesece / nezaraščanje zloma
Boleči kompresijski zlomi vretenc zaradi metastaz ali multiplega mieloma	Odsotnost kostnega edema na MR	Zlom, ki vključuje posteriorno steno telesa vretenca
	Motnje koagulacije	
	Lokalno vnetje	

Tabela 1: Indikacije in kontraindikacije za vertebroplastiko

MIKRODISSEKTOMIJA

Hernija ledvene medvretenčne ploščice je razmeroma pogosta in zgodnja manifestacija degeneracije ledvene hrbtenice. Incidenca je 2 do 3 %, prevalenca pa približno 12 %. Najpogostejše se pojavlja na nivojih L4-L5 in L5-S1. Hernija disci je podrobneje predstavljena in opisana v ločenem poglavju, v nadaljevanju je poudarek predvsem na sami kirurški tehniki.

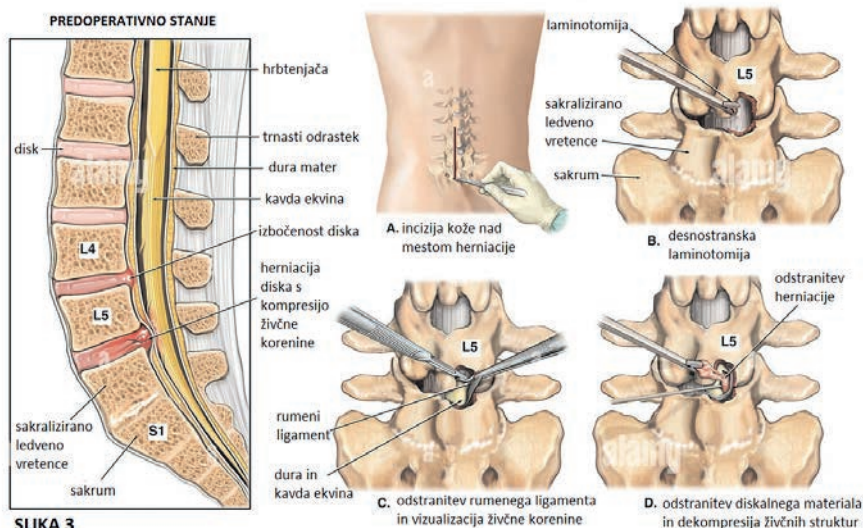
Indikacije za operativni poseg so sindrom kavde ekvine ter akutna pareza, ki veljata za nujni stanji v ortopediji in progresivni nevrološki izpad ter neobvladljiva bolečina, ki vztraja kljub 6 do 8-tedenskem konservativnem zdravljenju.

Obstaja več tehnik in njihovih modifikacij, npr. odprta (standardna) discektomija, endoskopska discektomija, mikro-endoskopska discektomija, mikrodisektomija. Slednja tehnika je opisana v nadaljevanju.

V primerjavi s standardno odprto discektomijo gre pri mikrodisektomiji za manjši rez, manj travmatski pristop in boljšo vizualizacijo operativnega polja in velja za zlati standard operacij hernije diska. Glavna prednost mikrodisektomije je minimalna travma mišice multifidus in zmanjšano tveganje za postoperativno periduralno

fibrozo, posledično je tudi samo okrevanje hitrejše. Mikrodiscektomija se lahko izvaja s pomočjo mikroskopa, kar omogoča povečavo, večji dostop svetlobe in s tem boljšo vizualizacijo struktur.

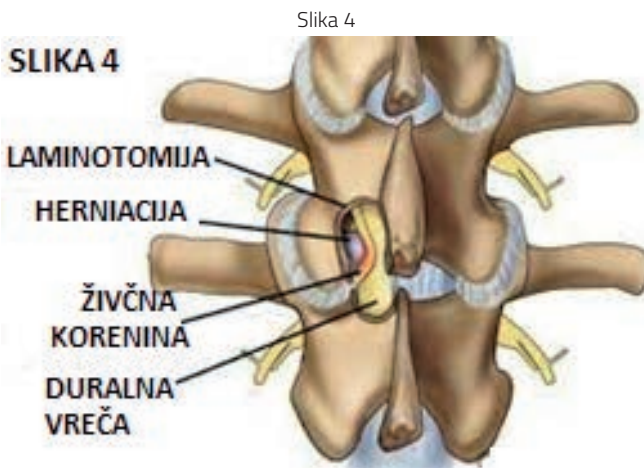
Slika 3



SLIKA 3

S pomočjo rentgenskega ojačevalca določimo nivo prizadete medvretenčne ploščice in mesto označimo. Na označenem mestu sledi 2 do 3-centimetrska sredinska vzdolžna incizija. Sledi disekcija podkožja z elektrokavterjem, ki nam razkrije ledveno fascijo nad sredinsko linijo. Mišična aponevroza se prereže tik ob srednji črti oz. trnastimi odrastki na strani pristopa, multifidus pa se sprostí subperiostalno od spinoznega odrastka na eni strani do fasetnih sklepov s Cobbovim elevatorjem. Uvedejo se retraktorji za vzpostavitev delovnega okna ter namesti mikroskop. Razkrijemo ligamentum flavum in ga ostro prerežemo, da omogočimo retrakcijo. Ligament odstranimo s Kerrisonovim instrumentom, s tem napravimo okno in vizualiziramo izstopajočo živčno korenino s pripadajočim epiduralnim maščevjem. Če disk ni centriran v interlamlnarnem prostoru, je morda potrebna **laminotomija** spodnjega dela zgornje lamine (slika 3 in 4). Če vizualizacija ni ustrezna, je treba izjemoma odstraniti medialni del spodnje fasete zgornjega vretenca. Za zmanjšanje tveganja iatrogene nestabilnosti je potrebno ohraniti vsaj polovico fasetnega sklepa in 8–12 mm kosti od lateralnega roba dekompresije do roba pars interarticularis. V neuroforamnu s sondo mobiliziramo živčno korenino in jo z retraktorjem medializiramo ter zaščitimo. S tem si prikažemo herniacijo, zarežemo v disk in odstranimo fragmentirano ali

herniirano tkivo oz. napravimo discektomijo. Potrebno je biti pazljiv, da ne prodremo anteriorno izven diskalnega prostora, kjer ležijo pomembne vaskularne strukture. S sondo v vse smeri preverimo sproščenost živca in duralne vreče ter pregledamo za morebitni ostanek diska ali vezivnega tkiva. S tem potrdimo ustrezno dekompresijo. Sledi irigacija s fiziološko raztopino, hemostaza in zašitje fascije, podkožja in kože.



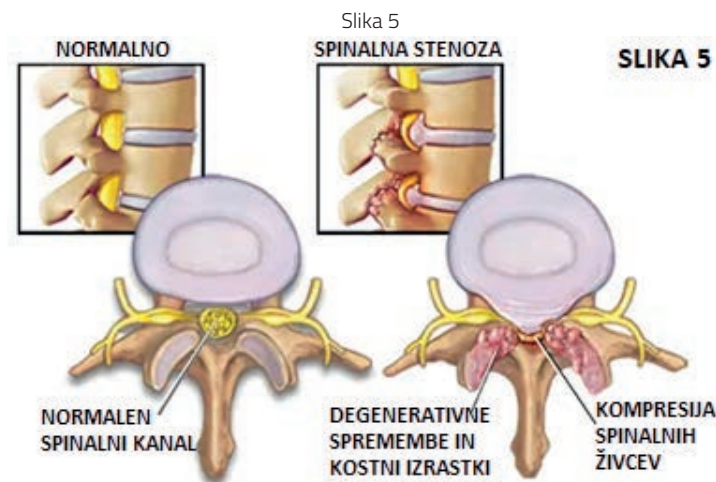
Možni, vendar redki zapleti mikrodiscektomije so poškodba dure z likvorejo, iatrogena nevrapraksija, epiduralna krvavitev, epiduralni hematoma, poškodba vaskularnih struktur, recidiv, vnetje.

DEKOMPRESIJA SPINALNEGA KANALA

Dekompresija ledvenega spinalnega kanala vključuje posege, kot so laminektomija, laminotomija, discektomija, mikrodiscektomija, foraminotomija. Cilj operativnega posega je povečati prostor v hrbteničnem kanalu z odstranitvijo hrbteničnih elementov, ki bodisi dražijo bodisi pritiskajo na nevralne strukture in jih na ta način sprostiti, z namenom zmanjšanja oz. odprave bolečinske simptomatike. Pri tem morajo biti izpolnjeni subjektivni, objektivni in slikovni kriteriji. Pri odločanju o operaciji je potrebno biti pazljiv, saj je naravni potek akutne bolečine v križu ugoden – simptomi pogosto minejo v prvem mesecu. Hernija diska, stenoza in ostale nepravilnosti, ki jih ugotavljamo pri slikovni diagnostiki, so pogosto prisotne tudi pri asimptomatskih bolnikih, zato je pri obravnavi pacienta potrebno biti previden. Interpretacija slikovne diagnostike mora korelirati s klinično sliko. V nadaljevanju je podrobneje obravnavana laminektomija, ki je najpogostejša kirurška metoda, ko govorimo o dekompresiji v ožjem pomenu. Je učinkovit poseg za lajšanje simptomov spinalne stenoze.

Glavna indikacija za laminektomijo je stenoza spinalnega kanala, ki je najpogostejše degenerativne etiologije. Ostale pomembne indikacije so primarni ali sekundarni tumorji, okužba (epiduralni abscesi), travma (zlomi, ki segajo v spinalni kanal in pritiskajo na nevralne strukture) in stenoza v povezavi z deformacijo hrbtenice.

Spinalna stenoza je počasi napredujoča bolezen, ki je pogosta pri starejših, za katero so značilni hipertrofija rumenega ligamenta, izbočenje medvretenčne ploščice in zadebelitev fasetnih sklepov z artropatijo, kar posledično privede do kompresije živčnih struktur (slika 5). Najpogostejša je centralna stenoza, glavni simptom pa nevrogena klavdikacija, pri kateri gre za bolečino, mravljinčenje ali krčevit občutek v spodnjih okončinah. Nasprotno pa stenoza lateralnega recesusa, foraminalna in ekstraforaminalna stenoza lahko povzročijo simptome radikulopatije. Za centralno stenozo je značilno poslabšanje simptomov v stoječem položaju in s prehojeno razdaljo, bolečina pa se običajno ublaži z nagibanjem naprej ali v sedečem položaju. Laseguov test in test na nateg femoralnega živca sta običajno negativna.



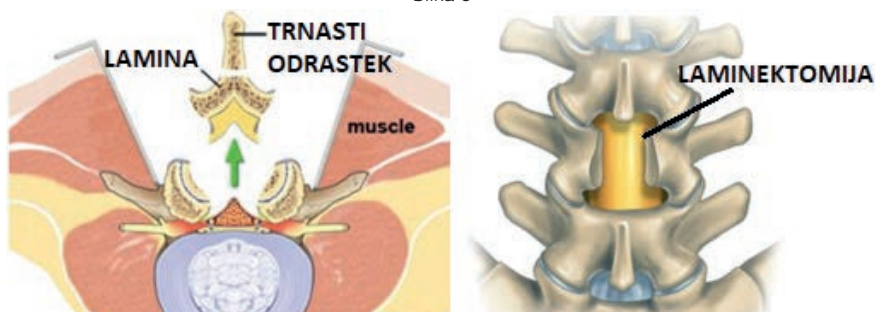
Magnetna resonanca (MR) je uporabna slikovna diagnostika za ugotavljanje spinalne stenoze, stopnje degenerativnih sprememb in velikosti spinalnega kanala. Treba je poudariti, da obstaja nizka korelacija med stopnjo stenoze na MR in kliničnimi simptomi. Odločitev za operacijo je odvisna predvsem od bolnikovih pritožb o zmanjšanju funkcionalnih sposobnosti, kot so omejena hoja zaradi bolečine, mišične oslabelosti ali parestezij v spodnjih okončinah. Kadar se simptomi zaradi stenoze ne odzivajo na konservativno terapijo (po 2 do 3 mesecih), običajno pride v poštev kirurško zdravljenje.

Bistvo kirurškega zdravljenja je zadostna dekompresija živčnih struktur. V primeru večnivojske stenoze ali prisotne nestabilnosti vretenc, je treba razmisliti o zatrditvi

prizadetega dela hrbtenice (spondilodeza). Laminektomijo lahko izvedemo s klasičnim odprtim pristopom ali z minimalno invazivno tehniko. Potrebna je pazljivost, da ne poškodujemo pars interarticularis in več kot polovico fasetnega sklepa, saj se v nasprotnem primeru poveča tveganje za nestabilnost. Spondilodeza je potrebna v primerih, ko je spinalni stenozi pridružena nestabilnost vretenc, degenerativna ali istmična spondilolisteza, kifoza ali skolioza. Laminektomija sama, brez fiksacije, lahko pri teh stanjih poveča tveganje za nestabilnost hrbtenice.

Laminektomija

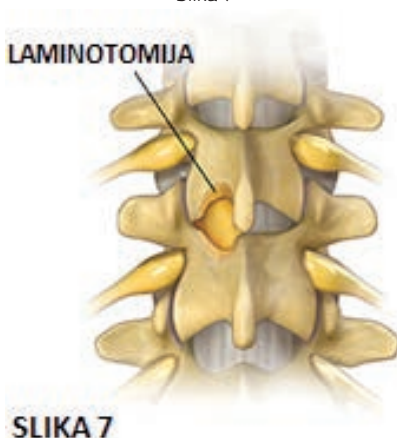
Slika 6



Pri laminektomiji gre za odstranitev celotne lamine, dela fasetnih sklepov in zadebeljenih ligamentov, ki prekrivajo nevralne strukture (slika 6).

Laminotomija

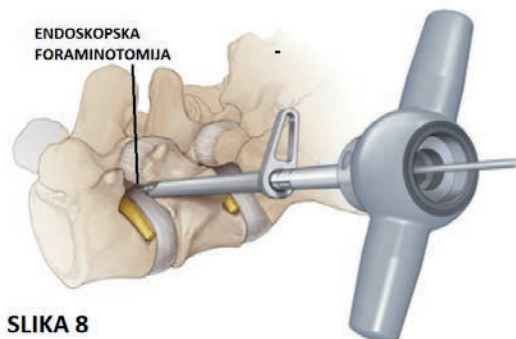
Slika 7



Laminotomija je odstranitev manjšega dela lamine in ligamentov, običajno na eni strani. S to metodo se ohrani naravna podpora lamine, kar zmanjša možnost nestabilnosti hrbtenice (slika 7).

Foraminotomija

Slika 8

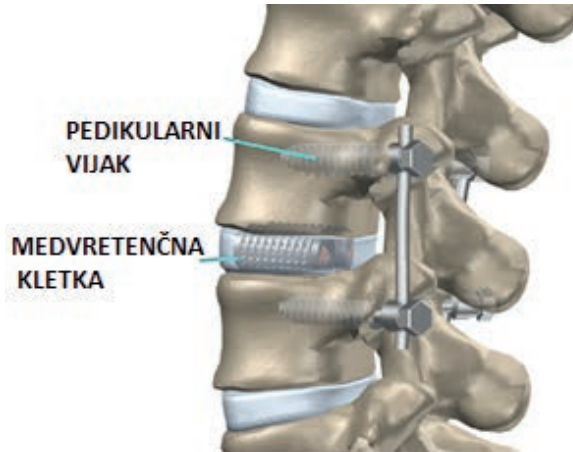


Pri foraminotomiji gre za odstranitev kosti okoli foramna, s tem razširimo prostor in sprostimo pritisk. Metoda se uporablja pri foraminalni stenozi (slika 8).

SPONDILODEZA

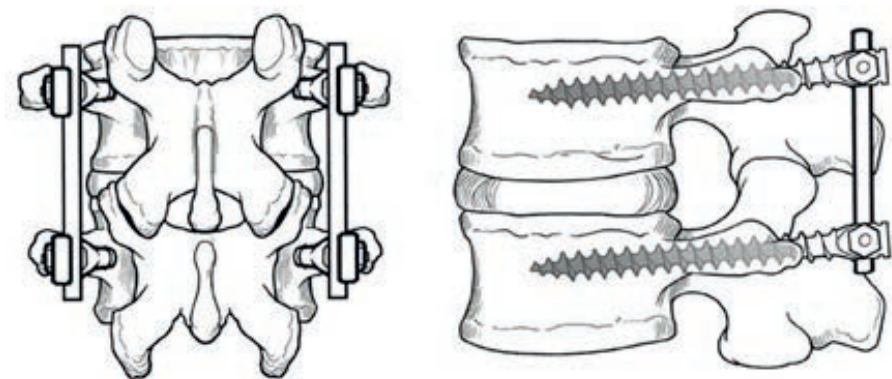
Degenerativna bolezen diskov in fasetnih sklepov ledvene hrbtenice je pogosta pri starajočem se prebivalstvu in je eden najpogostejših vzrokov za invalidnost. Spondiloza ledvene hrbtenice lahko povzroči mehansko bolečino v križu, radikularne in klavdikacijske simptome, zmanjšano gibljivost in slabšo kakovost življenja. Spondilodeza je učinkovita možnost zdravljenja za stabilizacijo bolečega hrbteničnega segmenta in lahko omogoči posredno dekompresijo živčnih struktur, vzpostavi lordozo in popravi deformacijo. Gre za najzahtevnejše operacije s ciljem zatrditve gibalnega hrbteničnega segmenta ali več segmentov. Za doseg tega cilja so potrebni vsadki. Gre za sistem vijakov, palic in kletk, ki so medsebojno povezani v čvrsto enoto, kar omogoča zatrditev in preraščanje gibalnega segmenta s kostjo (slika 9).

Slika 9



Najpogosteje uveljavljena metoda fiksacije ledvene hrbtenice je s pomočjo pedikularnih vijakov, pri čemer so biomehanske obremenitve porazdeljene po vseh treh kolumnah vretenca. Vstopno mesto pedikularnega vijaka je običajno lateralno ali na lateralnem robu pars interartikularisa, kjer se stika z zgornjim sklepnim odrastkom in prečnim odrastkom vretenc (transverzusom). Trajektorij je medializiran, gre skozi pedikel v telo vretenca (slika 10).

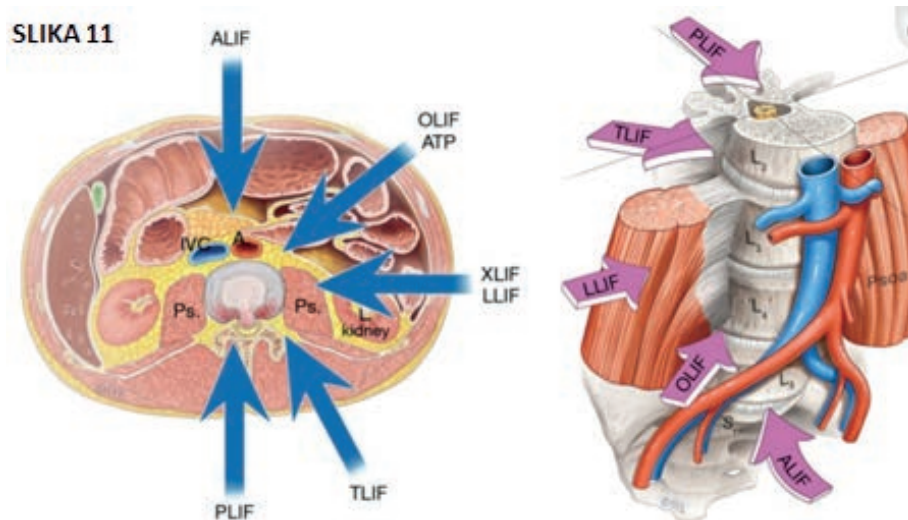
Slika 10



Interkorporealna fuzija z dodatno posteriorno fiksacijo pri degenerativni ledveni hrbtenici ima nižjo stopnjo psevdartroze in reoperacij v primerjavi s posterolateralno fiksacijo brez interkorporealne fuzije. Opisanih je več možnosti interkorporealne

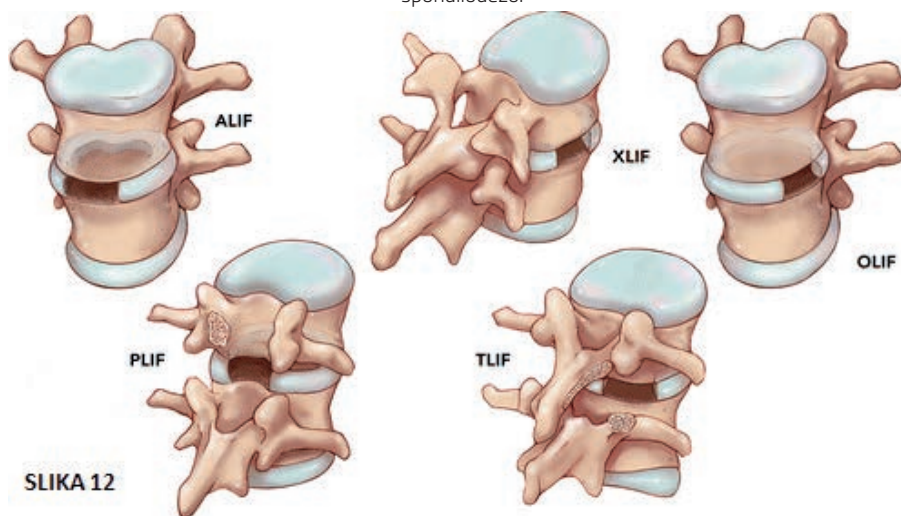
spondilodeze. Kirurške tehnike pristopa k ledveni hrbtenici so: zadnja – PLIF (angl. *Posterior Lumbar Interbody Fusion*), transforaminalna – TLIF (angl. *Transforaminal Lumbar Interbody Fusion*), minimalno invazivna transforaminalna – MI-TLIF (angl. *Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion*), sprednja – ALIF (angl. *Anterior Lumbar Interbody Fusion*), »poševna« – OLIF/ATP (angl. *Oblique Lumbar Interbody Fusion/Anterior to Psoas*) ter lateralna ali skrajnolateralna LLIF ali XLIF (angl. *Lateral or Extreme Lateral Lumbar Interbody Fusion*) (slika 11).

Slika 11



Indikacije za spondilodezo so lahko: diskogena/fasetna bolečina, nevrogene klavdikacije, radikulopatija zaradi foraminalne stenoze, degenerativna deformacija ledvene hrbtenice vključno s simptomatsko spondilolistezo in degenerativno skoliozo. Na splošno pride pri tradicionalnem posteriornem pristopu do sprejemljive stopnje fuzije in nizke stopnje zapletov, vendar je omejen z retrakcijo duralne vreče in živčnih korenin ter iatrogeno poškodbo paraspinalne miškulature. Minimalno invazivni (MIS) posteriorni pristopi so bili razviti z namenom zmanjšanja zapletov, povezanih s pristopom. Sprednji pristopi se izognejo spinalnemu kanalu, kavdi ekvini in živčnim koreninam, vendar se lahko pojavijo zapleti (trebušni in žilni). V nadaljevanju so predstavljeni pristopi ter opisane morebitne prednosti in slabosti vsake tehnike glede na indikacijo.

Slika 12: Prikaz različnih kirurških pristopov za vstavev medvretenčne kletke v ledvenem delu hrbtenice. Predstavljene so sprednja (ALIF), poševna/oblique (OLIF), stranska (XLIF), transforaminalna (TLIF) in zadnja (PLIF) tehnika z različnimi mesti dostopa za diskektomijo in ledveno interkorporealno spondilodezo.



SLIKA 12

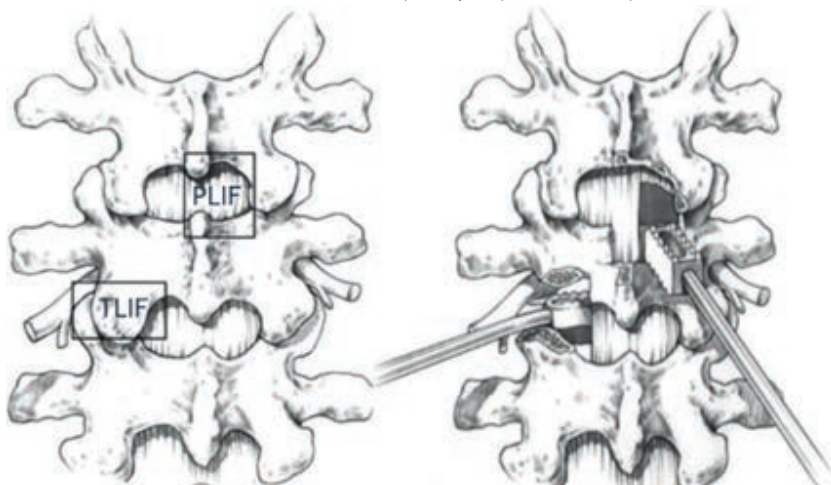
PLIF

Eden od prvotnih pristopov za ledveno interkorporealno dezo je PLIF oz. angl. *Posterior Lumbar Interbody Fusion*. Pri tej tehniki se do medvretenčne ploščice pristopi s posterioorne smeri. Izvede se laminotomija medialno od faset in odmakne dura, za dostop do medvretenčne ploščice, kamor se vstavi vsadek – kletka (angl. *cage*). Posterioorni pristop je primeren pri degenerativnih indikacijah, ki zahtevajo spondilodezo. Lahko se uporabi tudi pri določenih pacientih s segmentno nestabilnostjo, ponavljajočo se hernijo diska, simptomatsko spinalno stenozo in psevdartrozo. Kontraindikacije v ožjem smislu so obsežne epiduralne brazgotine, aktivna okužba, motnje koagulacije. Prednosti tehnike PLIF so odlična vizualizacija živčnih korenin, omogoča ustrezno povrnitev višine medvretenčnega prostora, dekompresijo živčnih struktur in hkrati ohranja posterioorne podporne strukture. Poseg omogoča tudi potencialno 360-stopinjsko fuzijo skozi en sam rez.

Obstajajo tudi pomanjkljivosti, na katere je potrebno biti pozoren. Zaradi dolgotrajne retrakcije mišic med posegom lahko pride do pomembne iatrogene poškodbe paraspinalnih mišic. To lahko upočasni okrevanje in mobilizacijo. S tehniko PLIF je težje odpraviti koronarno neravnovesje in obnoviti lordozo. Potencialna tveganja so tudi poškodba živčnih korenin zaradi retrakcije in posledičen nastanek fibroze in

kronične radikulopatije.

Slika 13: PLIF zajema široko laminektomijo in obojestransko delno fasetektomijo. Pri TLIF gre za unilateralno laminotomijo in spodnjo fasetektomijo.



TLIF

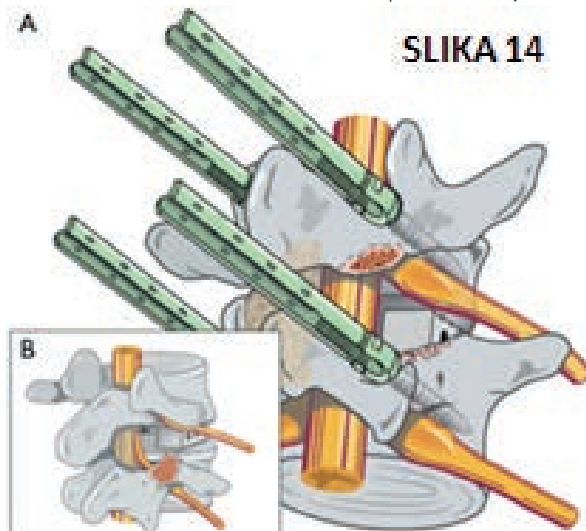
Naslednji posteriorni kirurški pristop za spondilodezo je TLIF oz. angl. *Transforaminal Lumbar Interbody Fusion*. Glavna slabost tehnike PLIF je povezana z obsežnostjo retrakcije živčnih struktur, pri čemer je še posebej skrb vzbujajoča potencialna poškodba živčnih korenin, raztrganina dure in epiduralna fibroza. Za odpravo te slabosti je bila razvita tehnika TLIF, pri kateri gre za neposreden, enostranski dostop do medvretenčnega foraminalnega prostora, hkrati pa zmanjšuje neposredno disekcijo in iatrogeno poškodbo paraspinalnih mišic in s tem strukturne integritete. Z enostranskim pristopom skozi foramen se tudi zmanjša verjetnost poškodbe pomembnih anatomskih struktur, kot so živčne korenine, dura in rumeni ligament. Tako kot druge tehnike fuzije se lahko TLIF izvede z odprtim načinom ali s tehniko MIS »mini-open« z manjšim rezom in s pomočjo mikroskopa.

Kot že omenjeno, se pri tehniki TLIF v medvretenčni prostor dostopi z unilateralno laminotomijo in spodnjo fasetektomijo (Slika 13).

Indikacije za TLIF vključujejo vse degenerativne patologije, vključno s širokimi prolapsi medvretenčne ploščice, degenerativno boleznijo diska (DDD), rekurentnimi herniacijami diska, psevdootrozo in simptomatsko spondilozo. Kontraindikacije so podobne kot pri PLIF.

Prednosti TLIF so relativno lažji dostop do posteriornih struktur, vključno z lamino, rumenim ligamentom in fasetnimi sklepi. V primerjavi s tradicionalno tehniko PLIF pristop TLIF ohrani ligamentarne strukture, ki so ključne za ponovno vzpostavitev biomehanske stabilnosti segmenta in sosednjih struktur. Z mini invazivno tehniko lahko še dodatno zmanjšamo poškodbo mišic, povezano s pristopom in izboljšamo pooperativno okrevanje.

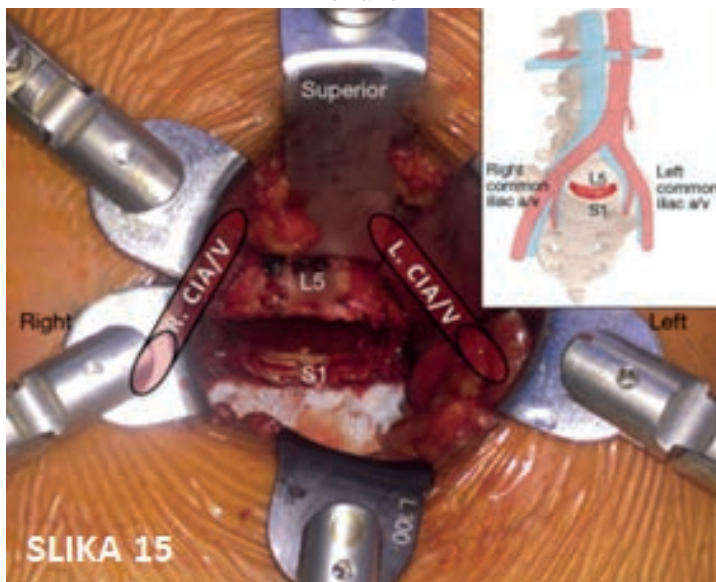
Slika 14: Minimalno invazivni TLIF s perkutanimi vijaki.



ALIF

ALIF oz. angl. *Anterior Lumbar Interbody Fusion* je učinkovita tehnika predvsem v povezavi z diskogeno bolečino v križu. Gre za sprednji retroperitonealni pristop, ki omogoča dostop do celotne ventralne površine medvretenčne ploščice in s tem obširno disektomijo ter neposredno vstavitve kletke. Primeren je predvsem za nivoje L4-L5 ter L5-S1, glavna omejitev je vaskularna anatomija (slika 15).

Slika 15



Poseg je primeren pri degenerativni bolezni diska, diskogeni bolezni in pri reviziji neuspešne posteriorne fuzije. Kontraindikacije so predhodne operacije v trebuhu z adhezijami, neugodna vaskularna anatomija, huda periferna žilna bolezen, okužba hrbtenice in degenerativna spondilolisteza visoke stopnje (stopnja >2) brez posteriorne fuzije. Istmična spondilolisteza nivoja L5-S1 je relativna kontraindikacija, izvede se lahko v kombinaciji s posteriorno fuzijo.

Pristop ALIF omogoča vstavitve večje velikosti in površine medvretenčnega vsadka, kar olajša agresivno korekcijo lordoze in obnovo višine foramina. Omogoča tudi ohranitev paraspinalne miškulature, kar lahko zmanjša pooperativno bolečino in invalidnost. Slabosti tehnike ALIF so zapleti povezani s pristopom, kot so retrogradna ejakulacija, visceralne ter vaskularne poškodbe.

ZAKLJUČEK

Operativno zdravljenje ledvene hrbtenice je pomembno, kompleksno in razvijajoče se področje v svetu ortopedije in nevrokirurgije. Vsaka kirurška tehnika ima svoj nabor indikacij in kontraindikacij, odločitev o operativnem zdravljenju pa je treba skrbno preučiti in načrtovati v skladu z bolnikovim specifičnim stanjem, diagnozo in klinično sliko. Glavni cilj je ublažiti bolečino, izboljšati funkcionalne sposobnosti in bolnikovo kakovost življenja. Pomembno je, da se z bolniki pogovorimo o tveganjih, koristih in pričakovanih rezultatih vsakega kirurškega posega ter o morebitnih

drugih oblikah zdravljenja. Kirurške tehnike in tehnologija se neprestano razvijajo in izpopolnjujejo, kar ponuja vse več možnosti za prilagajanje zdravljenja potrebam posameznega bolnika.

LITERATURA

1. Denaro V, Longo UG, Maffulli N, Denaro L. Vertebroplasty and kyphoplasty. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2009 May;6(2):125-30. PMID: 22461161; PMCID: PMC2781232.
2. Roux C, Cortet B, Bousson V, Thomas T. Vertebroplasty for osteoporotic vertebral fracture. *RMD Open.* 2021 Jun;7(2):e001655. doi: 10.1136/rmdopen-2021-001655. PMID: 34193518; PMCID: PMC8246346.
3. Navarro-Navarro R, Fernández-Varela T, Montesdeoca-Ara A, Lorenzo-Rivero JA. Outcomes of vertebroplasty in osteoporotic vertebral fractures with limited indication. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed).* 2020 Jan-Feb;64(1):4-12. English, Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2019.09.010. Epub 2019 Nov 27. PMID: 31786100.
4. Chandra RV, Maingard J, Asadi H, Slater LA, Mazwi TL, Marcia S, Barr J, Hirsch JA. Vertebroplasty and Kyphoplasty for Osteoporotic Vertebral Fractures: What Are the Latest Data? *AJNR Am J Neuroradiol.* 2018 May;39(5):798-806. doi: 10.3174/ajnr.A5458. Epub 2017 Nov 23. PMID: 29170272; PMCID: PMC7410658.
5. Reid PC, Morr S, Kaiser MG. State of the union: a review of lumbar fusion indications and techniques for degenerative spine disease. *J Neurosurg Spine.* 2019 Jul 1;31(1):1-14. doi: 10.3171/2019.4.SPINE18915. PMID: 31261133.
6. Spiker WR, Goz V, Brodke DS. Lumbar Interbody Fusions for Degenerative Spondylolisthesis: Review of Techniques, Indications, and Outcomes. *Global Spine J.* 2019 Feb;9(1):77-84. doi: 10.1177/2192568217712494. Epub 2018 May 23. PMID: 30775212; PMCID: PMC6362558.
7. Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *J Spine Surg.* 2015 Dec;1(1):2-18. doi: 10.3978/j.issn.2414-469X.2015.10.05. PMID: 27683674; PMCID: PMC5039869.
8. Lee BH, Moon SH, Suk KS, Kim HS, Yang JH, Lee HM. Lumbar Spinal Stenosis: Pathophysiology and Treatment Principle: A Narrative Review. *Asian Spine J.* 2020 Oct;14(5):682-693. doi: 10.31616/asj.2020.0472. Epub 2020 Oct 14. PMID: 33108834; PMCID: PMC7595829.
9. Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *J Spine Surg.* 2015 Dec;1(1):2-18. doi: 10.3978/j.issn.2414-469X.2015.10.05. PMID: 27683674; PMCID: PMC5039869.
10. Costa F, Alves OL, Anania CD, Zileli M, Fornari M. Decompressive Surgery for Lumbar Spinal Stenosis: WFNS Spine Committee Recommendations. *World Neurosurg X.* 2020 Mar 10;7:100076. doi: 10.1016/j.wnsx.2020.100076. PMID: 32613189; PMCID: PMC7322794.
11. Riesenburger RI, David CA. Lumbar microdiscectomy and microendoscopic discectomy. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2006;15(5):267-70. doi: 10.1080/13645700600958432. PMID: 17062400.
12. Truumees E, Geck M, Stokes JK, Singh D. Lumbar Microdiscectomy. *JBJS Essent Surg Tech.* 2016 Jan 27;6(1):e3. doi: 10.2106/JBJS.ST.N.00093. PMID: 30237913; PMCID: PMC6145613.

13. Hamawandi SA, Sulaiman II, Abdulhameed AM. Effect of Duration of Symptoms on the Clinical and Functional Outcomes of Lumbar Microdiscectomy: A Randomized Controlled Trial. *Orthop Surg.* 2022 Jan;14(1):157-168. doi: 10.1111/os.13114. Epub 2021 Dec 5. PMID: 34866340; PMCID: PMC8755886.
14. Bombieri FF, Shafafy R, Elsayed S. Complications associated with lumbar discectomy surgical techniques: a systematic review. *J Spine Surg.* 2022 Sep;8(3):377-389. doi: 10.21037/jss-21-59. PMID: 36285095; PMCID: PMC9547702.

HRBTENICA IN ŠPORT

Prof. dr. Matjaž Vogrin, dr. med.

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Funkcionalno delovanje hrbtenice je zagotovo eden izmed predpogojev za aktivno ukvarjanje s športom. Žal se pri športnikih pogosto srečujemo z bolečinsko simptomatiko, ki izvira iz hrbtenice. Pri kar 10 do 15 % vseh poškodb hrbtenice je vzrok prav športna aktivnost. Razlog bolečin v hrbtenici so lahko akutne poškodbe, preobremenitveni sindromi in manj pogosto prirojene malformacije. Incidenca in vrsta posameznih patoloških stanj je v veliki meri pogojena s športno panogo in intenziteto oz. nivojem športnega udejstvovanja. Diagnostika se ne razlikuje od standardnih medicinskih protokolov, je pa zdravljenje pogosto prilagojeno specifičnosti posamezne športne panoge.

POŠKODBE HRBTENICE V ŠPORTU

Vzrok za akutne poškodbe hrbtenice so praviloma visokoenergetske travme pri padcih, udarcih, nenadnih rotacijah, pa tudi pri ekstremnih pospeških in pojemkih hitrosti. Do kroničnih poškodb oz. preobremenitvenih sindromov pa prihaja zaradi ponavljajočega se delovanja manjše sile na specifičen del hrbtenice, ki v končni fazi preseže fiziološke kompenzatorne mehanizme. V večini primerov lahko to pripišemo čezmernemu ali tehnično nepravilnemu treningu.

Športi, ki predstavljajo tveganje za nastanek akutnih poškodb hrbtenice:

- ameriški nogomet
- rugby
- smučanje
- gimnastika
- trampolin
- skoki v vodo
- hokej
- wrestling



Slika 1 in 2: poškodba vratne hrbtenice pri igralcu rugbya

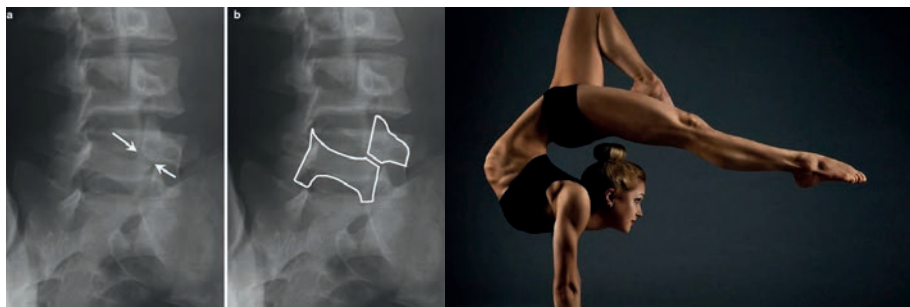
Pri akutnih poškodbah hrbtenice je bistvena takojšnja strokovna obravnava športnika s takojšnjo imobilizacijo in preprečitvijo poslabšanja klinične slike in nevroloških simptomov (slika 2).

Športi, ki predstavljajo tveganje za nastanek preobremenitvenih poškodb hrbtenice:

- plavanje
- golf
- veslanje
- jadranje
- kolesarstvo
- gimnastika



Slika 3: ponavljajoči se ekstremni rotacijski gibi v ledveni hrbtenici pri golfu



Slika 4: primer spondilolize L5, pogost v gimnastiki

Poškodba v interartikularnem predelu (pars interarticularis). Najpogosteje (90 %) na nivoju L5. Zelo visoka incidenca pri gimnastičarjih, dvigovalcih uteži, plavalcih ... V večini primerov je zdravljenje konservativno. Redko je potrebna operacija.

Ameriški nogomet

Zaradi delovanja izjemno velikih sil relativno pogosto prihaja do poškodb vratne in ledvene hrbtenice, ki lahko imajo za posledico tudi trajne nevrološke okvare, kot so para- in tetraplegija. 20 do 30 % poškodb predstavljajo herniacije medvretenčne ploščice. Približno 20 % težav s hrbtenico v amerškem nogometu predstavljajo nekontaktne poškodbe.

Smučanje in deskanje

Pri smučanju in deskanju prihaja do preobremenitvenih bolečinskih sindromov, kakor tudi akutnih poškodb hrbtenice. Do akutnih poškodb (zlomi korpusa vretenca, kompresijske frakture, frakture procesusa transversusa in spinosusa, travmatske spondilolize ...) pri deskanju prihaja zaradi delovanja velikih aksialnih sil pri doskokih ali padcih z višine, medtem ko pri smučanju prihaja do poškodb ob padcih pri velikih hitrostih.

Gimnastika

Pri gimnastiki prihaja do velikih obremenitev predvsem ledvene hrbtenice. Prevalenca degeneracij medvretenčnih ploščic je pri aktivnih telovadcih v starosti 23 let na vrhunskem nivoju kar 75-odstotna v primerjavi s kontrolno skupino, kjer prevalenca znaša 31 %. Tudi pojavnost spondilolize je pri gimnastičarjih 11-odstotna, kar je štirikrat višje kot pri normalni populaciji.

Hokej

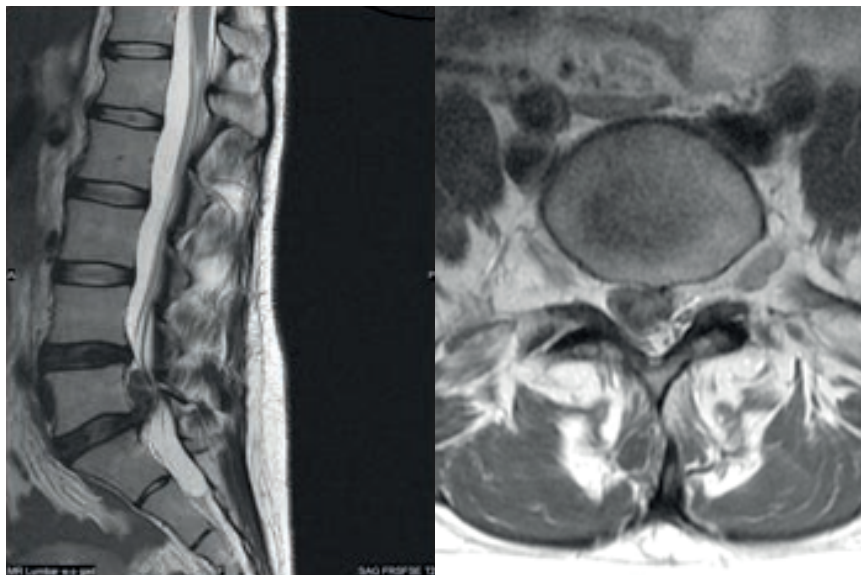
Bolečine v hrbtenici navaja kar 95 % aktivnih hokejistov. Pri akutnih poškodbah je daleč najpogostejše prizadeta vratna hrbtenica, in sicer kar v 82 %, medtem ko so bolečine v ledvenem predelu najpogostejše posledica spondilolize, ki je ugotovljena pri 35 do 44 % hokejistov z bolečinami v križu.

Nogomet

Na srečo v nogometu, ki je globalno najbolj razširjen šport, poškodbe hrbtenice niso zelo pogoste. Predstavljajo le 1 do 3 % vseh poškodb. Najpogostejši je lumbalni bolečinski sindrom, medtem ko so hujše poškodbe, kot so zlomi, spondiloliza in podobno zelo redki.

Hernia disci

Tudi v športu se srečujemo s herniacijo medvretenčne ploščice, ki je lahko posledica akutne, ali repetitivne travme. Predstavlja 0,8 do 3,5 % športnih poškodb. Najpogostejše se pojavlja na nivoju L4/L5 in nivoju L5/S1. Relativno pogostejše jo srečujemo pri kontaktnih športih, pa tudi pri gimnastiki, dvigovanju uteži in podobno. Zdravljenje je praviloma konservativno, redkeje je potrebna operacija. K športu na istem tekmovalnem nivoju po konservativnem zdravljenju se vrne 75 do 93 % športnikov, po opravljeni mikrodisektomiji pa 90 % nevrhunskih športnikov, ter 80 do 88 % športnikov na olimpijskem nivoju.



Slika 5: ekstruzija medvretenčne ploščice na nivoju L5/S1, ki zahteva operativno zdravljenje

SPINALNE KONTRAINDIKACIJE ZA UKVARJANJE S ŠPORTOM

- Os odontoideum
- Atravmatska occ-C1 nestabilnost
- Epizoda nevrapraksije hrbtenjače (tranzientna tetraplegija)
- Okcipitizacija C1 v kombinaciji s fuzijo C2-C3

Posebej pa je treba poudariti, da asimptomatska skolioza ni kontraindikacija za športno udejstvovanje tudi na najvišjem nivoju.

ZAKLJUČEK

Poškodbe hrbtenice so relativno pogosta posledica športnih aktivnosti. Akutne poškodbe in preobremenitveni sindromi zahtevajo poglobljeno strokovno obravnavo. V večini primerov je vrnitev na športna tekmovališča po ustreznem zdravljenju mogoča, vsekakor pa športnikom priporočamo sistematično preventivno ravnanje, po načelu »bolje preprečiti, kakor zdraviti«.

LITERATURA

1. De Luigi AJ. Low back pain in the adolescent athlete. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25(4):763–788.
2. Kolt GS, Kirkby RJ. Epidemiology of injury in elite and subelite female gymnasts: a comparison of retrospective and prospective findings. *Br J Sports Med*. 1999;33(5):312–318.
3. Semon RL, Spengler D. Significance of lumbar spondylolysis in college football players. *Spine (Phila Pa 1976)* 1981;6(2):172–174.
4. Lawrence JP, Greene HS, Grauer JN. Back pain in athletes. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(13):726–735.
5. Assenmacher B, Schroeder GD, Patel AA. On-field management of spine and spinal cord injuries. *Oper Tech Sports Med*. 2013;21(3):152–158.
6. Mall NA, et al. Spine and axial skeleton injuries in the National Football League. *Am J Sports Med*. 2012;40(8):1755–1761.
7. Gray BL, et al. Disc herniations in the National Football League. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013;38(22):1934–1938.
8. Hsu WK, et al. The professional athlete spine initiative: outcomes after lumbar disc herniation in 342 elite professional athletes. *Spine J*. 2011;11(3):180–186.
10. Overley SC, et al. Return to play in elite athletes after lumbar microdiscectomy: a meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2016;41(8):713–718.
11. Tator CH, Provvidenza C, Cassidy JD. Spinal injuries in Canadian ice hockey: an update to 2005. *Clin J Sport Med*. 2009;19(6):451–456.
12. Hangai M, et al. Lumbar intervertebral disk degeneration in athletes. *Am J Sports Med*. 2009;37(1):149–155.

PATOLOŠKI ZLOMI VRETENC

Teodor Trojner, Gregor Rečnik

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Patološki zlomi vretenc predstavljajo široko področje v spinalni kirurgiji in najpogostejšo vrsto zloma aksialnega skeleta. Delijo se na pogostejše benigne, običajno povezane z napredovalo osteoporozo, in maligne, kot posledica primarnega ali sekundarnega malignega procesa z lokalno infiltracijo in destrukcijo kostnine. Za patološke zlome je značilno, da nastanejo kot posledica nizke energije, kot je padec iz stojne višine ali manj. Pogosto je vzrok že samo vstajanje iz sedečega položaja.

OSTEOPOROTIČNI ZLOMI VRETENC

Kompresijski zlom vretenc je najpogostejši tip osteoporotičnega zloma. Zaradi staranja prebivalstva se njihova incidenca povečuje. (1) Pogosto se pojavlja v srednjem delu torakalne hrbtenice (Th7–Th8) in na torakolumbalnem prehodu (Th12–L1). Vzrok je v biomehanskih lastnostih teh predelov aksialnega skeleta. Območje omenjenih torakalnih vretenc se nahaja v predelu največje torakalne kifoze, kjer vsaka fleksijska obremenitev telesa bistveno poveča kompresijsko silo, ki deluje na krovne plošče. Posledično v tem predelu pogosto nastanejo klinaste deformacije. Torakolumbalni prehod po drugi strani predstavlja stičišče rigidne torakalne hrbtenice in fleksibilne ledvene hrbtenice, kar močno poveča stres na tem segmentu. Posledica zloma je močna bolečina v predelu hrbtenice, ki omejuje vsakodnevna opravila, vodi v izgubo samostojnosti, na koncu tudi do depresije in kronične bolečine. Osteoporotični zlomi so tudi pomemben dejavnik tveganja za nadaljnje zlome, neposredno so pa tudi povezani z višjo smrtnostjo. (2)

ZLOMI VRETENC KOT POSLEDICA MALIGNEGA PROCESA

Po drugi strani je aksialni skelet pogosto tudi področje primarnih tumorjev in zasevkov, ki pomembno vplivajo na morbiditeto onkološkega bolnika. Metastaze s prevalenco 30–70 % predstavljajo najpogostejši vzrok neoplastičnega procesa v predelu hrbtenice. (3) Čeprav so metastaze v hrbtenici lahko posledica katerega koli solidnega tumorja, njihov origo najpogostejše predstavljajo pljuča, dojke, prostata in ledvice. Od tumorjev hematopoetskega sistema prednjačita mielom in limfom. (4) V literaturi se omenja, da tumorji s kar 77 % v hrbtenici tvorijo mikrometastaze, ki pa so simptomatske v zgolj 10 %. Pri petini onkoloških bolnikov so težave, povezane z metastazami v hrbtenici, prvi znak bolezni. Velika večina zasevkov se pojavi v spodnji polovici torakalne hrbtenice

in v ledveni hrbtenici; nad nivojem Th5 je pojav le-teh redek. Čeprav je klinična slika patoloških fraktur aksialnega skeleta pogosto nema, v primeru težav pa nespecifična, igra pomembno vlogo natančna radiološka diagnostika z magnetno resonanco (MR), ki prispeva tudi k specifičnemu pristopu zdravljenja. (5)

DIAGNOSTIČNI POSTOPEK

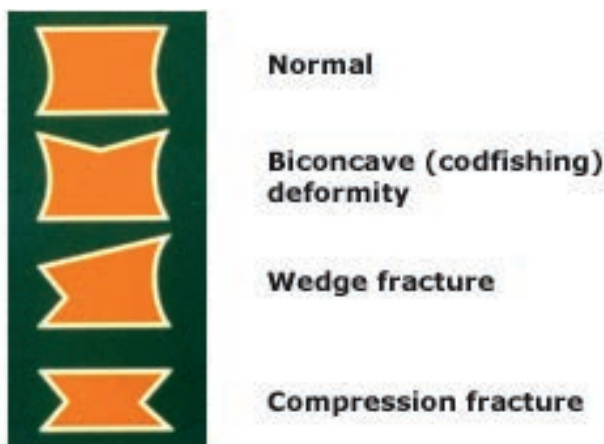
Ob sumu na patološko frakturo aksialnega skeleta sta pomembna natančna usmerjena anamneza in klinični pregled. Zanima nas predvsem kakovost kostne gostote ter prisotnost znakov malignega obolenja (nenamerno hujšanje, nočno potenje, družinska anamneza malignomov itd.). V ambulantni na primarnem nivoju je smiselna uporaba točkovnika FRAX. Pomembno je natančno oceniti oz. izključiti sveže nevrološke izpade v smislu mielopatije in radikulopatije. Od radioloških preiskav v prvi vrsti uporabljamo rentgenski posnetek prizadetega dela hrbtenice. Radiografske značilnosti osteoporotičnih fraktur so klinasta deformacija, bikonkavna ali kompresijska fraktura vretenca (slika 1). Dodatne značilnosti so generalna izguba kostnine in iregularnost krovnih plošč. Klinasta deformacija posteriornega dela korpusov je redkejša oz. govori v prid destruktivni leziji.

Radiološko stopnje zloma vretenca razdelimo na:

Gradus 1: 20 do 25 % izgube višine,

Gradus 2: 25 do 40 % izgube višine,

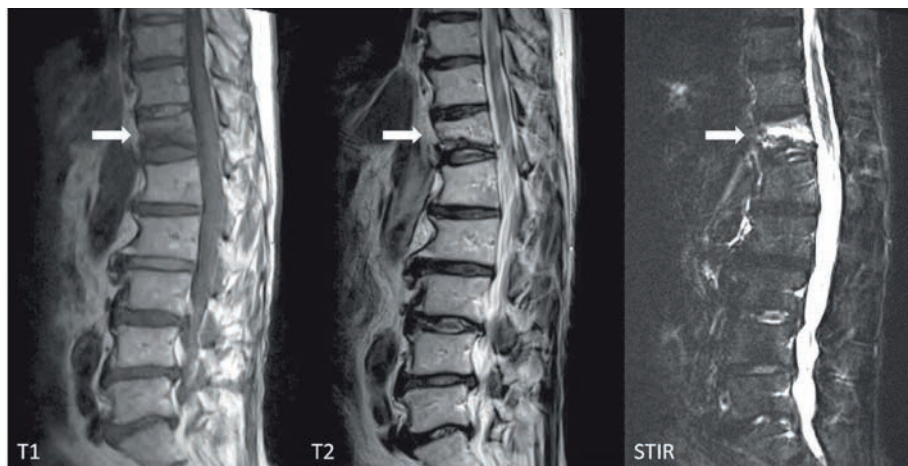
Gradus 3: > 40 % izgube višine.



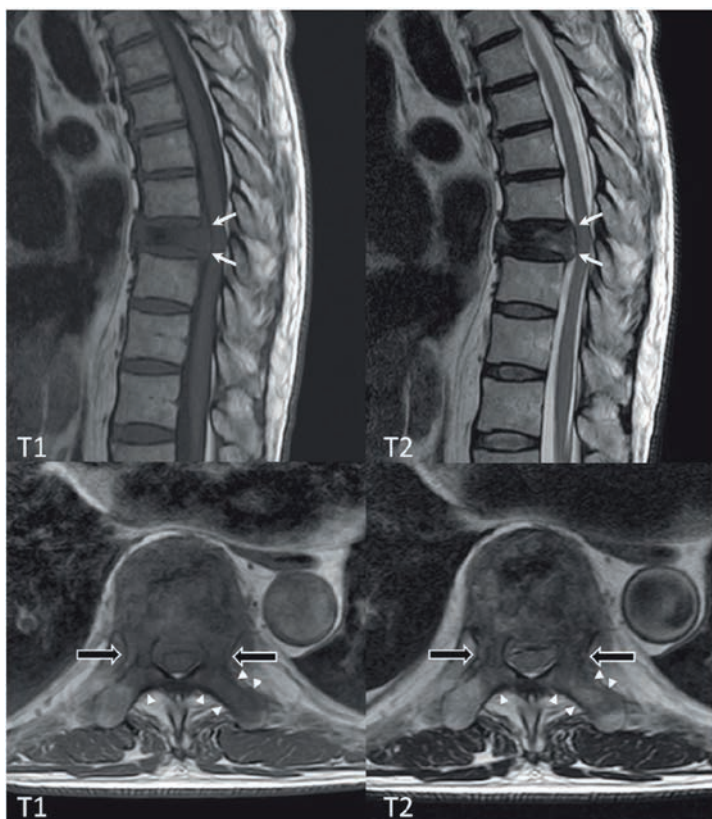
Slika 1: Shematski prikaz oblike korpusov vretenc na lateralnem rentgenskem posnetku.

Običajno rentgenskemu posnetku sledi CT ali MR. CT sicer omogoča natančno ocenitev akutnosti zloma, vendar ga spremlja velika doza ionizirajočega sevanja, ki ga bolnik prejme. Prav tako ne omogoča natančnega razlikovanja med osteoporotično

in maligno etiologijo. MR je v zadnjih desetletjih zlati standard v diagnostiki zlomov vretenc. Specifični protokoli vključno z difuzijsko obteženim slikanjem (angl. *Diffusion Weighted Imaging – DWI*) omogočajo razlikovanje med benigno in maligno etiologijo z natančnostjo od 92 do 98 %. (6) Znaki, ki govorijo v prid osteoporotične etiologije (slika 2), so dobro vidna frakturna poka, vodna linija (angl. *Water Line*), edem kostnine, efekt vakuumu, klinasta deformacija z ostrim robom ter odsotnost epiduralne ali foraminalne mehkotkivne tvorbe, medtem ko v prid maligne etiologije (slika 3) govorijo infiltracija pediklov in posteriornih struktur, difuzna protruzija posteriorne stene, homogena hipointenziteta T1 in restrikcija na DWI. (7) Pomembno je, da se omenjene značilnosti ocenjujejo v celoti v sklopu širše klinične slike in ne kot posamezne entitete, saj kot posamezni dejavniki v procesu diagnostike nimajo velike senzitivnosti in specifičnosti. (8)



Slika 2: MR posnetek osteoporotičnega zloma Th12. Puščice prikazujejo področje edema kostnine.



Slika 3: MR posnetek zloma Th9 zaradi metastaze karcinoma pljuč. Vidni so znaki malignega procesa s posteriorno protruzijo (bele puščice), infiltracijo pediklov (črne puščice) in infiltracijo v posteriozne strukture (beli trikotniki).

KLINIČNA SLIKA

Pogosto je v starejši populaciji za nastanek bolečine dovolj že prepogib, kašelj ali dvigovanje lažjega bremena. Velika večina zlomov vretenc poteka asimptomatsko, kajti nemalokrat osteoporotični zlomi klinično nemo počasi napredujejo. V primeru akutnega zloma se bolečina pojavi takoj. Bolniki navajajo topo ali ostro bolečino z uni- ali bilateralnim širjenjem iz ledvene hrbtenice naprej proti trebuhu, v boke ali predel križnice, ki se poslabša ob sedenju, ekstenziji hrbtenice, Valsalvovem manevru ali premikanju. Za razliko od klinične slike hernije disci, radikularna bolečina za osteoporotične zlome ni značilna, se pa v redkih primerih utesnitve živčnih korenin

tudi lahko pojavi. Tipično je močno boleč poklep na trnasti odrastek zlomljenega vretenca, kar doda veliko težo kakovostnemu kliničnemu pregledu. (2)

Akutna bolečina po osteoporotičnem zlomu vretenca, ki se uspešno celi, običajno izgine po 6 do 12 tednih. Če bolečina vztraja dlje, to lahko pomeni neuspešno spontano zdravljenje ali celo dodaten zlom sosednjega ali istega segmenta. Če težave vztrajajo in pride do zloma več vretenc, bolnik dobi tipično kifotično deformacijo, ob tem pa se zmanjša višina telesa. Posledica je zmanjšanje volumna torakalne in abdominalne votline z dispoičnimi in dispeptičnimi težavami. V ekstremnih primerih pride do kontakta spodnjih reber z zgornjim delom medenice. (2)

ZDRAVLJENJE

Osteoporotične zlome v prvi vrsti zdravimo konservativno s počitkom, analgetiki in uporabo ustreznih ortoz. V primeru spodnjih ledvenih vretenc (L3-L5) uporabljamo ojačan križni pas ali lumbosakralno ortoza (LSO), v primeru višje ležečih zlomov (Th10-L2) pa bolnik potrebuje fleksijsko restrikcijo s tritočkovnim steznikom ali torako-lumbosakralno ortoza (TLSO). Omenjene ortoze bolniki uporabljajo zgolj ob vertikalizaciji. V nedavnem sistematičnem preglednem članku so ugotavljali signifikantno izboljšanje pri bolnikih, starejših od 60 let, ki so uporabljali TLSO. (9) Smiselna je tudi fizikalna terapija s poudarkom na stabilnosti in krepitvi mišic jedra ter paravertebralne muskulature. V literaturi se omenja, da smo s konservativnim pristopom v 80 % lahko uspešni. Zdravljenje je lahko tudi neuspešno, k čemur pogosto prispeva nekompliantnost bolnikov. V primeru vztrajanja težav je indicirano operativno zdravljenje. Takrat se v večini primerov odločimo za avgmentacijo vretenca s perkutano vertebroplastiko, kjer s pomočjo rentgenskega ojačevalca v korpus vretenca vbrizgamo visoko viskozni kostni cement, ki zapolni votlo vretenca in podpre segment, kar preprečuje nadaljnje posedanje. Poseg lahko opravimo v lokalni anesteziji z blago sedacijo ali v splošni narkozi. Bolnik po takšnem posegu še isti dan vstane in v 24 urah zapusti oddelek. V primeru nestabilnih zlomov z vztrajajočo bolečino, progressa bolezni z napredovalo kifoza, radiološko ugotovljeno psevdootrozo ter akutnih nevroloških izpadov je postopanje agresivnejše s takojšnjimi kirurškimi tehnikami v smislu odprte stabilizacije segmentov. (1)

Zdravljenje tumorskih lezij je kompleksnejše in multidisciplinarno v sodelovanju z radiologiji, onkologiji, internisti in radioterapevti. Potrebna je natančna diagnostika primarnega izvora tumorja in »staging« lezije v hrbtenici. Če radiološka diagnostika ni povedna, je smiselna perkutana biopsija. Odvisno od vrste tumorja uporabljamo kemoterapevtsko zdravljenje in obsevanja, v določenih primerih, kot je na primer solitarna metastaza ali anevrizmatska kostna cista, ki lahko ogrozita stabilnost hrbtenice, pa je indicirana kirurška odstranitev in stabilizacija segmenta. V primeru akutnih nevroloških izpadov je pogosto prav tako indicirana kirurška intervencija s stabilizacijo. (1)

ZAKLJUČEK

Navkljub napredni diagnostiki je osteoporoza pogosto in še vedno v veliki meri premalo diagnosticirano obolenje. Njene sekvele močno vplivajo na kakovost življenja starostnikov. Osteoporotični zlomi vretenc so najpogostejši zlomi aksialnega skeleta. Čeprav imamo na voljo učinkovita zdravila in kirurške tehnike za zdravljenje, bistvenega pomena ostaja primarna preventiva z zdravim življenjskim slogom, redno vadbo in zadostnim vnosom vitamina D ter kalcija. Diagnostika in uspešno zdravljenje zlomov kot posledica primarnih in sekundarnih malignih procesov v aksialnem skeletu ostaja izziv tudi v sodobni medicini. Razvoj specifičnih sekvenc MR in strokovna interdisciplinarna obravnava teh bolnikov pomembno izboljšata rezultat zdravljenja.

LITERATURA

1. Jang HD, Kim EH, Lee JC, Choi SW, Kim HS, Cha JS, idr. Management of Osteoporotic Vertebral Fracture: Review Update 2022. *Asian Spine J.* december 2022;16(6):934–46.
2. Zeytinoglu M, Jain RK, Vokes TJ. Vertebral fracture assessment: Enhancing the diagnosis, prevention, and treatment of osteoporosis. *Bone.* 1. november 2017;104:54–65.
3. Mansoorinasab M, Abdolhoseinpour H. A review and update of vertebral fractures due to metastatic tumors of various sites to the spine: Percutaneous vertebroplasty. *Interv Med Appl Sci.* 2018;10(1):1–6.
4. Kim SH, Smith SE, Mulligan ME. Hematopoietic tumors and metastases involving bone. *Radiol Clin North Am.* november 2011;49(6):1163–83, vi.
5. Takigawa T, Tanaka M, Sugimoto Y, Tetsunaga T, Nishida K, Ozaki T. Discrimination between Malignant and Benign Vertebral Fractures Using Magnetic Resonance Imaging. *Asian Spine Journal.* junij 2017;11(3):478.
6. Sung JK, Jee WH, Jung JY, Choi M, Lee SY, Kim YH, idr. Differentiation of acute osteoporotic and malignant compression fractures of the spine: use of additive qualitative and quantitative axial diffusion-weighted MR imaging to conventional MR imaging at 3.0 T. *Radiology.* maj 2014;271(2):488–98.
7. Hamimi A, Kassab F, Kazkaz G. Osteoporotic or malignant vertebral fracture? This is the question. What can we do about it? *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 1. marec 2015;46(1):97–103.
8. Castillo M. Diffusion-weighted imaging of the spine: is it reliable? *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003;24(6):1251–3.
9. Kweh BTS, Lee HQ, Tan T, Rutges J, Marion T, Tew KS, idr. The Role of Spinal Orthoses in Osteoporotic Vertebral Fractures of the Elderly Population (Age 60 Years or Older): Systematic Review. *Global Spine J.* julij 2021;11(6):975–87.

VNETNE BOLEZNI HRBTENICE

Metka Koren Krajnc

Oddelek za revmatologijo, UKC Maribor

POVZETEK

Bolečine v križu so zelo pogoste med splošno populacijo. Večina je mehanskih in so posledica degenerativnih sprememb hrbtenice in obhrbteničnih tkiv. Majhen delež predstavlja vnetne bolezni hrbtenice, in ker je le-te možno zdraviti, predstavljajo pomemben diagnostični izziv. Če jih odkrijemo, jih lahko tudi učinkovito zdravimo. Obstajajo merila za opredelitev vnetne bolečine v križu in klasifikacijo bolezni. Prvi ukrep v zdravljenju je uvedba nesteroidnega antirevmatika (NSAR) in razgibavanje. Ključne besede: vnetna bolečina v križu, mehanska bolečina, spondiloartritis

UVOD

Bolečina v križu je eden bolj pogostih simptomov, ki bolnika privedejo do obiska družinskega zdravnika in posledično tudi do odsotnosti z dela. Vsak drugi obisk v ambulantni zdravnik družinske medicine bolnikov po 50. letu starosti je povezan z bolečinami v križu. Vzrokov za pogoste bolečine v križu je mnogo.

VNETNA BOLEČINA V KRIŽU

Ker so bolečine v križu zelo pogoste in predstavljajo kar 80 % pregledov pri zdravniku družinske medicine, so razvili merila za vnetne bolečine v križu kot pomoč za prepoznavanje vnetne bolečine, vključno z mehansko, ki je neprimerno pogostejša. Pomembno je prepoznati tiste bolnike z vnetno bolečino v križu, ki jo lahko tudi učinkovito zdravimo in vodimo.

Vnetna bolečina v križu prizadene predvsem mlajše bolnike pred 40. letom, ki pogosto svoje bolečine ne prepoznajo in zato tudi niso primerno zdravljeni (tabela 1).

Merila za definicije **vnetne bolečine** v križu:

- **nastopi pred 40. letom,**
- **pojavi se postopno in ne pogojeno z nenadnim gibom ali drugim mehanskim vzrokom,**
- **ob telesni vadbi se zmanjša,**
- **počitek je ne zmanjša ali jo celo poslabša,**
- **prisotna je ponoči in se zmanjša, če bolnik vstane in se razgiba.**

Vnetna bolečina v križu je prisotna, če so izpolnjeni 4 od 5 parametrov.

Pri vnetni bolečini v sklepu je bolečina prisotna ob mirovanju in gibanju. Najhujša je ob začetku dneva, izboljša se z razgibavanjem. Pri nevnetni bolezni se bolečina

pojavlja predvsem med gibanjem in se ob počitku pomiri. Bolniki z napredovalo osteoartrozo imajo bolečino tudi v mirovanju in ponoči.

Okorelost se pojavi po krajšem počitku; po dolžini okorelosti lahko ločimo nevnetne spremembe od vnetnih. Pri vnetni bolečini je okorelost daljša od 30–60 minut. Pri nevnetnem artritisu traja le-ta približno 15 minut in se prav tako pojavlja zjutraj ter po počitku.

Tabela 1. Razlike med vnetno in mehansko bolečino v križu

Vnetna bolečina v križu	Mehanično povzročena bolečina
bolečina nastane postopoma	nenaden nastanek bolečine
v področju SIS	v dermatomih
med mirovanjem	med gibanjem
ponoči se ojača	ponoči se pomiri
jutranja okorelost več kot 1 uro	jutranja okorelost kratkotrajna

KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA VNETNE BOLEČINE V KRIŽU

Vnetna bolečina v križu je tipični znak pri bolnikih s spondiloartritisom. Spondiloartritis uvrščamo med kronične vnetne revmatične bolezni. Med spondiloartritisom prištevamo ankilozirajoči spondilitis, reaktivni artritis, enteropatični artritis, juvenilni spondiloartritis in neopredeljene spondiloartritis. Združuje jih podobna klinična slika in odsotnost revmatoidnega faktorja, zaradi česar jim rečemo tudi serološko negativni artritis. Najpogostejše prizadenejo hrbtenico, lahko pa se pojavljajo tudi daktilitisi (otekline sklepov in tetiv), entezitisi (vnetje pripenjaljšča kite oz. mišice na kost). Prizadeti so predvsem sklepi spodnjih okončin. Artritis je praviloma asimetričen. Bolezni so povezane s humanim levkocitnim antigenom (HLA)–B 27.

Pogosti so tudi izvensklepni znaki, kot so vnetja oči, črevesja ali kože.

Ankilozirajoči spondilitis je bolezen, kjer od začetka bolnikovih težav do postavitve diagnoze preteče več let – povprečno 7, 8 let (1). Za postavitev diagnoze ankilozirajočega spondilitisa še zmeraj uporabljamo diagnostična merila iz leta 1984, kjer so za postavitev diagnoze potrebne spremembe na rentgenski sliki sakroiliakalnih sklepov (SIS).

Zaradi želje po čim hitrejšem zdravljenju, ki bi preprečilo spremembe na kosteh, so med leti 2009 in 2011 v skupini ASAS predstavili nova klasifikacijska merila, ki

omogočajo postavitev diagnoze bolezni še pred nepopravljivimi spremembami na kosteh. Prav tako so vpeljali novo delitev bolezni na aksialno in periferno prizadetost, ker sta skupini podobni po klinični sliki in zdravljenju.

Ta merila ne vključujejo več omejene gibljivosti hrbtenice, prav tako niso potrebne spremembe na rentgenski sliki. Za odkrivanje zgodnjih sprememb so vpeljali magnetno resonanco, kjer zaznamo vnetne spremembe kostnine veliko prej kot na rentgenski sliki. Večji pomen je dobil tudi antigen HLA B27, ki se pogosteje pojavlja pri tej skupini bolnikov. Bolniki s tem antigenom imajo 20-krat večjo verjetnost, da zbolijo za omenjeno boleznijo. Diagnoza aksialnega spondiloartritisa je tako mogoča tudi pri bolniku, ki ima vnetno bolečino v hrbtu, ki je mlajši od 45 let, je nosilec antigena HLA-B27 in pri katerem ugotovimo na primer entezitis in uveitis, četudi z rentgensko ali magnetnoresonančno preiskavo ne moremo potrditi sakroiliitisa (vnetja medeničnih sklepov). Pojavlja pa se potreba po nadzoru in uskladitvi odčitavanja magnetnoresonančnih slik sakroiliakalnih sklepov. Tako ni nepomembno, v katero ustanovo napotimo bolnika na opravljanje preiskave, ker imamo lahko veliko lažno pozitivnih izvidov, ki za seboj potegnejo tudi specifično zdravljenje.

ZDRAVLJENJE

V prvi vrsti prihaja v poštev zdravljenje z nesteroidnimi antirevmatskimi zdravili. Če je prizadeta zgolj hrbtenica, ob neučinkovitosti NSAR zdravimo bolnike z biološkimi zdravili, ki spreminjajo potek bolezni.

V primeru otekanja in bolečin v sklepih zdravimo bolnike sprva s klasičnimi sinteznimi zdravili, ki spreminjajo potek bolezni, kasneje, v primeru neučinkovitosti ali pojava neželenih učinkov, pa jih zdravimo z biološkimi zdravili, ki spreminjajo potek bolezni in predstavljajo pravo revolucijo v zdravljenju vnetnih revmatskih bolezni.

ZAKLJUČEK

Bolečina v križu je eden pogostejših simptomov in vzrokov za težave v splošni populaciji. Predstavljajo vzrok za vsak drug obisk v ambulantni družinskega zdravnika. Ker vnetna bolečina v križu predstavlja le manjši delež teh bolnikov in gre v veliki večini za mlade ljudi, je pomembno zgodnje prepoznavanje in zdravljenje bolezni. Tako imamo merila vnetne bolečine v križu, ki so nam v vsakdanji praksi v pomoč.

LITERATURA

1. Mercieca C, Landewe R, Borg AA, Spondylarthropathies: Pathogenesis and Clinical Features. In Bijlisma JWJ, Textbook on Rheumatic diseases, BMJ group, 2012. 255-275.
2. Sieper J, Carron P, van den Bosch F. Spondyloarthropathies: treatment. In In Bijlisma JWJ, Textbook on Rheumatic diseases, BMJ group, 2012. 276-300.

3. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewe R et al. The development of Spondyloarthritis international Society classification criteria for axila spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 777-83.
4. Hočevár A, Ješe R. Spondiloartritis. V: Gašperšič N, Ambrožič A., ur. Žepna revmatologija. Ljubljana: društvo za razvoj revmatologije, 2019: 93-117.
5. Smolen JS. Treating spondyloarthritis, including ankylosing spondylitis and psoriatic arthritis, to target: recommendations of an international task force. *Ann Rheum Dis*. 2014 Jan;73(1):6-16.

BAKTERIJSKE OKUŽBE HRBTENICE

Jan Zajc, Samo K. Fokter

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

IZVLEČEK

Osteomielitis zdravimo včasih kirurško in vedno protimikrobno. Protimikrobno zdravljenje delimo na empirično in usmerjeno. Če je le možno, se trudimo, da pridobimo vzorce za mikrobiologijo pred uvedbo antibiotičnega zdravljenja. Po odvzemu kužnin in morebitni biopsiji empirično uvedemo vankomicin in cefalosporin 3. ali 4. generacije ali pa vankomicin in ciprofloksacin. Če sumimo, da je izvor patogena iz intraabdominalnih abscesov ali imamo pozitivno barvanje po Gramu in negativne kulture na aerobe, dodamo omenjenim režimom še metronidazol.

Po prejetju mikrobioloških izvidov antibiotični režim po potrebi spremenimo. Antibiotično terapijo bolnik rutinsko prejema 6 tednov, pri nekaterih bolnikih pa se antimikrobno zdravljenje podaljša na 8 ali celo 12 tednov.

Kirurško zdravljenje je indicirano ob nevroloških izpadih, epiduralnih ali paravertebralnih abscesih, grozeči ali že prisotni kompresiji hrbtenjače ter ob napredovanju, vztrajanju ali ponavljanju bolezni kljub ustrezni antibiotični terapiji.

UVOD

Hematogene in lokalno razsejane okužbe hrbtenice spremljajo človeka že od pradavnine. Dandanes smo si z novo tehnologijo prostorskih slikovnih preiskav in s sodobnimi antibiotiki znatno izboljšali situacijo, če nas kaj takšnega doleti. V nadaljevanju bomo podrobneje spoznali piogeni osteomielitis vretenca in epiduralni absces, nekaj besed pa bo na koncu namenjenih tudi tuberkulozi hrbtenice, okužbi medvretenčne ploščice pri otrocih, ter okužbe po hrbteničnem posegu.

PIOGENI OSTEOMIEELITIS VREtenca PRI ODRASLEM – SPONDILODISCITIS

Piogeni osteomielitis vretenca pri odraslem bolniku predstavlja spekter hrbteničnih okužb vključujoč osteomielitis vretenca (spondilitis), okužbe medvretenčne ploščice (discitis) ter epiduralni absces. Zaradi preglednosti in lažje dikcije bomo v tem poglavju obravnavali okužbo vretenca in medvretenčne ploščice (spondilodiscitis), v naslednjem pa epiduralni absces.

Patogeneza

Patogena bakterija lahko doseže vretence po treh klasičnih poteh:

- hematogeno (najpogosteje razsoj iz oddaljenega mesta ali fokusa okužbe),
- direktna inokulacija (travma, iatrogeno),
- neposredno širjenje iz okolnih mehkih tkiv.

Med pogoste vire hematogenega ali neposrednega razsoja sodijo genitourinarni trakt, koža in mehka tkiva (uživalci intravenskih drog), dihalne poti, okuženi intravaskularni medicinski tehnični pripomočki, okužene postoperativne rane, infekcijski endokarditis in okužbe zobovja. Mnogokrat pravi izvor patogenov ni nikoli najden.

Segmentne arterije, ki prehranjujejo vretenca, se po navadi razdvojijo, da lahko s hranili oskrbijo stični plošči vretenca in diska dveh sosednjih vretenc. Zaradi opisane specifične prekrvitve se okužba po navadi začne v kostnini enega vretenca in se nato preko medvretenčne ploščice razširi še na sosednje vretence.

Epidemiologija

Spondilodiscitis je primarno bolezen odraslih (> 50 let). Incidenca se viša s starostjo, moški pa so prizadeti približno dvakrat pogosteje kot ženske. Na porast pojavnosti vplivajo vse pogostejši intravaskularni medicinsko-tehnični pripomočki in drugi posegi z nevarnostjo iatrogenega vnosa, naraščajoča starost populacije, naraščajoče število bolnikov po presaditvi ledvic ter z imunosupresivno terapijo. Dejavniki tveganja za bakterijsko okužbo vretenca so uporaba intravenoznih drog, infekcijski endokarditis, degenerativne bolezni hrbtenice, predhodne hrbtenične operacije, sladkorna bolezen, zdravljenje s kortikosteroidi in druga imunosupresivna stanja (bolezni imunskega sistema, terapija).

Večina bolnikov s spondilodiscitisom ima monomikrobno okužbo, v 50 % pa je v razvitih državah za to odgovoren *Staphylococcus aureus*. Prevalenca proti meticilinu odpornega seva (MRSA) je žal v relativnem porastu. Drugi možni povzročitelji so še enterični po Gramu negativni bacili pri bolnikih z urinskimi katetri; nepiogeni streptokoki (*viridans*, *milleri*, *bovis*) in enterokoki; piogeni streptokoki skupine B, C in G predvsem ob pridruženih sladkorni bolezni; *Pseudomonas aeruginosa*, koagulaza-negativni stafilokoki in *Candida* spp. ob hkratnem nastavljenem znotrajžilnem dostopu, sepsi ali uporabi intravenoznih drog; tuberkuloza (glej poglavje Tuberkuloza hrbtenice); *Brucella melitensis* v Severni Afriki, na Mediteranu in na Bližnjem vzhodu; *Burkholderia pseudomallei* periekvatorske regije; *Salmonella* and *Entamoeba histolytica* v subsaharski Afriki in Južni Ameriki.

Klinična slika

Vodilni klinični simptom bolnika s spondilodiscitisom je bolečina, ki je tipično locirana v področju okoli prizadetega vretenca in se ojača med fizično dejavnostjo ter direktno perkusijo področja. Bolečina lahko seva v trebuh, spodnji okončini, skrotum, mednožje ali perineum. Sprva se pojavi prikrito in se čez tedne ali mesece progresivno slabša.

Bolečina je lahko v zgodnji fazi bolezni olajšana v ležečem položaju, sčasoma pa je v nočnem času najhujša.

Telesna temperatura bolnika ni nujno povišana, glede na različne študije se pogostost vročine razlikuje, večinoma pa prevalenca niha okoli 50 % bolnikov. Lokalna občutljivost na nežno perkusijo je najuporabnejši klinični znak, vendar ni specifičen. Poleg bolečine je pogosto prisotna tudi zmanjšana gibljivost in spazem lokalnega mišičja. V kliničnem pregledu moramo biti pozorni še na palpatorno raztegnjen mehur (posredno nakazuje na kompresijo hrbtenjače), znake abscesa mišice psoas (bolečina v boku ali ob ekstenziji kolka) in opraviti nevrološko oceno spodnjih okončin. Prav tako je treba skrbno pregledati bolnikovo kožo za znake kožnih ali mehkotivnih okužb in vbočnih ran igel.

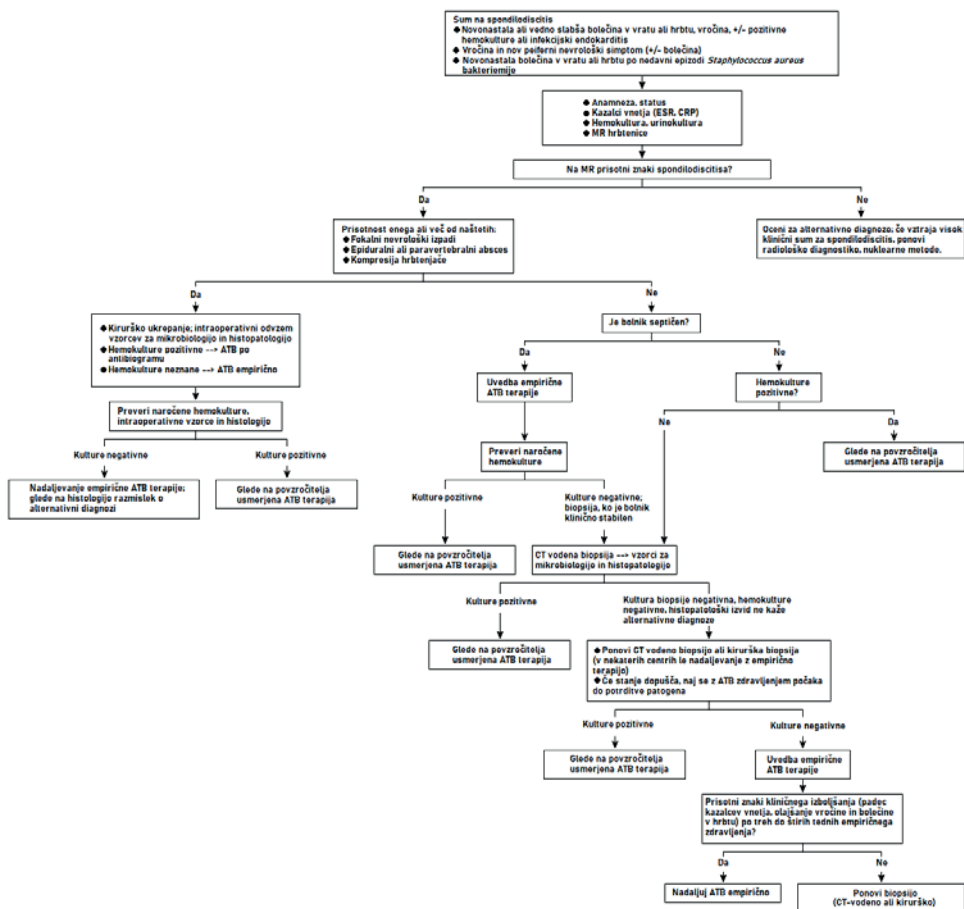
Diagnostika

Diagnozo spondilodiscitis lahko postavimo v štirih primerih. Neizpodbitno jasno je, da gre za osteomielitis vretenca, kadar imamo pozitivne kulture, pridobljene z biopsijo vretenca, vodeno z računalniško tomografijo (angl. *Computed Tomography* oz. CT) ali z rentgenskim (RTG) ojačevalcem (C-lok). Prav tako gre za spondilodiscitis, ko imamo jasno značilno klinično in radiološko sliko ter ob tem pozitivne hemokulture s pogostim povzročiteljem (*S. Aureus*). Kot da gre za spondilodiscitis, se vedemo tudi, če nimamo pozitivnih mikrobioloških preiskav, še posebej, če je bolnik predhodno jemal antibiotike, imamo pa znake okužbe na histopatoloških preiskavah vzorcev, pridobljenih z biopsijo. V primerih, kjer nimamo pozitivnih nobenih kultur in biopsije zaradi katerega koli razloga ne moremo opraviti, pri bolniku pa ob značilni klinični in radiološki sliki vztrajajo tudi visoki laboratorijski kazalci vnetja, prav tako zdravimo kot spondilodiscitis.

Število levkocitov je lahko v laboratorijski sliki še normalno ali povišano. Porast hitrosti sedimentacije eritrocitov (angl. *Erythrocyte Sedimentation Rate* oz. ESR) in koncentracije C-reaktivnega proteina (angl. *C-Reactive Protein* oz. CRP) je opaziti v več kot 80 % bolnikov.

Magnetnoresonančno (MR) slikanje je najbolj senzitivna slikovna metoda za diagnozo spondilodiscitisa. Če MR ni mogoče izvesti, nam lahko tudi CT služi kot alternativa. Na nativnih rentgenskih slikah so spremembe vidne že pozno, prav tako pa ni viden celoten obseg prizadetega tkiva. Če je MR zaradi katerega koli razloga kontraindiciran, si lahko pomagamo tudi s trifazno scintigrafijo, pozitronsko emisijsko tomografijo v kombinaciji z računalniško tomografijo (angl. *Positron Emission Tomography - Computed Tomography* oz. PET-CT) in scintigrafijo z galijem (senzitivna in specifična).

Hemokulture, kompletni urin in urinokulturo po Sanfordu je treba pridobiti pri vsakem bolniku, kjer klinično sumimo, da gre za spondilodiscitis. Pri bolnikih s po Gramu pozitivnimi povzročitelji v hemokulturah in predhodno boleznijo zaklopk ali novonastalim srčnim popuščanjem je potrebno opraviti še ehokardiografijo in transezofagealno ehokardiografijo (TEE).



Slika 1 Protokol diagnostične in terapevtske obravnave bolnika s sumom na spondilodiscitis; povzeto po Peel T., Vertebral osteomyelitis and discitis in adults. (2022) UpToDate

Diferencialna diagnoza

Diferencialno diagnostično moramo pomisliti tudi na:

- epiduralni absces,
- absces mišice psoas,
- degenerativne bolezni hrbtenice,
- herniacijo medvretenčne ploščice,
- metastatski tumor,
- kompresijski zlom vretenca.

Zdravljenje

Osteomielitis zdravimo kirurško in protimikrobno, slednjega pa delimo na empirično in usmerjeno.

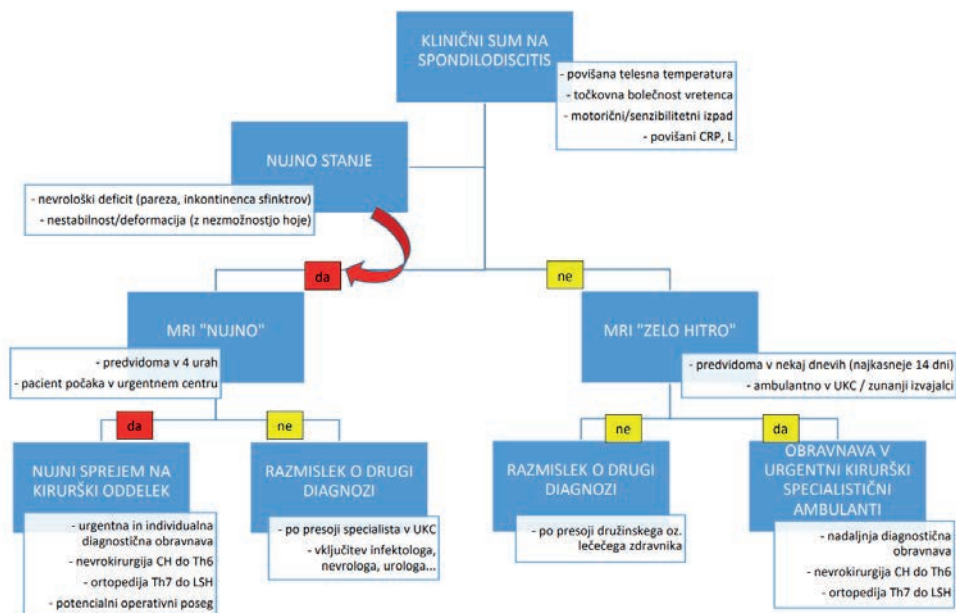
Če je le možno, se trudimo, da pridobimo vzorce za mikrobiologijo pred uvedbo antibiotičnega zdravljenja. Po odvzemu kužnin in morebitni biopsiji empirično uvedemo vankomicin (20–35 mg/kg iv. polnilni odmerek, nato pa glede na nivo) in cefalosporin 3. ali 4. generacije (ceftriakson 2 g/dan iv. ali cefepim 2 g/12h iv.) ali pa vankomicin in ciprofloksacin (400 mg/12h iv.). Če sumimo, da je izvor patogena iz intrabdominalnih abscesov ali imamo pozitivno barvanje po Gramu, vendar negativne kulture na aerobe dodamo omenjenim režimom še metronidazol (500 mg/6h iv.). Po prejetju mikrobioloških izvidov antibiotični režim po potrebi spremenimo. Antibiotično terapijo bolnik rutinsko prejema 6 tednov, pri nekaterih bolnikih (nedrenirani paravertebralni abscesi, MRSA) pa se antimikrobno zdravljenje podaljša na 8 ali celo 12 tednov.

Kirurško zdravljenje je indicirano ob nevroloških izpadih, epiduralnih ali paravertebralnih abscesih, grozeči ali že prisotni kompresiji hrbtenjače ter ob napredovanju, vztrajanju ali ponavljanju bolezni kljub ustrezni antibiotični terapiji.

Prognosa

Najhujši zaplet spondilodiscitisa je nevrološka prizadetost zaradi formiranega abscesa ali kolapsa prizadete kostnine. Pri večini bolnikov se bolečina v hrbtu postopoma izboljšuje po prejetju terapije in bolečina popolnoma popusti, ko se kost ponovno zaceli. Seveda pa lahko pri nekaterih bolnikih bolečina v hrbtu tudi vztraja. Najbolje zmanjšamo morbiditeto in mortaliteto tako, da – kolikor je mogoče – zmanjšamo čas med nastopom prvih znakov in simptomov ter začetkom ustreznega zdravljenja.

Diagnostični algoritem za spondilodiscitis



Slika 2 Poenostavljen algoritem odločanja v UKC Maribor

EPIDURALNI ABSCESES

Patogeneza

Poti vstopa bakterij v telo so pri nastanku epiduralnega abscesa enake kot pri spondilodiscitisu, saj gre pravzaprav za dva konca istega spektra obolenja. Veliko epiduralnih abscesov se začne kot fokalna piogena okužba vretenca, ki nezdravljena ali napačno zdravljena napreduje v formacijo abscesa, ki se razteza longitudinalno ob hrbtenjači. Pri tretjini bolnikov vir okužbe ni nikoli odkrit, med tistima dvema tretjinama, kjer pa je vir znan, pa prednjačijo okužbe kože in mehkih tkiv ter zapleti spinalnih posegov ali drugih invazivnih postopkov (epiduralni katetri). Poškodba hrbtenjače lahko nastane zaradi:

- direktne kompresije,
- tromboze in tromboflebitisa lokalnih ven,
- prekinjenega dotoka arterijske krvi,
- bakterijskih toksinov in mediatorjev vnetja.

Epidemiologija

Na splošno epiduralni absces ni pogosta diagnoza, se pa incidenca v zadnjih 30 letih počasi viša deloma na račun boljše senzitivnosti in natančnosti diagnosticiranja z uporabo magnetne resonance. Čeprav se lahko pojavi pri kateri koli starosti, ima največjo prevalenco med 50. in 70. letom. Lahko nastane kot sekundarna komplikacija katerega koli stanja, ki ima za posledico bakteriemijo. Tako so predisponirani vsi bolniki z abscesi zobovja, okuženimi katetri, infekcijskim endokarditisom in uživalci intravenskih drog. Bojimo se, da bi se kot zaplet pojavil pri bolnikih z osteomielitisom vretenca ter pri bolnikih z epiduralnimi katetri ali paraspinalnimi aplikacijami glukokortikoidov in analgetikov. Ogroženi so tudi alkoholiki, bolniki s sladkorno boleznijo, okuženi s HIV, bolniki s travmo hrbtenice ter takšni s pogostimi okužbami kože in mehkih tkiv. Nevarnost predstavljata tudi tetoviranje in akupunktura.

Za vsaj dve tretjini epiduralnih abscesov je odgovoren *S. aureus*. Drugi prepoznani povzročitelji, padajoči po pogostosti, so še po Gramu negativni bacili, *Streptococcus* spp., koagulazno negativni stafilokoki, anaerobi in drugi (glive, paraziti).

Klinična slika

Začetna slika epiduralnega abscesa je pogosto nespecifična. Klasična diagnostična triada predstavlja vročino, bolečino v hrbtu in nevrološki izpad, vendar ima le majhen delež bolnikov ob stiku z zdravstvenim sistemom razvite vse tri komponente. Bolečina v hrbtu je najpogostejši simptom, razvija se lahko tudi 1 do 2 meseca in je prisotna v 70 do 100 % bolnikov. Nevrološki izpad je prisoten pri polovici bolnikov in ima razvijajoč potek. Iz prvotne fokalne bolečine v hrbtu se pojavijo občutki električnih sunkov po poteku prizadete korenine, sledi motorična šibkost, spremembe občutkov in disfunkcija mehurja ali črevesja ter na koncu še paraliza. Ko se paraliza razvije, stanje hitro postane ireverzibilno, zato je ob opaženem napredovanju nevrološke simptomatike nuja po urgentnem posegu toliko večja. Vročina je pomemben diagnostični parameter, vendar je po nekaterih študijah od vseh treh najredkeje prisoten pri le 48 % bolnikov. Ob odsotnosti vročine obstaja nevarnost za prepozno prepoznavanje stanja ali napačno postavljeno diagnozo.

Diagnostika

Dodatni diagnostični postopki pri epiduralnem abscesu se poleg temeljite anamneze in statusa pravzaprav ne razlikujejo dosti od diagnostike spondilodiscitisa.

Rutinske laboratorijske preiskave nam težko bodisi potrdijo bodisi ovržejo nastajanje epiduralnega abscesa, lahko pa nam pomagajo usmeriti klinično razmišljanje v pravo smer. Levkocitoza je prisotna le pri 60 % bolnikov ob prvem prihodu v urgentni center, ESR in CRP pa sta praviloma povišana pri vseh bolnikih. Tako nas lahko pri bolniku s hkratno bolečino v hrbtu usmerita v nadaljevanje diagnostike za epiduralni absces. Najboljša slikovna preiskava je MR z gadolinijevim kontrastom, saj je pogosto pozitivna že v začetni fazi razvoja obolenja in nam nudi najboljšo vizualizacijo lokacije

in razširjenosti vnetnih sprememb. Če kontrasta zaradi katerega koli razloga ne moremo uporabiti, naredimo navadno MR slikanje in iščemo paraspinalni edem in edem kostnine. Najpogosteje je vidno longitudinalno raztezanje abscesa od tri do pet hrbtenjačnih segmentov, ni pa nemogoče, da bi bila vključena cela dolžina hrbtenice. Ob sumu na epiduralni absces je treba bolniku odvzeti dva para hemokultur. Prav tako pa si želimo direktne identifikacije povzročitelja iz abscesa. Ob odločitvi za takojšen kirurški poseg se vzorci poberejo med posegom. Pri tistih bolnikih, kjer je poseg odložen ali se bodo zdravili konservativno, vzorec pridobimo s CT-vedeno igelno aspiracijo. Vzorce, pridobljene direktno iz abscesa, je potrebno poslati na barvanje po Gramu, aerobne in anaerobne bakterijske kulture, barvanje za glive in mikobakterije, ter glivne in mikobakterijske kulture.

Diferencialna diagnoza

Diferencialno diagnostično moramo pomisliti tudi na naslednja stanja in jih diagnostično ločiti:

- degenerativne bolezni kosti in medvretenčnih ploščic,
- metastatski tumorji,
- spondilodiscitis,
- herpes zoster sine herpete.

Zdravljenje

Kirurška dekompresija in drenaža je ob sistemskem antibiotičnem zdravljenju terapija izbora pri večini bolnikov. Nujna je pri bolnikih z akutno progresivno nevrološko okvaro, nestabilnostjo hrbtenice, robno obarvanje na MR in pri progresu obolenja kljub antibiotični terapiji. Za uspešen terapevtski izhod mora biti opravljena čim hitreje, najkasneje pa 24 do 36 ur po nastopu paralize.

Za konservativno zdravljenje se lahko odločimo pri redkih izbranih bolnikih, ki zadostujejo naslednjim kriterijem:

- ni dejavnikov tveganja za slab izhod (npr. visoka starost, sladkorna bolezen, bakteriemija, levkocitoza >12.500 celic/L, MRSA),
- povzročitelja smo identificirali iz aspirata,
- ni nevroloških izpadov ali znakov kompresije hrbtenjače na MR.

Antibiotično terapijo začnemo takoj ob postavljenem sumu na epiduralni absces, vendar po odvzemu dveh parov hemokultur. Če sumimo na absces z začetkom protimikrobne terapije, praviloma ne čakamo do biopsije abscesa. Prav tako uvedemo terapijo, tudi če slikovna diagnostika ni takoj dostopna. Empirično predpišemo vankomicin (20–35 mg/kg iv. polnilni odmerek, nato pa glede na nivo) in cefalosporin 3. ali 4. generacije (ceftriakson 2 g/12h iv. ali cefepim 2 g/8h iv.), ob sumu na *Pseudomonas aeruginosa* (intenzivna enota, invazivni postopki, dolgo ležeči bolniki, predhodna uporaba antibiotikov, sladkorna bolezen, predhodni kirurški posegi) pa vankomicin in meropenem (2 g/8h iv.). Po prejetju mikrobioloških izvidov antibiotični režim po potrebi spremenimo. Protimikrobno zdravljenje navadno traja 6 do 8 tednov, odvisno

pa je od bolnikovega odgovora na terapijo (laboratorijski padec vnetnih kazalcev, vidno izboljšanje na slikovnih preiskavah).

Prognoza

Med 5 in 7 % bolnikov z epiduralnim abscesom umre zaradi sistemske sepse ali drugih zapletov. Ireverzibilna paraplegija je prisotna pri 4 do 22 % bolnikov. Bolniki z zapoznelo prepoznano diagnozo imajo 45-% možnost za preostali občutek šibkosti v spodnjih udih po preboleli bolezn, tisti s pravočasno postavljeno diagnozo in uvedenim zdravljenjem pa le 13-%.

TUBERKULOZA HRBTENICE

Patogeneza

Tuberkuloza hrbtenice oz. Potova bolezen je pravzaprav spondilodiscitis, povzročen z *Mycobacterium tuberculosis*. Vodi lahko v kifotično deformacijo in mehansko nestabilnost hrbtenice. Zgodnja okužba se začne v metafizi vretenca, razširi se pod sprednjim longitudinalnim ligamentom in tako zajame več vretenc. V 50 % lahko tam nastane paraspinalni absces, v 15 % pa t. i. lezije »skip«. Sprva ne prizadene medvretenčnih ploščic. Kronična okužba pa je povezana s hudo kifoza, v 5 % bolnikov > 60°. Pri odraslih kifoza po ozdravitvi ostane, kot je bila, pri otrocih pa se zaradi nagle rasti v 40 % še poslabša.

Epidemiologija

V ZDA, EU in Sloveniji pojavnost narašča zaradi večanja imunske komprimirane populacije. 15 % bolnikov s pljučno tuberkulozo bo imelo izvenpljučne manifestacije okužbe, od česar je najpogostejše prizadeta hrbtenica (torakalni predel). Tako je Potovo bolezen mogoče videti pri kar 5 % vseh bolnikov s tuberkulozo. V povečani nevarnosti za okužbo so HIV pozitivni bolniki s številom CD4+ med 50 in 200.

Klinična slika

Nastop klinične slike je praviloma bolj postopen in prikrit kot pri piogeni okužbi. Bolniki tožijo za drugimi kroničnimi boleznimi, vedno slabšim počutjem, nočnim potenjem in izgubo teže. Bolečina v hrbtu je pogosto pozni simptom, ki se pojavi šele po obilnejši kostni destrukciji in deformaciji.

Pri kliničnem pregledu lahko opazimo kifotično spremenjeno hrbtenico in nevrološke izpade (10–47 % bolnikov). Nevrološka prizadetost nastane preko treh mehanizmov:

- mehanski pritisk na hrbtenjačo zaradi abscesa, granulacijskega tkiva, tuberkulinskega drobirja in kazeoznega tkiva,
- mehanska nestabilnost zaradi subluksacije/dislokacije,
- stenoza zaradi osifikacije rumenega ligamenta ob hudi kifozi.

Diagnostika

V laboratorijski sliki lahko vidimo relativno limfocitozo in znižan hemoglobin. ESR je po navadi zvišan, v četrtini primerov pa je lahko tudi normalen. Opravimo lahko kožni test na očiščen proteinski derivat tuberkulina (angl. *Purified Protein Derivative of Tuberculin* oz. PPD). Diagnozo postavimo s CT-vodeno biopsijo za kulture in barvanje. Zlati standard je kultura za acidofilne bacile (angl. *Acid-Fast Bacilli*), ki pa lahko traja tudi do 10 tednov, da poraste, pozitivna pa je le v 83 %. Zato si v sodobnem času pomagamo z verižno reakcijo s polimerazo (angl. *Polymerase Chain Reaction; PCR*), ki nam omogoči znatno hitrejšo identifikacijo s 95-% senzitivnostjo in 93-% specifičnostjo. Ob sumu na tuberkulozo je potrebno pri vsakem bolniku narediti RTG p/c, ki bo patološki v 66 %. Rentgenski posnetki hrbtenice bodo že v zgodnji fazi pokazali vključenost sprednjih delov teles vretenec brez prizadetosti medvretenčnih ploščic (razlika od piogenega osteomielitisa), v pozni fazi pa je vidna zmanjšana višina ploščic, radiolucenost in kompresija sosednjih vretenec ter razvoj hude kifoze. Na grozeče porušenje nas na rentgenski sliki opozarjajo retropulzija, subluksacija, lateralna translacija in prevračanje vretenca. Najboljša slikovna preiskava je MR z gadolinijevim kontrastom, ki nam prav tako v 16–70 % pokaže vključenost več nivojev. Na hrbtenjači lahko vidimo edem, mielomalacijo, atrofijo in siringomielijo. CT preiskava je uporabna za oceno kostne destrukcije (fragmentacija, osteoliza, subperiostalna destrukcija, skleroza) in za slikovno vodeno biopsijo.

Diferencialna diagnoza

Diferencialno diagnostično moramo pomisliti na druge etiologije granulomatoznih bolezni, ki nam lahko tvorijo podobno klinično sliko:

- atipične bakterije
 - *Actinomyces israelii*
 - *Nocardia asteroides*
 - *Brucella*
- glive
 - *Coccidioides immitis*
 - *Blastomyces dermatitidis*
 - *Cryptococcus neoformans*
 - *Aspergillosis*
- spirohete
 - *Treponema pallidum*

Zdravljenje

Neoperativno zdravljenje sestoji iz antituberkulitičnega 4-tirnega farmakološkega režima (RIPE) in ortoze za hrbtenico. Bolnik 4 tedne prejema rifampicin, izoniazid, etambutol in pirazinamid, nato pa še dva tedna le rifampicin in izoniazid. Za operativno zdravljenje se odločimo ob napredovanju nevroloških izpadov,

nestabilnosti hrbtenice, hudi kifozi, formirani kazeozi, ki preprečuje dostop antibiotikom, ter pri bolnikih, pri katerih s farmakološkim zdravljenjem nismo bili uspešni po 3–6 mesecih. Kirurško zdravljenje naj bi nudilo manj izrazito kifozo, zgodnejše celjenje kostnine, manjšo formacijo sinusa ter hitrejše nevrološko okrevanje.

OKUŽBE MEDVRETENČNE PLOŠČICE PRI OTROCIH

Patogeneza

Okužbe medvretenčne ploščice so pri otrocih pogost vzrok vročine in bolečine v spodnjem delu hrbta kot posledica sistemskih okužb. Pri otrocih je medvretenčna ploščica vaskularizirana v celoti, kar omogoča direktno inokulacijo patogenov. Pogostejša je pri dečkih in navadno pri bolnikih, mlajših od 5 let. Najpogostejše je prizadeta ledvena hrbtenica (50–60 %), najpogostejši povzročitelj (>80 % primerov) pa je *Staphylococcus aureus*. Če z antibiotiki prvega izbora nismo uspešni pri zdravljenju, moramo pomisliti tudi na tuberkulozo, pri bolnikih s srpastocelično anemijo pa na *Salmonello*.

Klinična slika

Klinična slika je odvisna od starosti otroka. Dojenček bo zavračal sedenje in poskuse hoje, zavračal hrano, prezentira se lahko z bolečinami v trebuhu, vročina pa je prisotna le pri četrtini primerov. Pri večjem otroku je vidna bolečina v hrbtu, ki jo lahko lociramo točkasto. Pri kliničnem pregledu izstopa bolečina ob palpaciji nad prizadetim nivojem in zmanjšana gibljivost hrbtenice.

Diagnostika

V laboratorijski sliki lahko imamo ESR, CRP in levkocite normalne ali blago povišane. Ključno je, da poberemo tudi dva para hemokultur.

Nativni RTG hrbtenice nima velike diagnostične uporabnosti, saj se najzgodnejše spremembe lahko kažejo šele po enem tednu kot izguba lumbalne lordoze. Izguba višine medvretenčne ploščice in erozija kostnine sta vidni šele po 10–21 dneh. Diagnostični test izbora je tako MR, ki nam omogoča slikovno dober pregled brez nepotrebne sevanja za otroka, spremembe pa so vidne že zelo hitro.

Zdravljenje

Zdravimo večinoma neoperativno, kadar gre za hitro prepoznavo zgodnje okužbe brez abscesa in pritiska na duralno vrečo. Otrok lahko prejme začasno imobilizacijo za hrbtenico, počivati mora v postelji in prejemati antibiotično terapijo, usmerjeno proti *S. aureus* po presoji infektologa za 4–6 tednov. Začetna parenteralna protimikrobna terapija je potrebna vsaj 7 do 10 dni, nato pa je glede na bolnikovo stanje in mnenje infektologa možen prehod na peroralno terapijo.

Kirurški debridement je indiciran ob zakasneli prepoznavi pozne okužbe, formaciji paraspinalnega abscesa in nevroloških znakov ter ob neodzivnosti na konservativno terapijo. Med posegom je obvezno vzeti vzorce za mikrobiološke preiskave, po posegu pa sledita imobilizacija in antibiotična terapija.

OKUŽBE PO OPERATIVNIH POSEGIH NA HRBTENICI

Patogeneza

Glavni problem je uporaba instrumentacije (vijakov, palic) za zatrditev vretenc. Kovinski material lahko povzroči draženje lokalnega mehkega tkiva, kar vodi v vnetje in nastanek seroma, ki omogoča mikroorganizmom prijazno okolje za razvoj. Adherenco na površino uporabljenega osteosintetskega materiala bakterijam omogoča polisaharidni film glikokaliks (biofilm), ki deluje kot bariera pred imunskim sistemom in antibiotiki. Metalozna, ki nastaja z mikropremiki osteosintetskega materiala, lahko vodi v formacijo granulomov, kar nudi bakterijam še en nov medij za kolonizacijo. Delimo jih na zgodnje (< 3 tednov), pozne (> 4 tednov) in latentne (leta po posegu).

Epidemiologija

Okužbe kirurške rane (angl. *Surgical Site Infection* oz. SSI) na hrbtenici se statistično pojavijo v 0,7–16 % odvisno od vrste posega, pristopa, instrumentacije in indikacije za poseg. Po disektomiji obstaja ob uporabi profilaktičnega antibiotika 0,7 % možnosti za razvoj okužbe, verjetnost se podvoji na 1,4 % ob uporabi mikroskopa. Pri fuziji ledvenega nivoja v elektivnih primerih je incidenca okužb med 2,8 in 6 %. Travmatska poškodba hrbtenice pa vodi v okužbo v 10 %. Posteriorni pristop je statistično povezan z višjo incidenco okužb od anteriornega. Povprečen čas do razvoja okužbe je 14 mesecev.

V večji nevarnosti so bolniki, starejši od 70 let, z nižjimi vrednostmi po točkovniku ASA, sladkorni bolniki, srčni bolniki, bolniki z rakom in bolniki na dolgotrajni kortikosteroidni terapiji. K pojavnosti okužbe bolnike tudi predisponira kronična obstruktivna pljučna bolezen, imunska inkompetenca, predhodne okužbe, več kot 1 teden predoperativne hospitalizacije, malnutricija, predhodno sevanje, debelost, kajenje in etilizem. Intraoperativni dejavniki tveganja so uporaba transfuzije, uporaba instrumentacije, večstopenjski (angl. *Multiple Staged Interventions*), število zatrtjenih nivojev, promet osebja v kirurški dvorani, trajanje posega več kot tri ure in izguba krvi več kot 1 liter. Najpogostejši povzročitelj je *Staphylococcus aureus* s kar 73 % vseh SSI hrbtenice, od tega je 5–18 % MRSA. Drugi prepoznani patogeni so še *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus coli* in *Enterococcus fecalis* (inkontinentni bolniki), *Propionibacterium acnes* (imunokomprimirani) in po Gramu negativni bacili (pri nevrološki travmi, izgubi kontrole sfinktrov).

Klinična slika

Bolnik lahko toži za nočnim potenjem. Najpogostejši simptom je iztekanje vsebine iz rane. Bolečina se s časom veča, tipično jo spremlja tudi vročina. Bolnik je septičen (splošno slabo počutje, pospanost, zmedenost, hipotenzija, lahko organska odpoved). Ob kliničnem pregledu vidimo eritem rane in iztekanje gnojave vsebine. Ob zelo globokih okužbah je lahko rana na koži tudi čista. Območje je palpatorno boleče.

Diagnostika

V navadni laboratorijski sliki krvi smo pozorni predvsem na vrhove in trend upadanja ESR in CRP. ESR lahko ostaja povišan še šest tednov po posegu, vendar so naraščajoče vrednosti po 4. postoperativnem dnevu zaskrbljujoče za okužbo. Nivo CRP se normalizira znotraj dveh tednov z vrhom v 2. postoperativnem dnevu. Ob vztrajno visokih vrednostih ali drugem vrhu CRP nam nakazuje na možno okužbo. Z navadnimi RTG posnetki hrbtenice si v zgodnji fazi ne bomo uspeli česa prikazati. Šele v poznih fazah je vidna izguba višine medvretenčne ploščice, erozija kosti in radiolucenost okoli osteosintetskega materiala. Najuporabnejša za diagnosticiranje je MR, ki jo, če bolnikovo splošno stanje to dopušča, opravimo z gadolinijevim kontrastom. Če bolnik zaradi katerega koli razloga ni zmožen opraviti MR, si pomagamo s scintigrafijo z označenimi levkociti. Za oceno pozicije implantatov in oceno fuzije nam najbolj koristi CT.

Bris kože in površinski bris rane nam zanesljivo ne pomagata pri identifikaciji pravega povzročitelja okužbe v globini. Zlati standard so intraoperativni vzorci tkiva, prav tako odstranjeni osteosintetski material pošljemo na sonikacijo, da odstranimo biofilm in lažje izoliramo povzročitelja.

Diferencialna diagnoza

Diferencialno diagnostično moramo ločiti od:

- bolezní sosednjega segmenta,
- nezadostne dekompresije,
- postoperativnega seroma,
- postoperativnega hematoma.

Zdravljenje

Napraviti je potrebno urgentni kirurški debridement, temeljito izprati in preveriti čvrstost fuzije ter osteosintetskega materiala. Če je material majav, ga je treba odstraniti. Prav tako se odstranitev odsvetuje, če še ni dosežena zelena stabilnost segmenta zaradi počasnejše fuzije. V operativno področje lahko apliciramo še antibiotične kroglice, še posebej če je treba vstaviti nov kovinski material.

Po posegu je priporočena 6-tedenska iv. antibiotična terapija s širokospektralnim antibiotikom (vankomicin, metronidazol); oziroma po prejetju kužnin po antibiogramu. Pri kirurški in nekirurški oskrbi vsakega bolnika je potrebna polna pozornost za upoštevanje vseh preventivnih ukrepov proti kirurškim okužbam.

ZAKLJUČEK

Okužbe hrbtenice so lahko zelo debilitirajoče in bolnika v večini primerov obsodijo na daljšo hospitalizacijo. Tudi po končanem zdravljenju lahko bolniki, ki preživijo, nosijo hude posledice. V slovenskem prostoru je k sreči zdravstvena pomoč relativno hitro dostopna v vseh regijah. Upoštevajoč majhnost države, zmorejo ortopedski oddelki kvalitetno oskrbeti takšne bolnike. Glavni ključ do ugodne terapevtske rešitve je vsekakor hitra prepoznavna in zgodnji začetek zdravljenja.

LITERATURA

- 1 Mavrogenis, A. F.; Megaloikonomos, P. D.; Igoumenou, V. G.; Panagopoulos, G. N.; Giannitsioti, E.; Papadopoulos, A.; Papagelopoulos, P. J. Spondylodiscitis Revisited. *EFORT Open Rev.* 2017, 2 (11), 447–461. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.160062>.
- 2 Nolla, J. M.; Ariza, J.; Gómez-Vaquero, C.; Fiter, J.; Bermejo, J.; Valverde, J.; Escofet, D. R.; Gudiol, F. Spontaneous Pyogenic Vertebral Osteomyelitis in Nondrug Users. *Semin. Arthritis Rheum.* 2002, 31 (4), 271–278. <https://doi.org/10.1053/sarh.2002.29492>.
- 3 Barbari, E. F.; Kanj, S. S.; Kowalski, T. J.; Darouiche, R. O.; Widmer, A. F.; Schmitt, S. K.; Hendershot, E. F.; Holtom, P. D.; Huddleston, P. M. 3rd; Petermann, G. W.; Osmon, D. R.; America, I. D. S. of. 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. *Clin. Infect. Dis. an Off. Publ. Infect. Dis. Soc. Am.* 2015, 61 (6), e26–46. <https://doi.org/10.1093/cid/civ482>.
- 4 Vakili, M.; Crum-Cianflone, N. F. Spinal Epidural Abscess: A Series of 101 Cases. *Am. J. Med.* 2017, 130 (12), 1458–1463. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.07.017>.
- 5 Sendi, P.; Bregenzer, T.; Zimmerli, W. Spinal Epidural Abscess in Clinical Practice. *QJM* 2008, 101 (1), 1–12. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcm100>.
- 6 Patel, A. R.; Alton, T. B.; Bransford, R. J.; Lee, M. J.; Bellabarba, C. B.; Chapman, J. R. Spinal Epidural Abscesses: Risk Factors, Medical versus Surgical Management, a Retrospective Review of 128 Cases. *Spine J.* 2014, 14 (2), 326–330. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.10.046>.
- 7 Jain, A. K. Tuberculosis of the Spine. *J. Bone Jt. Surg. Br. Vol.* 2010, 92-B (7), 905–913. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.92B7.24668>.
- 8 Garg, R. K.; Somvanshi, D. S. Spinal Tuberculosis: A Review. *J. Spinal Cord Med.* 2011, 34 (5), 440–454. <https://doi.org/10.1179/2045772311Y.0000000023>.
- 9 Early, S. D.; Kay, R. M.; Tolo, V. T. Childhood Diskitis. *JAAOS - J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2003, 11 (6).
- 10 Mok, J. M.; Guillaume, T. J.; Talu, U.; Berven, S. H.; Deviren, V.; Kroeber, M.; Bradford, D. S.; Hu, S. S. Clinical Outcome of Deep Wound Infection After Instrumented Posterior Spinal Fusion: A Matched Cohort Analysis. *Spine (Phila. Pa. 1976).* 2009, 34 (6).

ZDRAVLJENJE BOLEČINE V HRBTENICI V PROTIBOLEČINSKI AMBULANTI

Ira Skok

Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin, UKC Maribor

UVOD

Bolečine v hrbtu so najpogostejše bolečinsko stanje današnjega časa. Iz literature je razvidno, da se z njimi sreča 85 % ljudi, pri 23 % so bolečine kronične. Predstavljajo tudi najdražji sodobni mišično-skeletni problem, pa tudi družbenoekonomski problem (odsnost z dela, pogosti obiski zdravnika ...). Prizadeti bolniki so večinoma odrasli med 35. in 55. letom starosti.

Obstajajo številni tipi bolečin v hrbtu z različnimi vzroki.

Razvrščamo jih v specifične in nespecifične bolečine. **Specifične bolečine** (15 %) predstavljajo stanja, ki jih z diagnostičnim pregledom lahko natančno določimo.

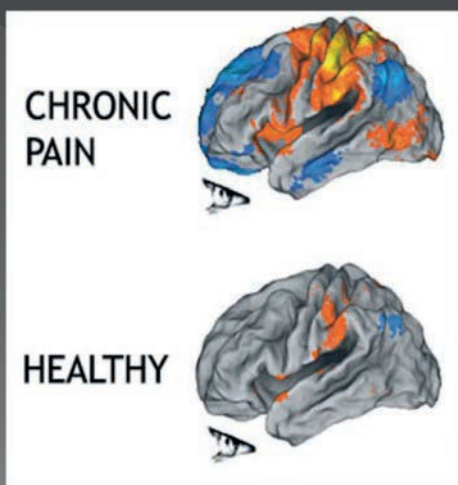
Nespecifične bolečine ne moremo določiti z diagnostičnimi pregledi in so žal prisotne v večjem odstotku (85 %). Slikovne diagnostične preiskave so v tem primeru negativne. Glede dolžine trajanja razvrščamo bolečine v **akutne** in **kronične**, kar nam je zelo pomembno pri zdravljenju v protibolečinski ambulanti.

Akutna bolečina traja manj kot 6 tednov, **kronična bolečina** traja več kot 3 mesece, oziroma več, kot je pričakovano za celjenje tkiv.

ZNAČILNOSTI KRONIČNE BOLEČINE

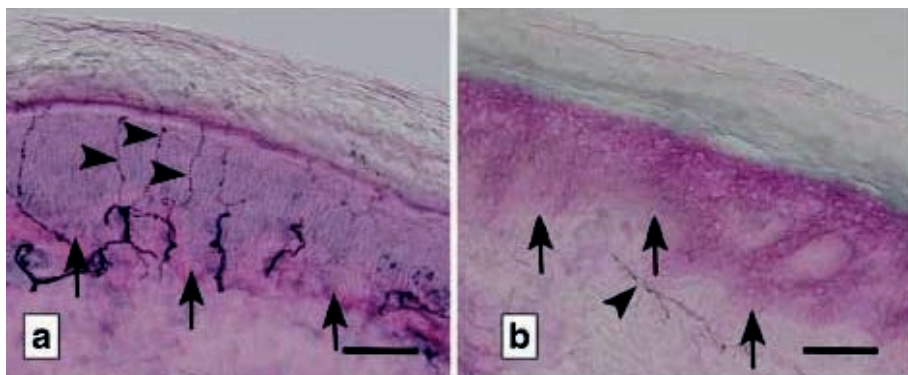
Pri kronični bolečini je znižan prag za bolečino zaradi periferne in centralne senzitivizacije receptorjev, izgube spinalne inhibicije in spremembe v možganski skorji. Receptorji postajajo preobčutljivi tudi na manjši bolečinski impulz in se odzovejo premočno.

fMRI Brain Changes in Chronic Pain



Accessed June 19, 2011 - <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/02/080205171755.htm>

Slika 1. Spremembe v možganih pri kronični bolečini



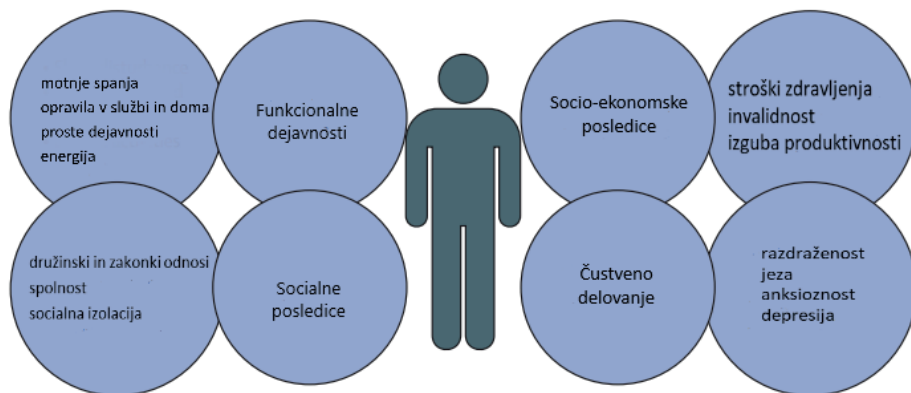
Slika 2. Mikroskopski prikaz sprememb v možganski skorji pri kronični bolečini

KRONIČNA BOLEČINA V HRBTENICI

Glede na mehanizem nastanka je lahko:

- **mešana nociceptivna in nevropatska**, ki nastane zaradi poškodbe oziroma disfunkcije živcev; aktivirajo se nociceptorji v sklepih, mišicah, kitah in ligamentih
- **primarno nevropatska**, ki je lahko **periferna** (okvara živca) in **centralna** (poškodba hrbtenjače)

POSLEDICE KRONIČNE BOLEČINE



Slika 3. Posledice kronične bolečine

ZDRAVLJENJE KRONIČNE BOLEČINE

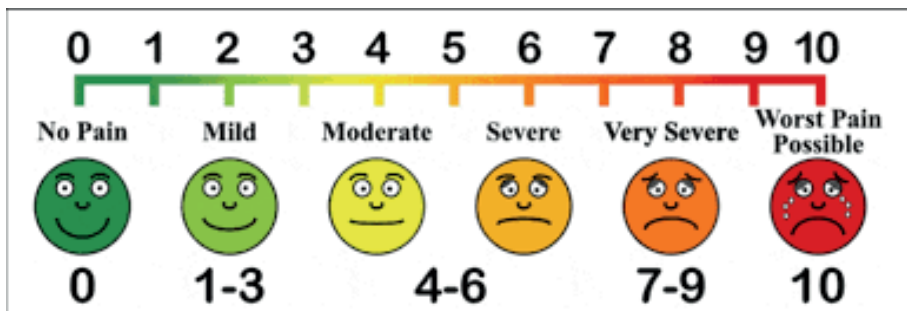
Kronična bolečina v hrbtenici je kot vsaka druga kronična bolečina pomemben psihosocialni problem, ker postaja bolezen osebe in ne le telesa zaradi konstantne funkcionalne nesposobnosti. Zaradi tega potrebuje multidisciplinarni pristop zdravljenja. To pomeni, da so v zdravljenje vključeni različni timi: fizioterapevti, psihologi/psihiatrji, nevrologi, revmatologi, ortopedi, nevrokirurgi, anesteziologi.

Zdravljenje se načeloma začne s fizioterapijo, kognitivno terapijo, potem se vključujejo zdravila, interventni posegi, pa tudi kirurško zdravljenje.

V protibolečinsko ambulantno bolniki načeloma pridejo takrat, ko je že izčrpano zdravljenje s fizioterapijo in kognitivno terapijo.

Bolečino dokumentiramo z **McGillovim** vprašalnikom, ki nam daje subjektivno oceno bolečine. Vrednoti intenziteto bolečine ter senzorično, čustveno in evalvacijsko dimenzijo bolečine, da bi na ta način zajeli kompleksno bolečinsko izkušnjo. Formuliran je tako, da je primeren za ocenjevanje različnih vrst bolečine z različnimi vzroki.

Intenziteto bolečine merimo z **lestvico VAS** (angl. *Visual Analogue Scale*), ki je sestavljena iz 10-centimetrskega traku z dvema koncema, pri katerih eden predstavlja stanje brez bolečine (VAS = 0), drugi pa stanje najhujše možne bolečine (VAS = 10). Bolnik uvrsti svojo bolečino na traku.



Slika 4. Lestvica VAS

Za razumevanje zdravljenja kronične bolečine je treba razumeti dva pojma, in sicer **nevromodulacijo** in **nevrostimulacijo**.

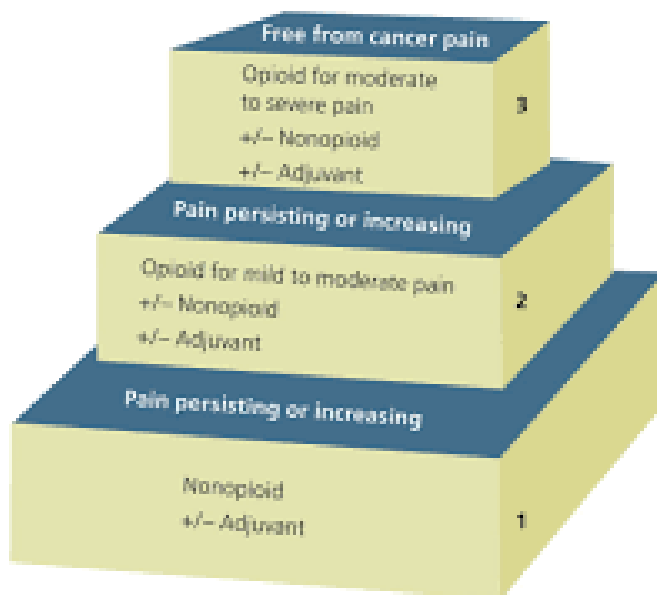
Nevromodulacija povzroča spremembo živčne aktivnosti zaradi stimulusa (električni, kemijski) na specifično določenem nevrološkem predelu telesa. Kemični agensi so: zdravila, alkoholi (interventni posegi), botoks.

Nevrostimulacija spreminja živčno aktivnost specifično z uporabo električne stimulacije.

ZDRAVILA

Ni zdravila, ki bi bilo učinkovito pri vseh vzrokih kronične bolečine. Tudi odgovor bolnika na terapijo je različen. Lahko uporabljamo lestvico SZO in opiate do 90 mg per os na dan, vendar so stranski učinki pogosti in bolniki ne dosežejo terapijskih odmerkov. Zdravila, ki jih uporabljamo, so paracetamol, NSAIR, inhibitorji cox-1, antiepileptiki, triciklični antidepresivi, opioidi.

World Health Organization's Pain Relief Ladder



Slika 5. Priporočila za zdravljenje kronične bolečine po SZO

INTERVENTNI POSEGI

1. TENS (angl. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*)

Je najpreprostejša in najcenejša metoda zunanje stimulacije.

Stimulirajo se senzorična vlakna A-beta, senzorična vlakna A-delta. Pride do odpuščanja endogenih opiatov v hrbtenjačo in na ta način se zmanjša bolečinski signal. Hiperpolarizirajo se tudi vlakna C.

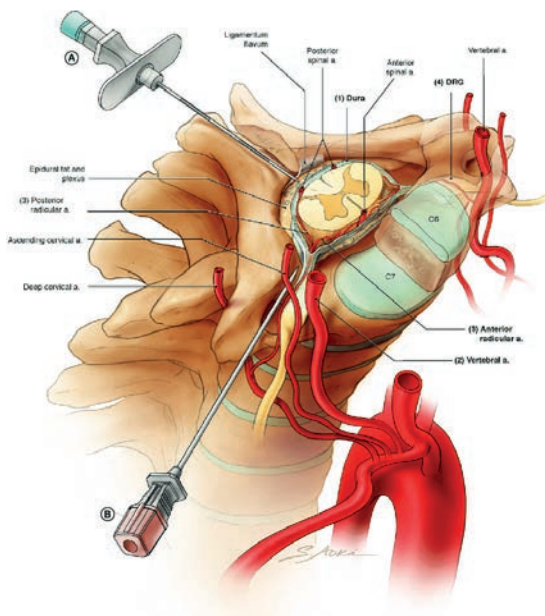
Vlakna **A-beta** hitro prenašajo bolečino na pritisk in dotik, vlakna **A-delta** počasneje prenašajo ostro, prebadajočo bolečino, **vlakna C** prenašajo topo, pulzirajočo, pekočo bolečino, ki jo največkrat povezujemo s kroničnimi bolečinskimi sindromi.



Slika 6. TENS

2. EPIDURALNA APLIKACIJA KORTIKOSTEROIDA

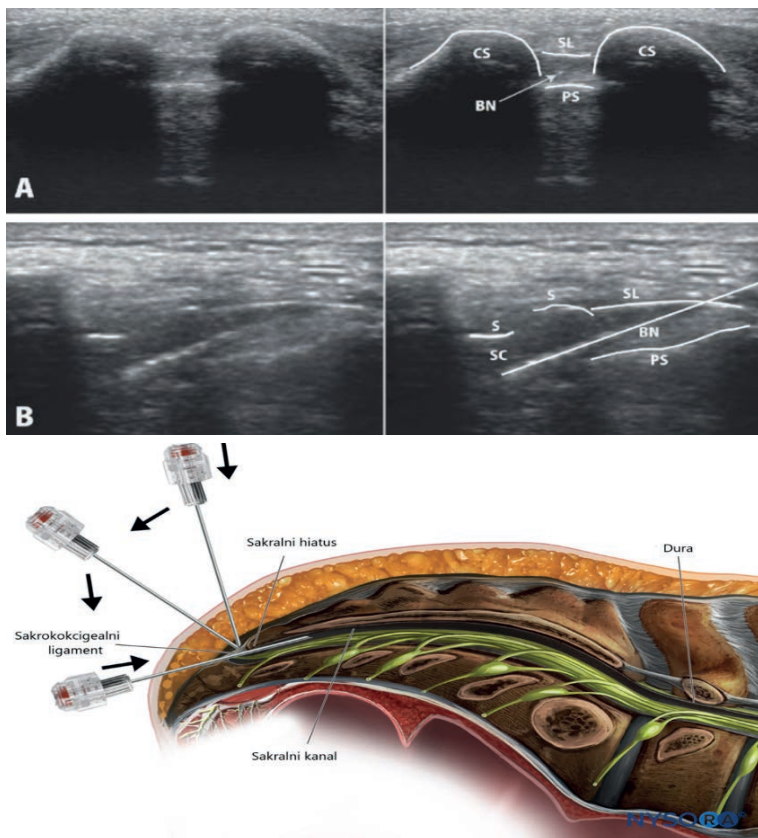
Uvrščena je v bolj invazivne metode. Epiduralno se aplicirata lokalni anestetik in kortikosteroid glede na boleči predel hrbtenice. S cervikalno aplikacijo z manjšim volumnom blokiramo več intervertebralnih prostorov, lumbalna aplikacija potrebuje večji volumen, ker je epiduralni prostor anatomsko širši.



Slika 7. Epiduralna blokada

Kavdalna aplikacija steroida se uporablja pri lumbosakralnem tipu bolečine s širjenjem bolečine v spodnje okončine.

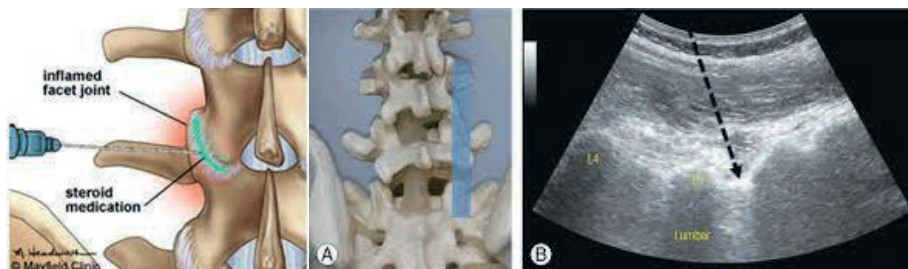
Lokalni anestetik in kortikosteroid se aplicira v epiduralni prostor kavdalno; lahko tudi pod kontrolo ultrazvoka.



Slika 8. Kavdalna blokada

3. BLOKADA FASETNIH SKLEPOV

Injekcijo lokalnega anestetika in kortikosteroida apliciramo v posamezen sklep. Postopek se opravlja pod kontrolo ultrazvoka.



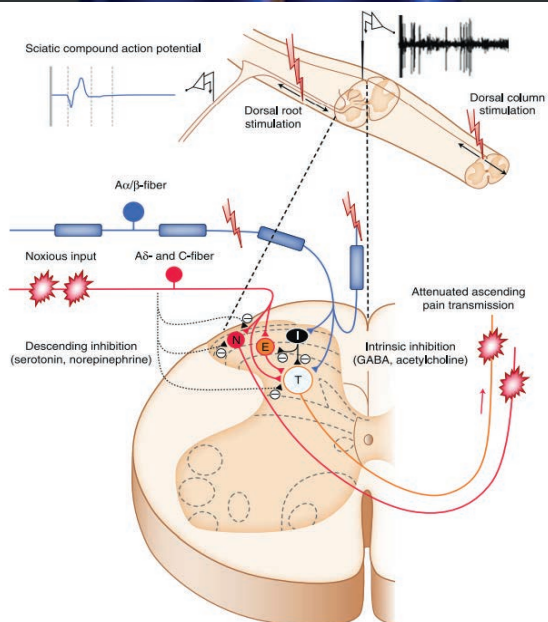
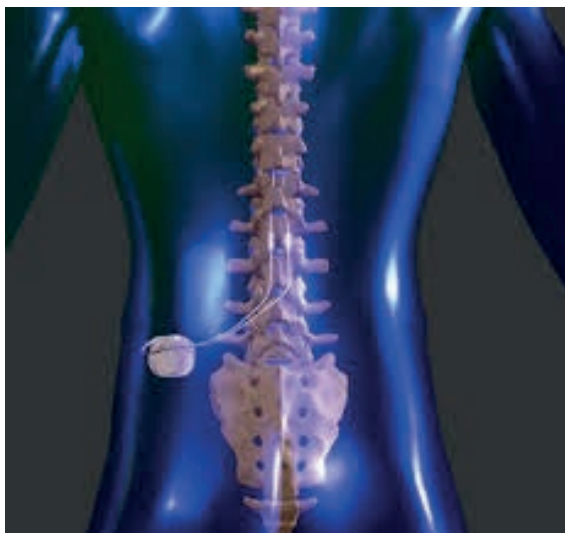
Slika 9. Blokada fasetnih sklepov

4. VSTAVITEV ELEKTRODE SCS (angl. *Spinal Cord Stimulation*)

Predstavlja uporabo električne energije za prekinitev ascendentnih nociceptivnih signalov in aktivacijo descendentnih inhibitornih poti. Prihaja do aktivacije vlaken A-beta. Elektroda se postavi v epiduralni prostor ob dorzalnih kolumnah. Bolnik čuti prijetne parestezije, ali pa samo prekinitev bolečine. Poseg se izvaja v sterilnih pogojih večinoma v operacijski dvorani.

Obstajata dve vrsti elektrod: perkutana in kirurška. Vstavljajo jih lahko anesteziologi, nevrokirurgi in ortopedi.

Indikacije za vstavitve elektrode so večkratna neuspešna operacija hrbtenice, kompleksni regionalni bolečinski sindrom, akutna bolečina, kritična ishemija okončin. Kontraindikacija je poškodba dorzalnih kolumn spinalnih živcev. Bolniki poslušajo predavanja in se psihološko ocenjujejo. Po vstavitvi elektrode so bolniki v testnem obdobju, ko sami ocenjujejo bolečino, vendar ne več kot 5 dni zaradi možnosti okužbe. Potem se vstavi trajna elektroda. Cilj terapije je čim večje zmanjšanje bolečine in redukcija analgetičnih zdravil. Boljše možnosti za uspeh pri takšni terapiji imajo mlajši bolniki, z manjšo bolečino in s krajšim preteklim časom od zadnje operacije. Pri 50 do 80 % bolnikov je dokumentirana redukcija bolečine za 50 %.



Slika 10. SCS

ZAKLJUČEK

Pri zdravljenju akutne in kronične bolečine v hrbtenici lahko uporabljamo različne tehnike, od najpreprostejših do bolj kompleksnih. Za podaljšanje analgetičnega učinka je nevromodulacija izvedljiva z zdravili in elektrostimulacijo.

Ultrazvočne veščine zagotovo pomagajo pri metodah za blokade ciljanih živcev, tako da je ultrazvočni aparat nujni del protibolečinske ambulante.

Nevrostimulacija je dobra rešitev za redukcijo opiatov za akutna in kronična nevropatska bolečinska stanja.

Še vedno je veliko prostora za razvijanje tovrstnih tehničnih naprav ter raziskav s pomočjo randomiziranih multicentričnih študij.

LITERATURA

1. Bonica's Management of Pain, 4th edn Lippincott Williams & Wilkins, 2009: 13–23.
2. Ong Sio C, Hom B, Garg S and Abd-Elseyed A. Mechanism of action of peripheral nerve stimulation for Chronic Pain: A narrative review; Int J Mol Sci. 2023 Mar;24(5): 4540
3. Heijmans L, Mons MR, Joosten EA. A systematic review on descending serotonergic projections and modulation of spinal nociception in chronic neuropathic pain and after spinal cord stimulation. Mol Pain. 2021 Jan-Dec;17:17448069211043965
4. Sayed D, Grider J, Strand N, Hagedorn JM, Falowski S, Lam CM, Tieppo Francio V, Beall DP, Tomycz ND, Davanzo JR, Aiyer R, Lee DW, Kalia H, Sheen S, Malinowski MN, Verdolin M, Vodapally S, Carayannopoulos A, Jain S, Azeem N, Tolba R, Chang Chien GC, Ghosh P, Mazzola AJ, Amirdelfan K, Chakravarthy K, Petersen E, Schatman ME, Deer T. The American Society of Pain and Neuroscience (ASPN) Evidence-Based Clinical Guideline of Interventional Treatments for Low Back Pain. J Pain Res. 2022 Dec 6;15:3729–3832.
5. Maarten van Kleef, Intervntional theraiies for Chronic Spinal Pain, Pain 2012, Refresher Courses 14th WC on Pain
6. Wayne B. Jonas et al, Are Invasive Procedures Effective for Chronic Pain? A Systematic Review, Pain Medicine, 20(7), 2019
7. Grider J, et al. Effectiveness of Spinal Cord Stimulation in Chronic Spinal Pain: A Systematic Review. Pain Physician 19:E33–E54, 2016
8. The surgical treatment of chronic pain: destructive therapies in the spinal cord: Yucel K et al.; Neurosurg Clin N Am (2004

OSKRBA RANE PO OPERATIVNEM POSEGU NA HRBTENICI

Hilda Rezar

Klinični oddelek za ortopedijo, UKC Maribor

UVOD

Zdravstvena oskrba in nega pacientov z rano predstavljata izziv tako za zdravstveno osebje kot za paciente. Zaradi raznolikosti etiologije ran in z njimi povezanih spremljajočih bolezni je sprejeta standardizirana oskrba ran, s čimer se spodbuja optimalna praksa same oskrbe ran. Z razvojem nacionalnih priporočil je izvajalcem omogočen sistematičen pristop pri oskrbi ran. Nacionalna priporočila oskrbe ran vključujejo individualno celostno obravnavo pacienta s cilji zdravljenja osnovne bolezni in lokalne oskrbe rane na podlagi dokazov. Pri tem se upoštevajo etiologija rane, pacientova pričakovanja, splošni cilji zdravljenja, klinične izkušnje izvajalcev oskrbe rane, razpoložljivi viri in rezultati novjših kliničnih raziskav. Pacienti in njihovi skrbniki morajo biti seznanjeni in aktivno vključeni v postopek oskrbe rane ter se z njim strinjati. Oskrba in ocena rane je jasno zabeležena v pacientovi zdravstveno-negovalni dokumentaciji, kar omogoča kontinuiteto oskrbe rane.

AKUTNA RANA

Rana je prekinjena kontinuiteta tkiva, ki je posledica poškodbe, travme, nasilja, trganja, ureznine ali prebadanja kože in/ali posega v tkiva. Rana je lahko tudi travma s topo silo, ki povzroči kontuzijo. Patologija se posebej nanaša na ostro poškodbo, ki poškoduje dermis kože (11).

FAZE CELJENJA RANE

Neodvisno od tipa rane predstavlja celjenje rane zaporedje kompleksnih procesov, ki so med seboj povezani in se dopolnjujejo. Predstavljena delitev temelji na osnovi morfoloških značilnosti.

Faza 1 je faza hemostaze, ki jo povzročijo koagulacijski faktorji, ki se sprostijo iz agregiranih trombocitov. Trombociti zamašijo poškodovane krvne žile, tvorijo fibrinske obloge, ki rano zaščitijo pred dodatnim izhlapevanjem. Iz trombocitov se sproščajo rastni faktorji, ki delujejo kemotaktično na nevtrofilce, mastocite, limfocite in makrofage. Naštete celice sprožijo vnetno fazo (10,11).

Faza 2 je faza vnetja, kjer v začetni fazi vnetja migrirajo levkociti, ki s fagocitozo odstranjujejo mikroorganizme, sproščajo rastne faktorje in proteaze, ki razgradijo poškodovane in odmrle dele ekstracelularnega matriksa (10,11).

Faza 3 je faza proliferacije ali granulacije, ko se iz intaktnih žil ob robu rane množijo endotelne celice, ki tvorijo kapilarne zanke – nevrovaskularizacija. Fibroblasti sintetizirajo kolagen, ki dozori v kolagenska vlakna in proteoglikane, ki tvorijo ekstracelularni matriks. Nastalo mlado granulacijsko tkivo se razraste šele, ko so odstranjene mrtvine in fibrinske obloge (10, 11).

Faza 4 je faza reepitelizacije, ko se granulacijsko tkivo počasi spreminja v brazgotino. Z izgubljanjem tekočine postaja čvrstejše, zmanjša se število krvnih žil. Epitelijske celice migrirajo z robov in prekrijejo rano. Novonastalo tkivo je manjvredno fibrozno tkivo, ki je slabo prekrvavljeno, brez kožnih adneksov, pigmenta, slabše oživčeno in zaradi tega ranljivejše (10,11).

VPLIVI NA CELJENJE POOPERATIVNE RANE NA HRBTENICI

Na proces celitve pooperativne rane na hrbtenici vplivajo številni dejavniki. Različni dejavniki pomenijo tveganje za celjenje pooperativne rane in so lahko sistemski oz. lokalni.

Sistemski dejavniki, ki vplivajo na celjenje rane, so: imunski sistem posameznika, spremljajoče bolezni in stanja, zdravila, starost, spol, prehrana, žilna obolenja, razvade (alkoholizem, kajenje, droge), psihosocialno stanje pacienta (1,2,8).

Lokalni dejavniki, ki vplivajo na celjenje rane, so: lokalna okužba, mehanske sile (pritisk, trenje, strižne sile), mikrookolje, lokacija rane, velikost rane, čas trajanja celjenja rane, mrtvine v rani, tujki v rani, kirurška tehnika (1,3,8).

Bolečina, kot dejavnik vpliva na celjenje pooperativne rane je vedno subjektiven in večplasten. Obvladovanje pooperativne bolečine se začne z zgodnjim ocenjevanjem le-te, merjenjem jakosti, aplikacijo predpisane analgetične terapije in spremljanje njene učinkovitosti ter namestitvev pacienta v položaj, ki mu omogoča optimalno ugodnost (4).

OSKRBA POOPERATIVNE RANE

Postopek preveze in oskrbe pooperativne rane izvajamo v ustreznem prostoru, v katerem ne potekajo druge aktivnosti. S tem zmanjšamo tveganje za nastanek okužbe in poskrbimo za intimnost pacienta (10).

Pred začetkom postopka oskrbe rane se izvajalec seznani s pacientovo zdravstveno dokumentacijo in psihično ter fizično pripravi pacienta na postopek. Pridobi si pacientovo soglasje in sodelovanje (10).

Izvajalec si pripravi vse potrebne pripomočke za delo in pripravi pacienta v pravilen položaj – za oskrbo pooperativne rane na hrbtenici je osnovni položaj leže na boku. Izvajalec si nadene zaščitni predpasnik, zaščitno kapo, zaščitno masko in zaščitne rokavice, s čimer prepreči možnost prenosa okužbe na pacienta. Z zaščitnimi rokavicami

se odstrani obvezilni material s pooperativne rane z neagresivnim odstranjevanjem. Pri tem opazuje morebitne spremembe v sami rani in njeni okolici. Po operativno rano se čisti s tamponi, navlaženimi z raztopino, predpisano v posamezni ustanovi po tehniki dela od čistega k nečistemu z enkratnimi potegljaji. Rano takoj zaščitimo z oblogo, ki je najprimernejša za posamezno pooperativno rano (10).

Pri izvedbi oskrbe rane dosledno upoštevamo pravila razkuževanja rok, da preprečimo prenos okužbe. Izvedeni poseg in opažanja zabeležimo v zdravstveno dokumentacijo (10).

MOŽNI ZAPLETI CELJENJA POOPERATIVNE RANE NA HRBTENICI

V nadaljevanju sta opisana dva najpogostejša zapleta celjenja pooperativne rane.

Okužba pooperativne rane na hrbtenici je najpogostejši pooperativni zaplet (1), ki je povezan s ponovno hospitalizacijo in jo lahko klasificiramo glede na mesto in čas trajanja. Okužba je lahko površinska ali globoka. Površinska je omejena na podkožje in ne prizadene fascije (2), globoka okužba pooperativne rane na hrbtenici zajema glede na mesto operativnega posega globoke strukture hrbtenice (2). Okužba pooperativne rane je povezana z več dejavniki tveganja pri posamezniku: debelost, kajenje, podhranjenost, sladkorna bolezen, pomanjkanje antibiotične zaščite, čas trajanja operativnega posega, ponovni operativni poseg na istem mestu, medoperativna aplikacija krvnih derivatov in podaljšana hospitalizacija (1,2,4,12).

Pri oskrbi okužene rane na hrbtenici se upoštevajo smernice oskrbe rane glede na klasifikacijo rane (9).

Razprtje pooperativne rane na hrbtenici je prav tako pogost zaplet (1), kjer pride do delne ali popolne ločitve približanih plasti tkiva. Tveganje za nastanek razprtja rane pooperativno se poveča s prisotnostjo več dejavnikov tveganja, kot so prisotnost seroma, hematoma, likvoreje, lokalne okužbe ter nekatera bolezenska stanja, ki zavirajo celjenje ran. V primeru, da je razprta samo povrhnja plast kože in ni prisotnih znakov okužbe, obstaja možnost sekundarnega zaprtja rane, oskrba rane pa poteka v skladu s smernicami (9). Ob razprtju rane uporabljamo sodobne obloge glede na ocenitev stanja rane, ki v večini primerov zadostujejo in preprečijo razvoj okužbe v predelu rane. V težjih potekih celjenja razprte rane je potrebno ustrezno kirurško zdravljenje. V kliničnem okolju se je razprtje pooperativne rane pokazalo kot težak zaplet (1).

ZAKLJUČEK

Oskrba pooperativne rane na hrbtenici se začne že s pripravo na operativni poseg. Dobra psihofizična priprava in urejenost kroničnih obolenj z zmanjšanjem dejavnikov tveganja pomembno prispeva k uspešnosti celjenja operativne rane na hrbtenici. Z uporabo izključno netkanega materiala, instrumentov za enkratno uporabo ter pravilno izbiro sodobnih oblog bistveno zmanjšamo tveganje za nastanek pooperativnih zapletov celjenja rane. Naloga zdravstvenih delavcev pri oskrbi pooperativnih ran je upoštevati standarde in protokole varne oskrbe ter preprečevanja prenosa okužbe.

LITERATURA

1. Abolfotouh S.M., Khattab M., Uz Zaman A. et al. Epidemiology of postoperative spinal wound infection in the Middle East and North Africa (MENA) region. *North American Spine Society Journal*. 2023 (14). doi:10.1016/j.xnsj.2023.100222
2. Beiner JM, Grauer J, Kwon BK, Vaccaro AR. Postoperative wound infections of the spine. *Neurosurg Focus* 2003;15:E14
3. Pawar AY, Biswas SK. Postoperative spine infections. *Asian Spine J* 2016;10:176–83
4. Chaudhary SB, Vives MJ, Basra SK, Reiter MF. Postoperative spinal wound infections and postprocedural diskitis. *J Spinal Cord Med* 2007;30:441–51.
8. Anderson PA, Savage JW, Vaccaro AR, et al. Prevention of surgical site infection in spine surgery. *Neurosurgery* 2017;80(3S):S114–23.
9. Tičar Z., Čuček I., Frangež I., et al. Standardni postopki oskrbe akutne in kronične rane – smernice. Ministrstvo za zdravje, Ljubljana, 2022
10. Wound Types and Classifications, 2019, www.Nursing-CEs.com
11. Bible JE, Biswas D, Devin CJ. Postoperative infections of the spine. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2011;40:E264–71

OSTEOPATIJA PRI BOLEČINI V KRIŽU

Almedin Muharemović

NK Maribor

UVOD

Splošno prebivalstvo se pogosto srečuje z bolečino v ledvenem delu hrbtenice s poročano pojavnostjo med 31 in 64 % (Tunås idr. 2015). Nespecifično bolečino v ledvenem delu hrbtenice zaznamuje bolečina brez znanega specifičnega vzroka. Le-ta je najpogostejša oblika bolečine v hrbtenici (Bahr idr. 2004). Bolečina v ledvenem delu hrbtenice lahko pomembno vpliva na življenje ljudi. Negativno vpliva na njihovo psihološko počutje, zmanjšuje motivacijo in povečuje stres ter tesnobo, poleg tega pa zmanjšuje tudi kakovost življenja in v nekaterih primerih povzroči predčasno upokožitev (Noormohammadpour idr. 2016).

Dejavniki tveganja za bolečino v ledvenem delu hrbtenice vključujejo slabo mišično moč in vzdržljivost, slabo gibljivost, slabo držo, prejšnje poškodbe, visoka raven stresa in anksioznost. Ravno tako imajo vpliv starost, spol in indeks telesne mase (angl. *BMI*) (Hübscher idr. 2010). Dodatno lahko visceralne težave, kot so zaprtje, sindrom razdražljivega črevesja, napihnjenost v prebavilih ter težave z mehurjem ali mišicami medeničnega dna, povzročijo bolečino v ledvenem delu hrbtenice (Villalta Santos idr. 2019).

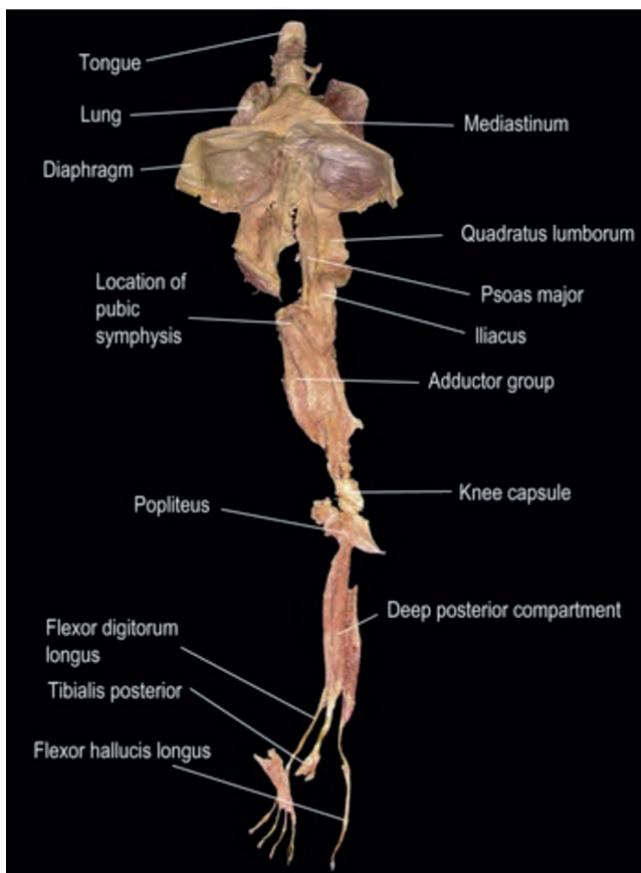
MOŽNOSTI ZDRAVLJENJA

Trenutne možnosti zdravljenja bolečine v ledvenem delu hrbtenice pogosto vključujejo fizioterapijo, zdravila in operacijo. Fizioterapija je široko uporabljena pri zdravljenju pri bolečini v ledvenem delu hrbtenice. Najbolj pogosta je uporaba manualnih tehnik, vaj ter uporaba fizikalnih agensov, kot so terapija z metodo Tecar, visoko intenzivna laserska terapija (HILT), globoki udarni valovi in terapija s pomočjo magnetnega valovanja. Te tehnike si prizadevajo zmanjšati vnetje in bolečino, povečati gibljivost ter izboljšati delovanje prizadetih območij (Izraelski 2012). Dokazano je, da je manualna terapija med najpogostejše uporabljene metode v zadnjih letih. Z njo dosežemo visoko stopnjo okrevanja, hkrati pa je tudi cenovno sprejemljiva metoda (Hainline idr. 2017).

OSTEOPATIJA

Osteopatija je holističen pristop, ki si prizadeva za izboljšanje in obnovo funkcionalnega in strukturnega ravnovesja telesa z uporabo visceralne manipulacije, spinalne mobilizacije in manipulacije ter različnih lokalnih tehnik (Degenhardt in Kuchera 2006). Te tehnike se osredotočajo na diagnosticiranje, spodbujanje naravnih procesov celjenja telesa in preprečevanje mehanskih motenj mišično-skeletnega sistema. Osteopatija temelji na prepričanju, da je telo enotna entiteta in da so motnje v enem delu telesa lahko povezane z drugimi telesnimi sistemi. Pristop osteopatije temelji na načelu, da se telo lahko zdravi samo in da sta njegova struktura in funkcija medsebojno povezani (McSweeney idr. 2012).

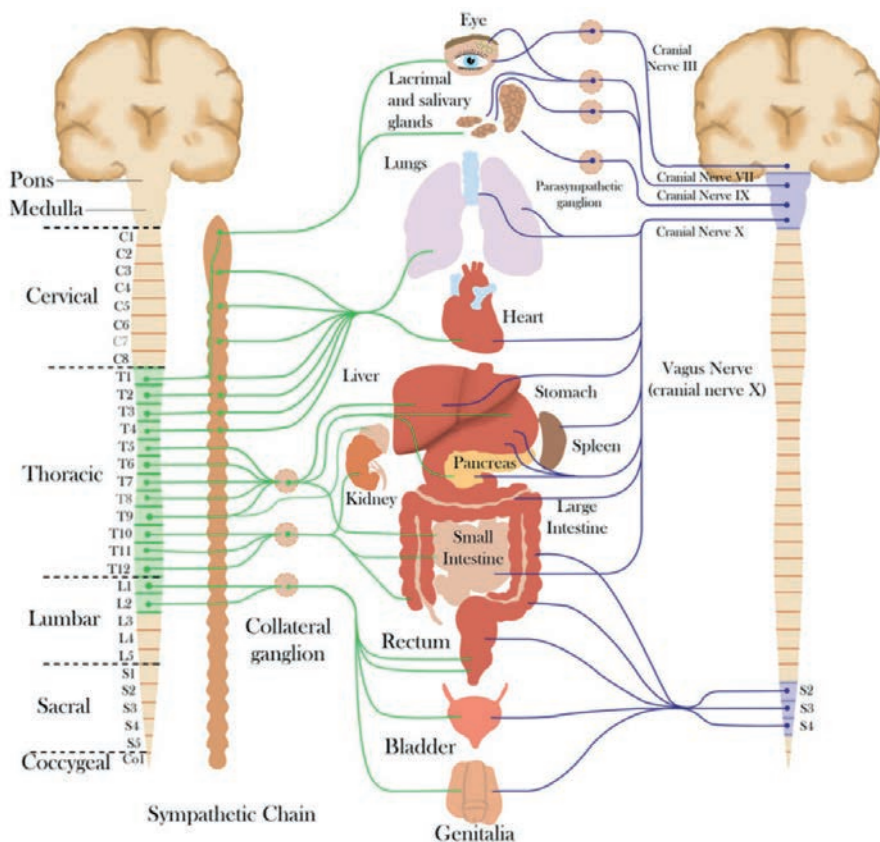
V zadnjem času splošno zanimanje za osteopatijo raste, predvsem v slovenskem prostoru. Med drugim so raziskovalci dokazali povezavo med nespecifično bolečino v ledvenem delu hrbtenice in visceralnimi funkcionalnimi oz. strukturnimi težavami, kot so urinska inkontinenca, kronična vnetja sečnega mehurja, policistični jajčniki, motnje dihanja, trebušne brazgotine in motnje v prebavilih (Bertuit idr. 2021). Te povezave lahko pojasnimo tako z mehanskimi kot z nevrološkimi mehanizmi. Funkcionalne težave notranjih organov po operaciji ali vnetju lahko povzročijo adhezije, ki lahko vplivajo na gibljivost visceralnega vezivnega tkiva, kot je fascija. Te vplivajo na gibanje bližnjih somatskih tkiv ali tkiv z ustrezno spinalno inervacijo (Cervero 2000). Spremenjena elastičnost fascije negativno vpliva na njeno sposobnost absorpcije sil ter zagotavljanja stabilnosti in opore. Mehanski stres zaradi slabe drže ali vnetja lahko spremeni fascijo na celični ravni, kar lahko moti biomehaniko hrbtenice in povzroča miofascialno bolečino. Poleg tega zmanjšano drsenje fascije zmanjša pretok krvi in limfe, kar lahko ovira odstranjevanje vnetnih snovi. Posledično znižanje pH v mehkih tkivih lahko izzove večjo občutljivost bolečinskih receptorjev na mehanske dražljaje, kar lahko bodisi povzroči bodisi poslabša bolečino (Panagopoulos idr. 2013).



Slika 1: Globoka sprednja fascialna povezava

Trebušni in medenični organi so povezani z ledvenim delom hrbtenice preko vezivnih tkiv, kot sta trebušni mezenteriji in mezokolon. Ti vezivni tkivi vsebujeta krvne žile, živce in limfne žile ter lahko vplivata na gibljivost somatskega tkiva v bližini organov na območju ustrezne spinalne inervacije. To kaže, da stanje trebušnih in medeničnih organov lahko vpliva na oddaljene telesne segmente preko simpatičnega živčnega sistema (Villalta Santos idr. 2019).

Simpatični živci, ki zagotavljajo informacije o notranjih organih, se združujejo s somatskimi živci v dorzalnem delu hrbtenjače. Ta konvergenca lahko vodi v zmedo pri zaznavi bolečine, saj se zavestna senzacija lahko dojema iz somatskih struktur namesto iz visceralnih struktur, kar je znano kot referirana bolečina. Ta mehanizem je najboljše razumljen način, kako spremenjeni odnosi med organi lahko prispevajo k stanju, kot je nespecifična bolečina v ledvenem delu hrbtenice (Panagopoulos idr. 2015).



Slika 2: Inervacije organov s simpatičnimi in parasimpatičnimi vejami avtonomnega živčnega sistema

Pri obravnavi pacienta se uporablja »avtentično« osteopatsko manipulativno zdravljenje (OMT), pri katerem so izvajalci prepoznani kot osteopati ali osteopatski zdravniki ter imajo možnost izbire manualnih tehnik. Osteopat sam presodi, katera oblika zdravljenja je najprimernejša za posameznega pacienta, pri čemer ni pogoj, da sledi standardiziranim protokolom zdravljenja. Ta pristop najbolje predstavlja prakso osteopatije v resničnem svetu (Felge idr. 2014).

McSweeney idr. (2012) so dokazali, da uporaba visceralnih tehnik pri zdravih posameznikih poveča prag bolečine v povezanih vretenčnih segmentih, kar kaže, da lahko visceralna manualna terapija takoj povzroči hipoalgezijo v somatskih strukturah, ki so segmentno povezane z mobiliziranim organom. V skladu s tem sta Dal Farra idr. (2021) in Licciardone idr. (2016) ugotovila, da različne osteopatske tehnike, vključno s spinalno mobilizacijo in lokalnimi tehnikami za mehko tkivo, učinkovito zmanjšajo bolečino in izboljšajo funkcijo pri posameznikih s kronično in akutno bolečino v

ledvenem delu hrbtenice. Ti rezultati poudarjajo potencialne koristi osteopatskega zdravljenja pri obravnavi bolečinskih in funkcionalnih težav, povezanih z bolečino v ledvenem delu hrbtenice.

Ferreira idr. (2013) so ugotovili, da je kombinacija fizioterapije in osteopatskega zdravljenja bolj učinkovita pri zmanjševanju bolečine in izboljšanju funkcije pri posameznikih z nespecifično bolečino v ledvenem delu hrbtenice kot fizioterapija sama. Študija je pokazala, da je skupina, ki je prejela kombinirano zdravljenje, dosegla večje izboljšanje v ocenah bolečine, mobilnosti in kakovosti življenja kot skupina, ki je prejela samo fizioterapijo. Te študije kažejo, da lahko tako osteopatsko zdravljenje kot tudi fizioterapija učinkovito obravnavata nespecifično bolečino v ledvenem delu hrbtenice in da kombinacija obeh zdravljenj lahko ponudi še boljše rezultate za paciente.

LITERATURA

1. Bahr, R., Andersen, S. O., Løken, S., Fossan, B., Hansen, T. and Holme, I. (2004) 'Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading--a cross-sectional survey of cross-country skiers, rowers, orienteers, and nonathletic controls', *Spine*, 29(4), pp. 449–454. doi: 10.1097/01.brs.0000096176.92881.37
2. Bertuit, J., Bakker, E. and Rejano-Campo, M. (2021) 'Relationship between urinary incontinence and back or pelvic girdle pain: a systematic review with meta-analysis', *International Urogynecology Journal*, 32(5), pp. 1073–1086. doi: 10.1007/s00192-020-04670-1
3. Cervero, F. (2000) 'Visceral pain-central sensitisation', *Gut*, 47 Suppl 4(4), pp. 56–58. doi: 10.1136/gut.47.suppl_4.iv56
4. Dal Farra, F., Risio, G. H., Vismara, L. and Bergna, A. (2021) 'Effectiveness of osteopathic interventions in chronic non-specific low back pain: A systematic review and meta-analysis', *Complementary Therapies in Medicine*, 56, p. 102616. doi: 10.1016/j.ctim.2020.102616
5. Degenhardt, B.F. and Kuchera, M.L. (2006) 'Osteopathic evaluation and manipulative treatment in reducing the morbidity of otitis media: a pilot study', *The Journal of the American Osteopathic Association*, 106(6), pp. 327–334.
6. Ferreira, P.H., Ferreira, M. L., Maher, C. G., Refshauge, K. M., Latimer, J. and Adams, R. D. (2013) 'The therapeutic alliance between clinicians and patients predicts outcome in chronic low back pain', *Physical Therapy*, 93(4), pp. 470–478. doi: 10.2522/ptj.20120137
7. Franke H, Franke JD, Fryer G. (2014) 'Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis', *BMC Musculoskelet Disord*, 15, p. 286. doi: 10.1186/1471-2474-15-286
8. Hainline, B., Turner, J. A., Caneiro, J. P., Stewart, M. and Lorimer Moseley, G. (2017) 'Pain in elite athletes-neurophysiological, biomechanical and psychosocial considerations: a narrative review', *British Journal of Sports Medicine*, 51(17), pp. 1259–1264. doi: 10.1136/bjsports-2017-097890
9. Hübscher, M., Zech, A., Pfeifer, K., Hänsel, F., Vogt, L. and Banzer, W. (2010) 'Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review', *Medicine and science in sports and exercise*, 42(3). doi: 10.1249/MSS.0b013e3181b88d37
10. Izraeliski, J. (2012) 'Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach', *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 56(2), p. 158.

11. Licciardone, J. C., Gatchel, R. J. and Aryal, S. (2016) 'Recovery From Chronic Low Back Pain After Osteopathic Manipulative Treatment: A Randomized Controlled Trial', *The Journal of the American Osteopathic Association*, 116(3), pp. 144–155. doi: 10.7556/jaoa.2016.031
12. McSweeney, T. P., Thomson, O. P. and Johnston, R. (2012) 'The immediate effects of sigmoid colon manipulation on pressure pain thresholds in the lumbar spine', *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(4), pp. 416–423. doi: 10.1016/j.jbmt.2012.02.004
13. Noormohammadpour, P., Rostami, M., Mansournia, M. A., Farahbakhsh, F., Pourgharib Shahi, M. and Kordi, R. (2016) 'Low back pain status of female university students in relation to different sport activities', *European Spine Journal: Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 25(4), pp. 1196–1203. doi: 10.1007/s00586-015-4034-7
14. Panagopoulos, J., Hancock, M. and Ferreira, P. (2013) 'Does the addition of visceral manipulation improve outcomes for patients with low back pain? Rationale and study protocol', *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(3), pp. 339–343. doi: 10.1016/j.jbmt.2012.12.004
15. Panagopoulos, J., Hancock, M., Ferreira, P., Hush, J. and Petocz, P. (2015) 'Does the addition of visceral manipulation alter outcomes for patients with low back pain? A randomized placebo controlled trial', *European Journal of Pain (London, England)*, 19(7), pp. 899–907. doi: 10.1002/ejp.614
16. Tunås, P., Nilstad, A. and Myklebust, G. (2015) 'Low back pain in female elite football and handball players compared with an active control group', *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 23(9), pp. 2540–2547. doi: 10.1007/s00167-014-3069-3
17. Villalta Santos, L., Lisboa Córdoba, L., Benite Palma Lopes, J., Santos Oliveira, C., André Collange Grecco, L., Bovi Nunes Andrade, A. C. and Pasin Neto, H. (2019) 'Active Visceral Manipulation Associated With Conventional Physiotherapy in People With Chronic Low Back Pain and Visceral Dysfunction: A Preliminary, Randomized, Controlled, Double-Blind Clinical Trial', *Journal of Chiropractic Medicine*, 18(2), pp. 79–89. doi: 10.1016/j.jbcm.2018.11.005

POOPERATIVNA REHABILITACIJA PO OPERACIJI HRBTENICE

Liljana Dragšič, Jana Skodič, Tomaž Pekovšek, Timotej Senekovič

Inštitut za fizikalno in medicinsko rehabilitacijo, UKC Maribor

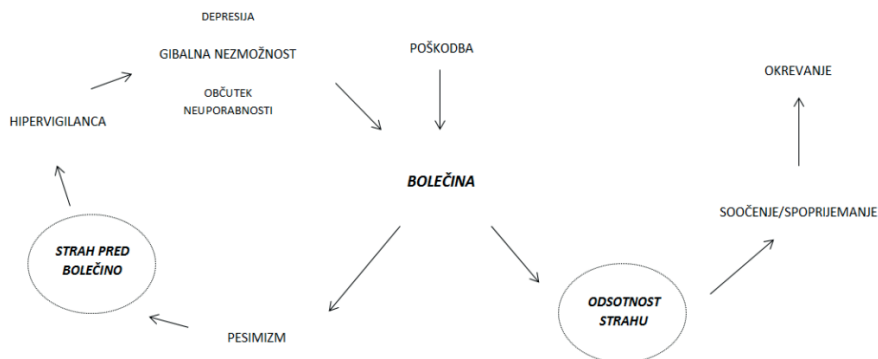
UVOD

Bolečina v križu (BVK) oziroma lumbalgija je najpogostejši bolezenski sindrom. Prevalenca BVK je od 60 do 80 % svetovne populacije, pri čemer se pojavi vsaj enkrat v življenju. Letna prevalenca ljudi v aktivnem (delovnem) življenju znaša od 25 do 45 %, vsak trenutek pa občuti bolečino v križu od 15 do 20 % ljudi. V večini primerov je bolečina zmerne jakosti, stanje pa se umiri v dveh do treh mesecih (epizodna bolečina). Je najpogostejši razlog za bolniško odsotnost z dela pri populaciji, mlajši od 45 let, drugi najpogostejši razlog za obisk pri zdravniku, tretji najpogostejši razlog za operativno zdravljenje nasploh in peti najpogostejši razlog za hospitalizacijo.

Načini zdravljenja bolečine v križu so: konservativno (odvisna od jakosti bolečin in prizadetosti bolnika), in operativno zdravljenje. Število operacij hrbtenice se hitro povečuje. Indikacije za operativno zdravljenje so: neuspešno konservativno zdravljenje, neobvladljiva bolečina, poslabšanje nevroloških izpadov (izguba senzorike in motorike), sindrom cauda equina. Čeprav operacija hrbtenice na splošno velja za relativno varno in učinkovito zdravljenje, ima 20 % bolnikov po operaciji stalne ali ponavljajoče se kronične bolečine, 15 do 35 % pa po operaciji ne poroča o bistvenem izboljšanju telesne funkcije.

Telesna aktivnost je cilj za izboljšavo rezultatov kirurških posegov. Kljub koristim telesne aktivnosti se osebe z bolečino pogosto izogibajo aktivnostim, saj **bolečina ali strah** povzročita še večjo stisko, invalidnost in samo bolečino. Navaja se tudi negotovost glede količine in vrste aktivnosti, ki naj bi jo izvajali pred in po posegu, ter strah pred pretiravanjem s telesno aktivnostjo.

Glede na dokumentirane koristi telesne aktivnosti za bolnike po operaciji hrbtenice in strah pred gibanjem so lahko ukrepi za spodbujanje telesne aktivnosti še posebej koristni in bi jih bilo smiselno vključiti v predoperativno rehabilitacijo.



Slika 1. Modificirani model izogibanja strahu za paciente s kirurškim posegom na hrbtenici.

EDUKACIJA bolnikov je sestavni del operativnega zdravljenja. Večinoma je ta vidik spregledan, zaradi česar se pri bolnikih povečujejo strahovi in nejasnosti glede operacije, predvidenega izida in časa okrevanja. Treba je podrobno opisati bolnikovo težavo in možne kirurške rešitve s pomočjo izobraževalnih knjižic, modelov ali videoposnetkov. Obravnavati je treba ustrezna navodila glede časa okrevanja, previdnostnih ukrepov in vaj, ki jih je treba upoštevati pred operacijo in po njej.

POOPERATIVNA REHABILITACIJA

FAZA 1 (0.–6. TEDEN)

Bolnišnično obdobje (1.–3. dan)	
Cilji	Previdnostni ukrepi
• Zaščita kirurškega mesta (3 ure po operaciji ležanje na hrbtu) • Obvladovanje bolečine in vnetja • Samostojno izvajanje vaj (osnovnih) • Samostojno gibanje v postelji, posedanje, leganje in vstajanje • Samostojna hoja s pripomočki (bergle, hodulja, ortoze za hrbtenico ...) ali brez (po bolniški sobi, hodniku in stopnicah) • Razumevanje navodil glede dvigovanja in nošenja bremen, sedenja, opravljanje dnevnih dejavnosti ...	• Izogibanje dolgotrajnemu sedenju več kot 20 minut • Izogibanje vaj, ki povzročajo bolečino • Prepovedana uporaba posteljnega trapeza • Izogibanje upogibanju, dvigovanju in prenašanju bremen (>5 kg) • Izogibanje prehitremu vstajanju iz ležečega položaja (Valsalvov manever) • Izogibanje preveliki ekstenziji in rotaciji telesa

Protokol rehabilitacije

- učenje pravilnega obračanja v postelji
- učenje pravilnega posedanja in leganja (preko boka)
- osnovne terapevtske vaje: (leže na hrbtu)
 - dihalne vaje (trebušno dihanje)
 - vaje za cirkulacijo
 - vaje za krepitev sprednjih stegenskih mišic
 - vaje za krepitev zadnjičnih mišic
 - vaje za stabilizacijo hrbtenice in medenice (TrA)
- učenje hoje s podporo ali brez nje 5 do 10 minut po ravni površini 3-krat dnevno
- učenje hoje po stopnicah
- poučevanje o pravilnem dvigovanju in nošenju bremen
- poučevanje o pravilnem sedenju
- poučevanje o položajih za sproščanje in počitek
- navodila za vsakodnevno življenje: prhanje, telesna teža, prehrana ter hidracija telesa, spolni odnosi, vožnja z avtomobilom, primerna telesna dejavnost, šport ... – pisna in ustna navodila



Bolniki so odpuščeni 1–3 dni po operaciji.

Pogoji za odpust:

- ✓ zmerne bolečine
- ✓ mirna rana
- ✓ poznavanje programa vaj
- ✓ obvladovanje samostojne hoje (150 metrov)
- ✓ obvladovanje hoje po stopnicah (bolnišničnih)

Pobolnišnično obdobje (3 dni do 6. teden)

Cilji	Previdnostni ukrepi
• Obvladovanje bolečine in vnetja • Samostojno izvajanje vaj • Samostojno gibanje v postelji, posedanje, leganje in vstajanje • Samostojna hoja (30 minut ali več) • Pravilno izvajanje dnevnih dejavnosti in pravilna drža	• Izogibanje dolgotrajnemu sedenju več kot 20 minut • Izogibanje vaj, ki povzročajo bolečino • Izogibanje upogibanju, dvigovanju in prenašanju (> 5 kg) • Izogibanje preveliki ekstenziji in rotaciji telesa • Izogibanje vsem športnim dejavnostim

Protokol rehabilitacije

- Terapevtske vaje (na hrbtu, boku, stoje, vseh štirih in na trebuhu (po 4. tednu)) – NEVTRALEN POLOŽAJ HRBTENICE
 - dihalne vaje (trebušno dihanje)
 - vaje za cirkulacijo
 - vaje za krepitev sprednjih stegenskih mišic in mišic kolkov
 - vaje za krepitev zadnjičnih mišic
 - vaje za stabilizacijo hrbtenice in medenice (TrA – m. transversus abdominis, MF – m. multifidus)
 - vaje za krepitev zgornjih in spodnjih okončin
 - trening ravnotežja
 - vaje za raztezanje
 - sobno kolo
- hoja s podporo ali brez nje 30 minut ali več po ravni površini 3-krat dnevno
- korekcija pravilne telesne drže in pravilno opravljanje dnevnih aktivnosti
- pravilno sedenje
- pravilni položaji za sproščanje in počitek
- nežna nevralna mobilizacija
- navodila za vsakodnevno življenje: prhanje, telesna teža, prehrana ter hidracija telesa, spolni odnosi, vožnja z avtomobilom po enem mesecu, primerna telesna dejavnost-šport (hoja, nordijska hoja ...)

FAZA 2 (6–12 TEDNOV)

Cilji	Previdnostni ukrepi
• Obvladovanje bolečine in vnetja • Samostojno izvajanje vaj (naprednih vaj) • Povečati gibljivost hrbtenice in mišično moč spodnjih okončin (TrA, m. gluteus) • Samostojna hoja (1 uro ali več) • Pravilno izvajanje dnevnih aktivnosti in pravilna drža • Postopno vključevanje v športne aktivnosti (nordijska hoja, kolesarjenje, plavanje ...) • Vrnitev na delo	• Izogibanje dolgotrajnemu sedenju več kot 20 minut • Izogibanje vaj, ki povzročajo bolečino • Izogibanje upogibanju, dvigovanju in prenašanju (> 5 kg) • Izogibanje preveliki ekstenziji in rotaciji telesa

Protokol rehabilitacije

- postopna uvedba naprednih terapevtskih vaj z lahkimi utežmi, žogo, ravnotežje, trakovi ... (NEVTRALEN POLOŽAJ HRBTENICE)
 - dihalne vaje
 - vaje za cirkulacijo
 - vaje za krepitev sprednjih stegenskih mišic
 - vaje za krepitev zadnjičnih mišic
 - vaje za stabilizacijo hrbtenice in medenice (TrA, MF)
 - vaje za krepitev zgornjih in spodnjih okončin v vseh ravninah
 - trening ravnotežja
- hoja 1 uro ali več
- korekcija drže in pravilno izvajanje dnevnih aktivnosti
- nevralna mobilizacija
- mobilizacija mehkih tkiv
- pravilno sedenje
- pravilni položaji za sproščanje in počitek
- primerna telesna dejavnost-šport – nordijska hoja, plavanje (hrbteno) in vadba v vodi, kolesarjenje, sprva sobno kolo ...

ZAKLJUČEK

Bolečina v križu je ena od glavnih mišično-skeletnih težav, ki se pojavljajo v vseh starostnih skupinah. Za razumevanje zgodnjih previdnostnih ukrepov in omejitev dejavnosti je ključnega pomena komunikacija s kirurgi. Študije so pokazale, da vloga predoperativne edukacije ne izboljša le izida operacije, temveč tudi skrajša bivanje v bolnišnici in finančno breme v primerjavi s klasično pooperativno rehabilitacijo, ki se izvaja samostojno.

Kakovostna in uspešna rehabilitacija je pomembna tako za pacienta kot družbo. Ključna vprašanja pri tem so čas začetka, trajanje in predvsem vsebina rehabilitacije. Uspešna rehabilitacija se odraža v progresivnem, časovno optimiziranem izboljševanju stanja, prilagajanju in povečevanju aktivnosti ter nadzoru nad bolečino. Nedavni dokazi kažejo, da zgodnja mobilizacija spodbuja bolnikovo pozitivno samozaupanje in na koncu poveča njegovo zmožnost vrnitve na delo in funkcionalno neodvisnost.

LITERATURA

1. KERNC, D. (2018). Vpliv zgodnje rehabilitacije po zatrditvi ledvene hrbtenice na klinični rezultat in izbrane biomehanične dejavnike : doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani. Pridobljeno 3. 10 s: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=107729>
2. Kumar, P., Chawla, K. J. (2023). Rehabilitation in Lumbar Spinal Surgery. Department of Physiotherapy, Amity Institute of Health Allied Sciences, Amity University, Noida, Uttar Pradesh, India. Pridobljeno 2. 10. 2023 s: <https://www.intechopen.com/online-first/1138176>
3. Murphy, M., Whitmore, G. R. (2019). Post-Operative Lumbar SPinal Fusion. Beth Israel Lahey Health. Lahey Hospital&Medical Center. Pridobljeno 2. 10. 2023 s: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37048691/>
4. Orthoindy. (2022). Lumbar Laminectomy Physical Therapy Perscription. Pridobljeno 3. 10. 2023 s: <https://www.orthoindy.com/UserFiles/File/Lumbar%20Laminectomy%20Physical%20Therapy%20Prescription.pdf>
5. Pester, B.D.; Yoon, J.; Yamin, J.B.; Papianou, L.; Edwards, R.R.; Meints, S.M. Let's Get Physical! A Comprehensive Review of Pre- and Post-Surgical Interventions Targeting Physical Activity to Improve Pain and Functional Outcomes in Spine Surgery Patients. J. Clin. Med. 2023, 12, 2608. Pridobljeno 3. 10. 2023 s: <https://doi.org/10.3390/jcm12072608>
6. Štraser, R. (2015). S križem je križ. Maribor: Univerzitetni klinični center, Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino.

SPONZORJI SREČANJA

MARK MEDICAL

JOHNSON & JOHNSON

METALKA MEDIA

ARTHREX ADRIA

BIONIC MEDICAL

SALUS

KRKA

LIMA CORPORATE

REMEDIMUM

SIMPS'S

STADA

VIATRIS

WÖRWAG PHARMA

DIAFIT

GEDEON RICHTER, TRŽENJE

J.S. EVRO - MEDICAL COMPANY

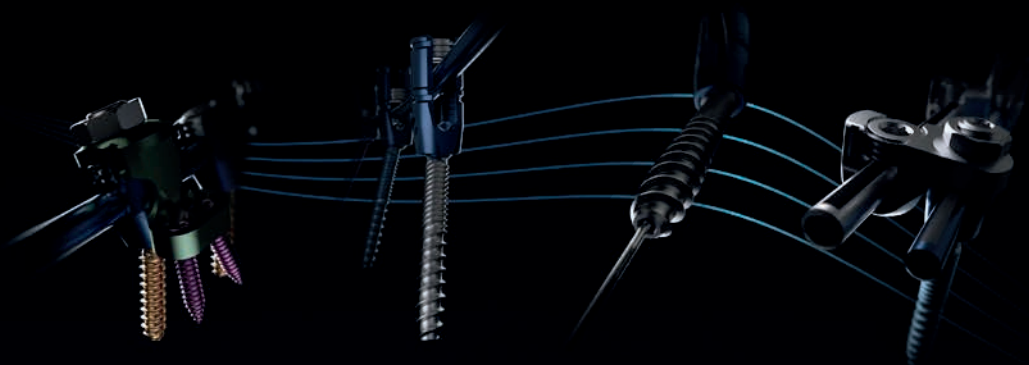
MEDITRADE

MEDIS



SYMPHONY™

SYMPHONY™ OCT SYSTEM



FIXATION

ALIGNMENT

TARGETING

EXTENSION

 **DePuy Synthes**
THE ORTHOPAEDICS COMPANY OF 

© DePuy Synthes Spine, a division of Synthes GmbH. 2022. All rights reserved. 158198-220421 EMEA
Please refer to the instructions for use for a complete list of indications, contraindications, warnings and precautions.
This publication is not intended for distribution outside of the EMEA region.

ACP Max™

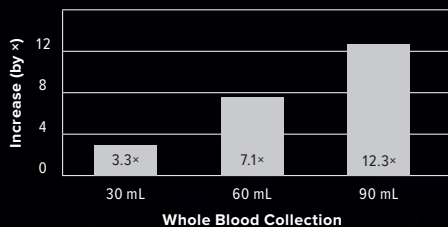
Platelet-Rich Plasma (PRP) System

- ACP Max™ is a sterile, triple syringe system that produces PRP with a high concentration of platelets and a depletion of neutrophils
- A fast, double-spin cycle in a standard ACP centrifuge produces higher PRP volume and platelet concentrations from 30 mL, 60 mL, or 90 mL of whole blood
- Up to 12× increase over baseline platelet concentration, with greater than 97% reduction of neutrophils¹⁻³



Compatible with current
ACP centrifuges

ACP Max™ System Platelet Fold Increase¹⁻³



Reference

1. Arthrex, Inc. Data on file (APT-5368). Naples, FL; 2021.
2. Arthrex, Inc. Data on file (APT-5535). Naples, FL; 2022.
3. Arthrex, Inc. Data on file (APT-5756). Naples, FL; 2022.

arthrex.com    

© 2023-08 Arthrex GmbH. All rights reserved.

Arthrex® 

MEDITRADE

Vedno v vaši smeri

- ▶ Pokrivanje operativnega polja
- ▶ Zaščita opreme v OP dvorani
- ▶ Zaščita osebja

Kontakt:

Marko - 031 688 232

Karmen - 030 722 036



deSoutter
MEDICAL



implantcast



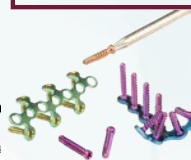
MUTARS®-Münster

J.S.EVRO®

Kirurški instrumenti, implantati, endoskopija
in oprema za operacijske sobe



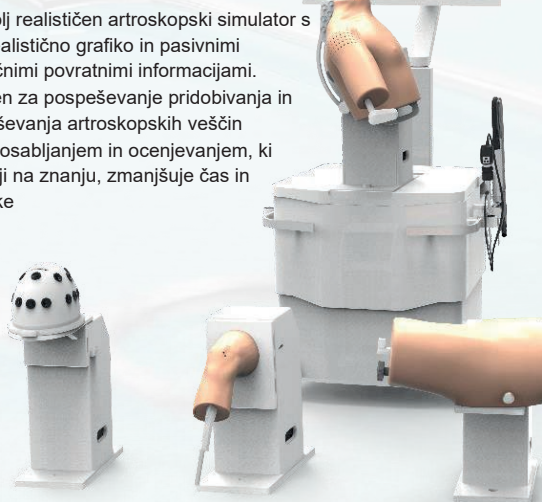
hofer
MEDICAL SOLUTIONS



dimeda
SURGICAL INSTRUMENTS



- Najbolj realističen artroskopski simulator s fotorealistično grafiko in pasivnimi haptičnimi povratnimi informacijami.
- Potrjen za pospeševanje pridobivanja in izboljševanja artroskopskih veščin
- Z usposabljanjem in ocenjevanjem, ki temelji na znanju, zmanjšuje čas in stroške



VIRTAMED®

www.jsenvro.com

Naše dolgoletne izkušnje govorijo zase

Že več kot 35 let je **J.S. EVRO** s kakovostnimi medicinskimi instrumenti uspešen na svojem trgu. Ob kirurških instrumentih nudimo široko paleto izdelkov za endoskopijo, ortopedijo in travmatologijo. Naše dolgoletne izkušnje s skrbjo tako do kirurgov, kot tudi skrbjo za najboljšo obravnavo pacientov pa vedno znova potrjujejo uspešnost podjetja.

Kontaktne informacije:

J.S. EVRO-MEDICAL COMPANY d.o.o.
Jarnikova ulica 7
2000 Maribor

Tel.: 02 300 41 60
Faks: 02 300 41 70
E-pošta: js.evro.medical@amis.net