

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

SMER: SPECIALNA ŠPORTNA VZGOJA
PRILAGOJENA ŠPORTNA VZGOJA

DIPLOMSKA NALOGA

KINEZIOTERAPIJA PRI NESPECIFIČNI BOLEČINI V KRIŽU

Jasmina Mrđanović

Mentor: doc. dr. Edvin Dervišević
Somentor: asist. Vedran Hadžić, dr. med.
Recenzent: izr. prof. dr. Damir Karpljuk

Ljubljana, maj 2007

ZAHVALA

Iz vsega srca se zahvaljujem vsem, ki ste mi kakorkoli pripomogli pri nastanku diplomske naloge.

Za strokovno pomoč se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Edvinu Derviševiću in asis. Vedranu Hadžiću, dr. med.

Zahvaljujem se vsem mojim zvestim prijateljem, predvsem Daši, Gregorju, Anji ter Janji.

Nazadnje pa se zahvaljujem sestri Sari, očetu Begu in Kaju.

KAZALO:

ZAHVALA	3
IZVLEČEK	6
1.0 UVOD	8
2.0 PREDMET, OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN DELA Z NAVEDENIMI CILJI	14
3.0 METODE DE LA	16
4.0 ANATOMSKA ZGRADBA HRBTENICE	17
4.1 HRBTENICA	17
4.2 FILOGENETSKI RAZVOJ HRBTENICE	18
4.3 VRETENCE	18
4.4 MEDVRETENČNA PLOŠČICA (DISCUS ARTICULARIS)	20
4.5 LEDVENA HRBTENICA	21
4.6 LIGAMENTARNI APARAT	22
4.6.1 Ligamenti, ki zagotavljajo hrbtnici trdnost.....	22
4.7 MIŠICE TRUPA, KI NAJBOLJ VPLIVAJO NA LEDVENO HRBTENICO IN NJIHOVE FUNKCIJE	24
4.7.1 Prema trebušna mišica (<i>m. rectus abdominis</i>).....	24
4.7.2 Zunanja poševna trebušna mišica (<i>m. obliquus externus abdominis</i>)	25
4.7.3 Notranja poševna mišica (<i>m. internus abdominis</i>)	26
4.7.4 Prečna trebušna mišica (<i>m. transversus abdominis</i>)	27
4.7.5 Kvadratna ledvena mišica (<i>m. quadratus lumborum</i>)	27
4.7.6 Trebušna prepona (<i>diafragma</i>).....	27
4.7.7 Globoka skupina hrbtnih mišic	28
4.7.8 Najgloblja skupina hrbtnih mišic.....	30
4.7.9 Mišica upogibalka kolka (<i>m. iliopsoas</i>).....	30
4.8 HRBTENJAČA IN HRBTENJAČNI ŽIVCI	31
4.9 BIOMEHANIKA LUMBOSAKRALNE HRBTENICE	32
5.0 ETIOLOGIJA NESPECIFIČNE BOLEČINE V KRIŽU	34
6.0 KLINIČNA SLIKA IN POTEK BOLEZNI	36
7.0 ZDRAVLJENJE BOLEČINE V KRIŽU IN PREVENTIVA	38
7.1 KONZERVATIVNO ZDRAVLJENJE	38
7.1.1 Mirovanje	38
7.1.2 Fizikalna terapija	39
7.1.3 Manualna terapija	40
7.1.4 Mehanoterapija	40
7.1.5 Medikamentozno zdravljenje	41
7.1.6 Kinezioterapija	41
7.2 OPERATIVNO ZDRAVLJENJE	42
7.3 PREVENTIVA BOLEČINE V KRIŽU	43

8.0 TERAPEVTSKA VADBA ZA BOLEČINE V KRIŽU.....	44
8.1 RAZTEZNE VAJE (STRETCHING).....	45
8.1.1 Raztezanje trebušnih mišic	45
8.1.2 Raztezanje hrbtnih mišic.....	47
8.1.3 Raztezanje zadnjične mišice	49
8.1.4 Raztezanje medenično stegenskih mišic.....	50
8.2 VAJE ZA STABILIZACIJO TRUPA (KREPILNE VAJE).....	51
8.2.1 Krepilne vaje za trebušne mišice	51
8.2.2 Krepilne vaje za hrbtne mišice	56
8.2.3 Krepilne vaje za ekstenzorje kolčnega sklepa.....	65
8.2.4 Krepilne vaje za medenično stegenske mišice	69
8.3 SPROŠČANJE	70
9.0 RAZPRAVA	71
10.0 ZAKLJUČEK.....	73
11.0 LITERATURA.....	75

KLJUČNE BESEDE: Hrbtenica, bolečina v križu, terapevtska vadba, kinezioterapija.

KINEZIOTERAPIJA PRI NESPECIFIČNI BOLEČINI V KRIŽU

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

JASMINA MRĐANOVIĆ

Ljubljana, 2007

Strani: 77, Slike: 43, Tabele: 1, Literatura: 48

IZVLEČEK

Diplomska naloga obravnava nespecifično bolečino v križu s stališča terapevtske vadbe. V uvodu so pojasnjena nekatera izhodišča o etiologiji bolečine v križu in rezultati randomiziranih kliničnih študij, ki podajajo osnovne ugotovitve o učinkovitosti različnih oblik vadbe.

Pri bolečini v križu obstajajo in se uporabljajo različne vrste terapije. Zdravljenje bolečine v križu je v glavnem konzervativno, če je potrebno, tudi kirurško. Seveda obstajajo številni bolj ali manj uspešni pristopi.

Kinezioterapevtski pristop skupaj z multidisciplinarnim temelji na individualno prilagojenih programih in pripelje do določenih napredkov tako z vidika preventive kot tudi z vidika rehabilitacije bolečine v križu.

KEY WORDS: Spine, low back pain, therapeutical exercise, kinesiotherapy.

KINESIOTHERAPY AT NON-SPECIFIC LOW BACK PAIN

ABSTRACT

This work focuses on current concepts of non-specific lower back pain in connection with therapeutical exercise. Etiological factors for lower back pain and results of randomized studies are presented in the introduction. This is the basis for findings about efficiency of various types of exercise.

Various types of therapy exist and are being used to relieve lower back pain. The treatment of lower back pain is mainly conservative and even surgical when necessary.

Both kinesiotherapy and multidisciplinary treatment are based on individually designed programs, which lead to certain effects when trying to prevent or rehabilitate the lower back pain.

1.0 UVOD

Bolečina v križu je simptom in ne bolezen, vzroki so lahko spondilogeni, nevrogeni, vaskularni, visceralni ali psihogeni. Spondilogeno bolečino v križu lahko razdelimo na specifično in nespecifično. Specifično lahko identificiramo, združena je z neoplazmo, vnetjem, zlomom ali vnetno spondiloartropatijo (Drobnič-Kovač, 2001).

Nespecifična bolečina v križu pa ne izhaja iz prepoznavne patologije (infekti, tumorji, osteoporoza, revmatoidni artritis, zlomi ali vnetja). V nadaljevanju diplomske naloge razumem bolečino v križu kot nespecifično bolečino v križu.

Akutna bolečina v križu je samoozdravljiva v 90 % primerih v šestih tednih, v enem do sedmih odstotkov pa naj bi trajala več kot tri mesece in se običajno spremenila v kronično. Povečano tveganje za razvoj bolečine v križu predstavljajo fizična dela z dvigovanjem, vlečenjem, potiskanjem bremen nad 11 kg, dela v stoječem položaju, nezadovoljstvo z delom, manjša mišična moč, pa tudi debelost in kajenje. Na kasnejšo ozdravitev in s tem na pojav kroničnosti vplivajo klinični dejavniki, povezani z bolečino v križu, kot so prejšnja kronična bolečina v križu, začetna raven funkcionalne nesposobnosti, začetna bolečina, ki se poslabša stoje ali leže, in antalgična drža. Razvoj kronične bolečine v križu pa napovedujejo tudi nizka raven fizične aktivnosti, slaba skrb za zdravje, kajenje in nezadovoljstvo z zaposlitvijo.

Bolečina v križu predstavlja velik zdravstveni problem v razvitih državah in visok strošek, povezan z zdravljenjem, absentizmom in invalidnostjo. V zadnjih dvajsetih letih so stroški, povezani z zdravljenjem bolečine v križu, narastli za 50 %, pogostost in etiologija pa se nista spremenili (Drobnič-Kovač, 2001).

Da bi zmanjšali stroške in izboljšali učinkovitost zdravljenja bolečine v križu, so bile v zadnjih dvajsetih letih v razvitih zahodnih državah opravljene številne študije, ki naj bi znanstveno opredelile bolečino v križu, ugotovile najbolj primerne diagnostične postopke in zdravljenje ter

izdelale smernice za nov pristop zdravnikov splošne medicine in specialistov k bolečini v križu (Drobnič-Kovač, 2001).

Z uporabo iskalnega niza »low back pain« smo 5. 12. 2006 v svetovni medicinski bazi podatkov Medline poiskali članke, ki obravnavajo omenjeno področje. Dobili smo 44 zadetkov, od tega je obravnavanemu področju ustrezalo 17 člankov. Na kratko bom predstavila dosedanje ugotovitve, ki so predstavljene tudi v tabeli št. 1.

Slade SC (2006) so določili učinke krepilnih vaj za ledveni del hrbta pri ljudeh s kronično bolečino v križu, in sicer so ugotovili, da so krepilne vaje pri kronični BVK bolj učinkovite kot če sploh ne bi izvajali vaj; intenzivne krepilne vaje so bolj učinkovite kot manj intenzivne vaje; za zmanjšanje bolečin je bolj primerna McKenziejeva vadba; z večanjem intenzivnosti vadbe in motivacije se izboljša tudi terapevtski učinek.

Van tulder MW (2005) predstavljajo naraščujoče trende, ki predstavljajo primarno oskrbo pri problemu bolečine v križu. Pri kratkoročni bolečini in akutni BVK je učinkovita tradicionalna NSAIDS, mišični relaksanti in nasvet, da ostanemo aktivni. Pri kronični BVK je učinkovitih več sredstev: antidepresivi, COX2 inhibitorji, progresivna relaksacija, kognitivna terapija, terapevtska vadba in intenzivna multidisciplinarna terapija. Ne obstajajo dokazi, da bi naštetá sredstva imela dolgotrajnejši učinek na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnosti.

Kofotolis N (2005) sta pregledala vzroke za bolečine v križu in učinke razmerij med terapevtsko vadbo in akutno ter kronično BVK. Rezultati so pokazali, da je terapevtska vadba lahko učinkovita preventiva pri BVK; specifična vadba ni učinkovita pri zdravljenju akutne BVK, lahko pa je učinkovita pri zdravljenju kronične BVK.

Hayden JA, Van Tulder MW (2005) so ovrednotili učinke terapevtske vadbe pri odraslih z nespecifično akutno ter kronično BVK. Terapevtska vadba ima rahle učinke pri zmanjšanju bolečine in izboljšanju funkcionalnosti pri odraslih s kronično BVK, predvsem pri populaciji ljudi, ki skrbi za svoje zdravje; pri akutni BVK pa je terapevtska vadba tako učinkovita, kot če sploh ne bi vadili ali pa katerokoli konzervativno zdravljenje.

Hayden JA, Van Tulder MW, Tomlinson G (2005) njihov namen je bil identificirati tipično vadbo, ki bi zmanjšala bolečino in izboljšala funkcionalnost pri odraslih z nespecifično bolečino v križu. Prišli so do zaključka, da terapevtska vadba, ki temelji na individualno prilagojenih programih ter vsebuje raztezne in krepilne vaje, lahko izboljša bolečino in funkcionalnost pri kronični nespecifični bolečini v križu.

Jones GT (2005) sta ocenila, da več kot 80 % svetovne populacije trpi zaradi bolečine v križu vsaj enkrat v življenju in vsako leto se 7 % odrasle populacije pritoži nad simptomi BVK. S starostjo se stanje slabša, največ problemov s križem imajo ljudje po šestdesetem letu starosti. Še pred kratkim je bilo malo znanega o bolečini v križu pri mladi populaciji. Epidemiološke študije so pokazale, da je najboljši pokazatelj prihodnosti prejšnja zgodovina bolečine v križu, zato je pomembno, da pregledamo pogoje v mladosti, določimo faktorje, ki pogojujejo začetno stanje BVK ter pregledamo, ali je bolečina v križu v mladosti povezana z simptomi BVK v odrasli dobi.

Nadler SF (2004); v luči multifaktorske narave problema bolečine v križu, mora biti zdravljenje prilagojeno vsakemu posamezniku. Cilj zdravljenja ne bi smel biti samo premagati bolečino, ampak tudi ohranjati funkcionalnost.

Heymans MW (2004); »back schools« se vedno bolj uporabljajo pri zdravljenju pacientov z bolečino v križu. Ovrednotili so učinke »back schools« pri pacientih z nespecifično BVK. Rezultati so pokazali, da imajo »back schools« v primerjavi z ostalimi načini zdravljenja kratke do srednje dolge učinke na bolečino in funkcionalnost pri pacientih s kronično BVK. »Back schools« torej zmanjšajo bolečino, izboljšajo funkcionalnost in pripomorejo k hitrejši vrnitvi na delovno mesto v primerjavi z vadbo, nasveti, manipulacijo, placebom ali čakanjem na vrsto.

Van Poppel MN (2004) so pojasnili učinkovitost ledvenih opornic pri primarni preventivi bolečine v križu na delovnem mestu. Ugotovili so, da ni zaznati pozitivnih učinkov ledvenih opornic pri primarni preventivi BVK na delovnem mestu in da so na tem področju potrebne še nadaljnje raziskave.

Kool J (2004) so poizvedovali, ali vadba kot sama ali kot del multidisciplinarnega zdravljenja zmanjša bolniške dneve pri pacientih z nespecifično, neakutno bolečino v križu. Prišli so do zaključka, da obstaja močan dokaz, da terapevtska vadba zmanjša bolniške dneve pri pacientih z nespecifično BVK v prvem letu obolenja.

Maher CG (2004) je predstavil primarno oskrbo pri zdravljenju kronične bolečine v križu; terapevtska vadba, laser, masaža in spinalna manipulacija, predvsem zadnje tri imajo omejeno vrednost pri zdravljenju BVK, medtem ko terapevtska vadba veliko pripomore k zmanjšanju bolečine. Zdravljenja, kot so akupunktura, hidroterapija, ledvene opornice, magneti, ultrazvok, pilates, Feldenkrais terapija, Alexandrova tehnika in kraniosakralna terapija, ne smejo biti izpuščena. Izven primarne oskrbe je učinkovito tudi multidisciplinarno zdravljenje. Vsekakor je potrebno še izboljšati sedanje učinke zdravljenja.

Akuthota V (2004) sta predstavila koncept krepilnih vaj, ki so postale vodilni trend pri rehabilitaciji bolečine v križu. Krepilne vaje izboljšajo mišično kontrolo okoli ledvenega dela hrbtenice ter funkcionalno stanje. Krepilne vaje so v prvi fazi preventiva bolečine v križu, in ko se le ta pojavi, so odlična oblika rehabilitacije.

Rainville J (2004) cilj tega članka je pregledati zmogljivost in varnost terapevtske vadbe, kar bi pripomoglo k boljšemu razumevanju pacientov pri zdravljenju kronične BVK. Rezultati so pokazali, da pri ljudeh z akutno ali kronično BVK ne obstajajo dokazi, da bi vadba povečala probleme povezane z BVK ali delovno nesposobnost, kvečjemu naj bi zmanjšala tveganje za morebitne poškodbe ledvenega dela hrbtenice. Terapevtska vadba, predpisana za paciente s kronično bolečino v križu, ima tri cilje: izboljšati funkcionalnost, fleksibilnost in moč trupa ter vzdržljivost. Ta cilj je lahko dosežen za večino pacientov s kronično BVK. Drugi cilj je zmanjšati intenzivnost bolečine. Veliko študij je zaznalo, da se je bolečina po terapevtski vadbi zmanjšala za 10 do 50 %. Tretji cilj pa je zmanjšati bolečino v križu tako, da zmanjšamo strah in skrbi glede bolečin in poskušamo verjeti, da se bo stanje izboljšalo oziroma spremenimo način mišljenja.

Bogduk N (2004) zdravljenje kronične bolečine v križu se deli na tri glavne kategorije: monoterapija, multidisciplinarna terapija in redukcionizem. Večina monoterapij (analgetiki,

mišični relaksanti, antidepresivi, fizioterapija, manipulativna terapija, operacija) ima majhno učinkovitost pri zdravljenju BVK. Multidisciplinarna terapija pa bazira na intenzivni vadbi, ki izboljšuje funkcionalnost in ima zmerne učinke na zmanjšanje bolečine. Redukcionizem je uporaben takrat, ko je potrebna specifična diagnoza.

Pengel HM (2002) so ocenili učinke konzervativnega zdravljenja pri subakutni bolečini v križu. Učinkovito zdravljenje pri subakutni fazi BVK lahko prepreči prehod v kronično obliko BVK. Učinkovite metode so: manipulacija, terapevtska vadba, nasvet, masaža, hidroterapija, kognitivno – vedenjska terapija.

Hagen KB (2003) so ovrednotili učinke terapevtske vadbe kot samostojne oblike zdravljenja pri akutni bolečini v križu. Najbolj dokazljivi predlogi, da ostanemo aktivni, imajo zmerne učinke na paciente z akutno, vendar lažjo BVK. Ni dokazov, da bi nasvet, da ostanemo aktivni, lahko škodil pacientom z akutno BVK. Ker ne obstaja velika razlika med nasvetom, da pacienti z akutno BVK ostanejo aktivni, in med nasvetom, da pacienti ostanejo v postelji, in ker obstaja možnost negativnih učinkov ob predolgem ležanju v postelji, so svetovali, da pacienti z akutno BVK raje ostanejo aktivni.

Quittan M (2002) pravi, da je bolečina v križu ena najbolj razširjenih in dragih zdravstvenih problemov v industrijsko razvitih državah. Počitek v postelji že dolgo časa nima pozitivnega vpliva na epizode akutne bolečine v križu, razen v primeru, ko ima pacient klinične znake za »nerve root compression«. Dokazi nam kažejo, da pri zdravljenju s terapevtsko vadbo pri akutni BVK ni specifičnih učinkov. Pri kronični bvK pa lahko vadba tako kot kombinirano zdravljenje dobro učinkuje na pacienta. »Back schools« koncepti nimajo dokazov, da bi imeli dalj časa pozitivne učinke na bolečino v križu. Elektroterapija ima kratkoročne učinke na bolečino, prav tako spinalna mobilizacija. Ne glede na to, kakšno zdravljenje bomo predpisali določenemu pacientu, moramo poznati njegovo preteklo zdravstveno stanje, opraviti moramo potrebne raziskave, na podlagi raziskav postaviti diagnozo in šele nato oblikovati individualni program.

*BVK: za zvezo bolečina v križu bom v diplomski nalogi uporabljala kratico BVK.

Tabela 1: Pregled učinkov terapevtske vadbe pri nespecifični bolečini v križu, opisanih v strokovnih člankih

ČLANEK	Zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnosti pri akutni BVK	Zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnosti pri kronični BVK	Učinki drugih terapij
Slade SC (2006)		++	McK +
Van Tulder MW (2005)		+	
Kofotolis N (2005)		++	
Hayden JA (2005)		+	
Hayden JA (2005)		+	
Heymans MW (2004)			BS +++
Maher CG (2004)		++	MT +
Akuthota V (2004)		++	
Rainville J (2004)		+++	
Bogduk N (2004)			MT ++
Hagen KB (2003)	+		
Quittan M (2002)		++	EL +
Kool J (2004)		+	

+ število opisanih pozitivnih učinkov

McK McKenzijeva terapija

BS »back schools«

MT multidisciplinarna terapija

EL elektroterapija

2.0 PREDMET, OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN DELA Z NAVEDENIMI CILJI

Eden najpogostejših problemov gibalnega sistema je bolečina ledvenega dela hrbtenice. Razširjenost bolečine je po zadnjih podatkih zelo visoka. V ZDA na primer 80 % odraslih prebivalcev vsaj enkrat v življenju obiše zdravnika zaradi tovrstnih težav (Norris, 2000). V Sloveniji pa 60 % po zadnjih podatkih.

Življenjski slog današnjega človeka je z gibalnega vidika precej monoton. Prevladujejo statični in sedeči položaji, monotoni ter ponavljajoči se gibi in enostranske obremenitve hrbta. Naša mišična masa trupa je premalo aktivna, zato počasi oslabi. Povečuje se odstotek maščobnega tkiva, velikokrat se pojavlja tudi problem prekomerne telesne teže. Če združimo učinke oslabele mišične mase trupa in prekomerne telesne teže, lahko sklepamo, da je hrbtenica bolj obremenjena, saj masa trupa pritiska navzdol in, ker so mišice trupa šibke, mora več tega pritiska prevzeti hrbtenica. Medvretenčne ploščice se, razen v zgodnji življenjski dobi, prehranjujejo z difuzijo, ta pa je motena, če se premalo gibamo. Ker ne vsrkajo dovolj hranilnih snovi, postajajo vse bolj krhke in tanke, manj prožne, in se zato težje spopadajo z obremenitvami ter so bolj podvržene degeneraciji in poškodbam.

Zaradi svoje lege in gibalnih vsakodnevnih vzorcev človeka sta temu najbolj izpostavljena vratni in ledveni del hrbtenice. Posledica so akutne in kronične bolečine v križu, kar se odraža v posameznikovi kvaliteti življenja. Ne samo, da je pri vsakodnevnih opravilih telesno oviran, pač pa se to odraža tudi v njegovem emocionalnem vedenju in socialnem življenju. Telesna bolečina in slabša zmogljivost pri hoji, sedenju, dvigovanju bremen, družabnem življenju lahko posameznika odtuji od družbe, saj mu otežuje aktivno udejstvovanje tako pri poslovnih kot tudi pri družabnih dejavnostih, kar lahko pusti posledice na emocionalnem področju, bodisi kot živčnost, potrto ali tudi depresivnost.

Posledice posameznikovih težav se odražajo tudi na družbo. Porabijo se velike količine denarja za zdravljenje, pogoste so odsotnosti z delovnega mesta zaradi bolečin ali zdravljenja, slabša je delovna učinkovitost.

V svoji diplomski nalogi se bom osredotočila zgolj na nespecifično bolečino v križu in sicer med dejavnike tveganja za nastanek bolečine v križu sodijo fizična dela, pogosto sklanjanje, obračanje, dvigovanje težkega bremena in dolge statične obremenitve. Ne smemo izpustiti tudi nekatere psihosocialne dejavnike kot so anksioznost, depresija in mentalni stres na delovnem mestu. Novejše študije so med dejavnike, ki povečujejo tveganje za nastanek kronične bolečine v križu uvrstile tudi distress, depresivno razpoloženje in somatizacijo.

Na podlagi rezultatov prejšnjih študij bom poskušala ugotoviti, kakšno vlogo ima kinezioterapija v rehabilitaciji in pri preprečevanju bolečin v križu. Raziskovala bom dejavnike za nastanek bolečine v križu, predvsem pa se bom osredotočila na vsebino terapevtske vadbe. Poudarila bom vlogo rezteznihih vaj, ki naj bi bile primerne za zmanjšanje bolečin in krepilne vaje za mišice trupa, ki izboljšajo funkcionalno stanje. V zaključku pa bom ugotavljala rezultate terapevtske vadbe na fiziološkem, psihološkem in socialnem področju.

Na podlagi dejstev, pridobljenih iz literature bom ugotovila, kako in predvsem kakšna terapevtska vadba vpliva na nespecifično bolečino v križu. Na teoretični osnovi bo diplomska naloga uporabna kot informativno gradivo oziroma spodbuda, da bi imela terapevtska vadba velik pomen tako kot v rehabilitaciji kot tudi pri preprečevanju bolečin v križu. Želim si tudi, da bi se na tem področju izvajalo čimveč izobraževanja, da bi bila terapevtska vadba čimbolj strokovna in uspešna.

3.0 METODE DE LA

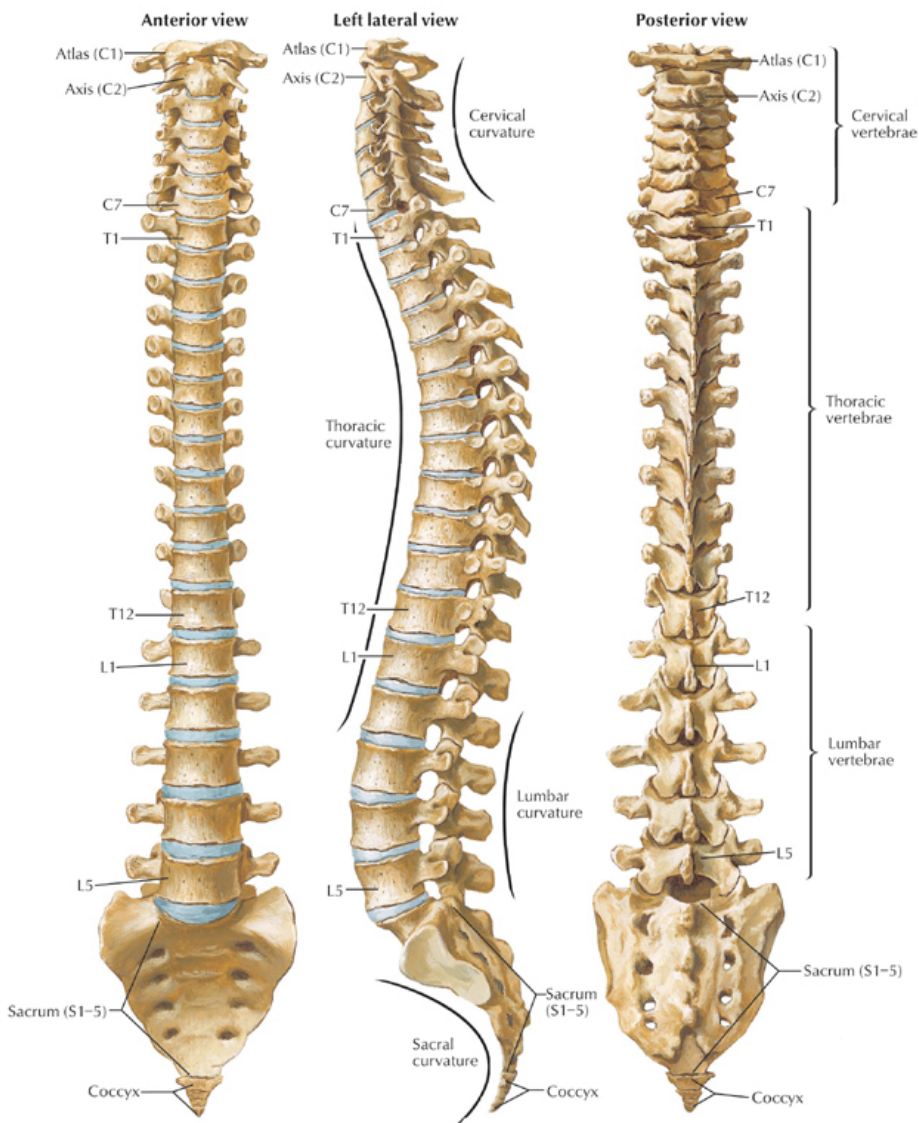
Naloga bo monografsko delo s področja nespecifične bolečine v križu; uporabljala bom metodo metaanalize strokovnih člankov in sicer bom pregledala znanstvene članke Medline, ki so objavljeni na internetni strani [www. Pubmed.com](http://www.Pubmed.com) z uporabo iskalnega niza (non – specific low back pain). Na podlagi teh člankov bom sklepala o pozitivnih učinkih kinezioterapije pri nespecifični bolečini v križu, ki jih bom nato podprla še s strokovnimi članki in nasveti iz literature (revije, internet,...).

Naloga bo temeljila na poznavanju domače, predvsem pa tuje literature o pomenu in terapevtski vadbi pri nespecifični bolečini v križu v knjižni in elektronski obliki.

4.0 ANATOMSKA ZGRADBA HRBTENICE

Hrbtenica je osnovni oporni steber človeškega telesa. Vsajena je v medenico, ki je temelj človekove statike, posoda za trebušne organe in nasadišče za spodnja uda. Na hrbtenico je pripet prsni koš s prsnimi organi in ramenski obroč z zgornjima udoma (Demšar, 2006).

4.1 HRBTENICA



Slika 1: Hrbtenica: pogled spredaj, s strani in od zadaj

Hrbtenica je večsegmentalni multifunkcionalni organ, ki poteka od baze lobanje do medenice. Sestavljena je iz 33 ali 34 zaporedno postavljenih vretenc, ki se v smeri od vratu navzdol večajo. Posamezna vretenca so med seboj povezana z vezmi in so dodatno okrepljena z mišicami. Med telesi posameznih vretenc ležijo medvretenčne ploščice – diski. Pri odraslem človeku je 34 posameznih vretenc povezanih v vratni, prsni in ledveni del. V križnem in trtičnem delu so vretenca zraščena v funkcionalne enote. Razporejena so po naslednjem vrstnem redu: 7 vratnih, 12 prsnih, 5 ledvenih, 5 v križnico zraščeni križnični vretenc in 4 – 5 zraščeni trtični vretenc (Đuran, 2006).

4.2 FILOGENETSKI RAZVOJ HRBTENICE

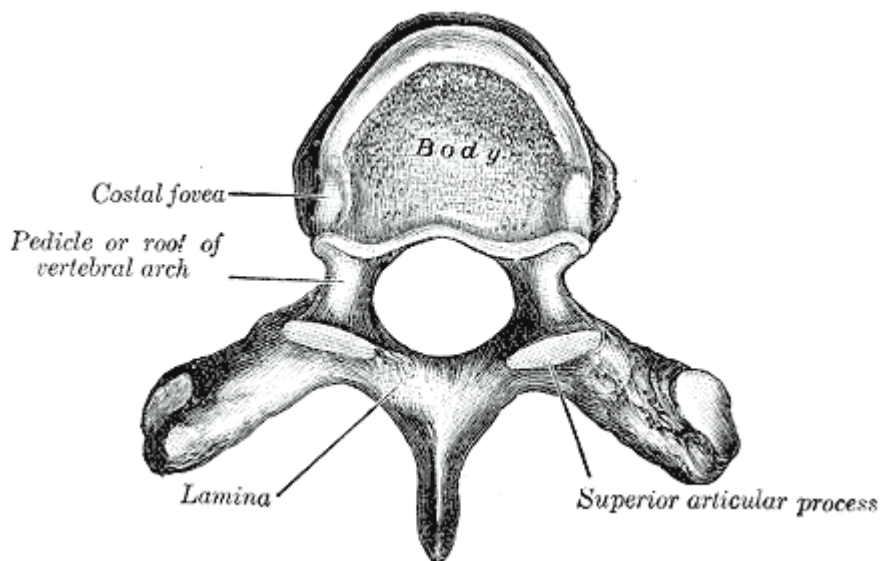
Pri človeški pokončni stoji so najbolj obremenjeni medvretenčni diski (pri živalih so to pravi medvretenčni sklepi). Pravi medvretenčni sklepi so se pri človeku že nekoliko funkcionalno prilagodili tako, da so se postavili v nov položaj, ki jim omogoča vzpostavljanje hrbteničnih lordotičnih in kifotičnih fizioloških krivin. Šibka točka človeške hrbtenice pa je nefunkcionalna lega in obremenitev medvretenčnih ploščic. Če pogledamo človeško hrbtenico, opazimo, da ima obliko dvojne črke S. Pri vratu hrbtenica podpira glavo, zato mora biti njena lega čim bližje gravitacijskemu središču. V prsnem delu je ukrivljena nazaj zaradi srca in drugih notranjih organov. V ledvenem predelu, kjer mora podpirati celotno težo zgornjega dela telesa, je spet izbočena navznoter, v trebušno votlino blizu težiščnice. Najbolj izpostavljen del je spodnja ledvena hrbtenica in ledveno križni prehod, kjer so obremenitve največje. Tkivo diskov je presnovno braditropno, brez dejavne arterijske prehrane in je zaradi tega najbolj podvrženo degeneraciji (Đuran, 2006).

4.3 VRETENCE

Vsa vretenca z izjemo prvega in drugega vratnega imajo na sprednji strani močno telo, ki je nosilni element hrbtenice kot celote. Vretence sestavlja več koščenih izrastkov, ki so različne

oblike in velikosti (trnasti, transverzalni in mamilarni). Nanje se naraščajo dolge in kratke hrbtenične vezi in mišice.

Vretenca je sestavljeno iz več delov, ki so med seboj kostno zraščeni, imajo pa povsem različno vlogo. Primarni element vretenca je njegovo telo, ki je širše kot znaša njegova višina in ima gladko površino. Posteriorno nosi teža telesa in hkrati nudi trdno oporo za medvretenčno ploščico. Ta razdeljuje posamezna vretenca med seboj. Vretenčna luknja, z luknjami drugih vretenc sestavlja hrbtenični kanal (canalis vertebralis), po katerem poteka hrbtenjača. Vretenčni lok je v obliki podkve. Vretenčni trn (processus spinosus), je pritrjen na lok, ta pa je dodatno razdeljen na naslednje segmente: na pedikla in na lamini. Na lok se narašča posteriorno. Vretenčni lok pa je vezan na telo vretenca preko pediklov. Stanski odrastki (processus spinosus) so narastišča in opora za eno ali večsegmentalne vezi in narastišča mišic. Vsako vretenca ima še dva para sklepnih odrastkov. En par sega navzdol, en pa navzgor. Njihova oblika in lega pogojujejo gibanje v določenem področju hrbtenice. Vsaka skupina vretenc ima svoje značilnosti; za vratna vretenca je značilna luknja na stranskih odrastkih, za prsna vretenca je značilno, da imajo poleg sklepnih površin za sosednja vretenca še sklepne površine za dvanajst parov reber. Ledvena vretenca imajo velika telesa in so največja od vseh. Fasetni sklepi in medvretenčne ploščice omogočajo hrbtenici gibljivost v vseh smereh.



Slika 2: Prsno vretenca

Struktura vretenčnega telesa je naslednja: Zgrajeno je kot kratka kost, jajčaste oblike s čvrsto koščeno skorjo, ki obdaja spužvasto sredico. Skorja zgornjih in spodnjih členov se imenuje vretenčni plato. V središču je odebeljen in ima hrustančno ploščico. Periferija je odebeljena in formira obroč, ki izhaja iz epifizične ploščice in se zraste s telesom vretenca pri 14 – 15 letu starosti. Abnormalna osifikacija tega obroča vodi do vertebralnega epifizitisa (Schauermannova bolezen) (Kapandji, 1998). Če ga pogledamo frontalno, vidimo jasno odebeljeno skorjo na vsaki strani, s hrustancem obdana vretenčna sklepna gladčina zgoraj in spodaj in spužvasti center vretenčnega telesa, s koščenimi tramiči – trabekulami, ki potekajo po silnicah. Te linije so vertikalne, ki povezujejo zgornje in spodnje površine ali horizontalne, ki povezujejo lateralne površine (Đuran, 2006).

4.4 MEDVREtenČNA PLOŠČICA (DISCUS ARTICULARIS)

Medvrtetenčna ploščica ima tri glavne komponente: nucleus pulposus, annulus fibrosus in dve terminalni hrustančni ploščici, ki predstavljata prehod medvretenčne ploščice v koščeno telo korpusa. Nukleus pulposus predstavlja želatinasto jedro s številnimi kolagenskimi vlakni, ki so sestavljeni iz vode in številnih polisaharidov, kar omenjenemu jedru omogoča tako viskoznost kot tudi elastičnost (McGill, 2002).

Pulpozno jedro pri odraslem človeku vsebuje okoli 80% vode. Ker je zaradi visoke vsebnosti vode pulpozno jedro nestisljivo, prenaša tlak na sosednje strukture, to je na fibrozni annulus in hrustančni plošči (Kralj, 1997).

Annulus fibrosus predstavlja zunanji vlaknasti obroč, ki ga sestavljata več kot štirideset med seboj prepletenih fibroznih kolagenskih ovojev. Osnovna funkcija medvretenčnih ploščic je, da se skozi njih prenaša večina obremenitev, torej delujejo kot neke vrste amortizerji. Medvretenčne ploščice so, glede na svojo vlogo, sklepi, vendar nimajo pravih sklepnih struktur (Travnik, 1997).

V embrionalnem obdobju in prvih štirih letih življenja se medvretenčne ploščice prehranjujejo preko krvožilnega sistema, kasneje pa diski pridobivajo hrano izključno z difuznimi procesi. Prehranjevanje diskov je v veliki meri odvisno od velikosti pritiska, ki deluje na diske v različnih položajih telesa. Pri pritisku na disk okoli 80 kg, kar je približno enako pritisku, ki deluje na disk pri stoji ali sedenju, se večina odpadnih snovi in tekočin nahaja izven diska. Pri zmanjšanju pritiska pod 80 kg (takšna obremenitev na disk se pojavi npr. pri ležanju), pa se vrši popolnoma obraten proces. Disk se namreč med razbremenitvijo polni s tekočino in hranljivimi snovmi, kot so sladkor, beljakovine in sol. Edino stalna obremenitev in razbremenitev vzdržujeta pravilno delo menjalnega sistema v medvretenčnem prostoru (Kramer, 1990).

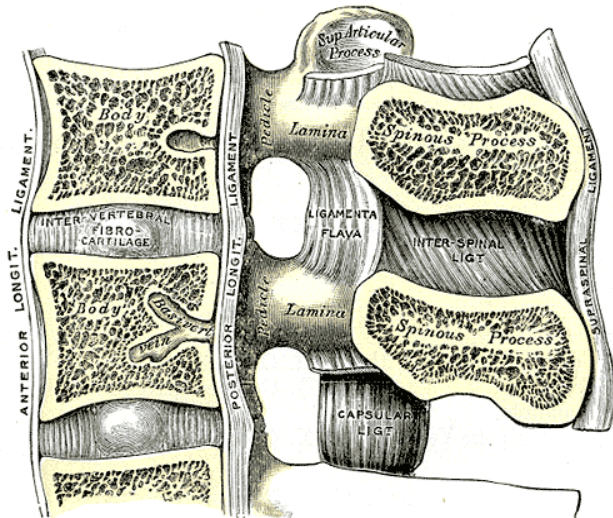
4.5 LEDVENA HRBTENICA

Pet ledvenih vretenc, ki predstavlja t.i. »ledveni ročaj«, h katremu spada že TH12, je večjih in močnejših od tistih v vratnem in prsnem predelu. Telo ledvenega vretenca ima ledvičasto obliko. Spredaj je višje kot na zadnjem delu in ima klinasto obliko. Telo petega vretenca oklepa s križnico kot, promontorijum, ki se kaže kot štrlina, »brdo«. Predikli, ki so močni in kratki, poptekajo naravnost, nazaj v telo vretenca. Posamezne arkusne lamine so narazen in med njimi je prostor, ki ga zapirajo vitre rumene vezi (lig. flavum).

Sklepni odrastki in fasete potekajo naravnost navzgor in navzdol. Sklepne špranje potekajo v sagitalni smeri. Stranski odrastki so modifikirani in imajo dva dela. Na zadnjem robu zgornjih sklepnih odrastkov sta mamilarna odrastka, lateralni pa je processus accessorius. Vertebralni kanal je trikotne oblike in je površinsko nekoliko večji kot v prsnem delu hrbtenice, vendar manjši kot na območju vratne hrbtenice. Predel med medenično kifozo in ledveno lordozo predstavlja najbolj obremenjen del hrbtenice.

Ledvena hrbtenica omogoča gibanje predvsem navzpred in navzad, manj pa rotacijo, zaradi pokonci ležečih fasetnih sklepov, za razliko od vratne hrbtenice, ki je najgibkejši del hrbtenice in omogoča vse gibe, vključno z rotacijo ter prsne hrbtenice, kjer je gibljivost zelo majhna in jo lahko upogibamo predvsem v stran. Na ledveno hrbtenico prihajajo največje tlačne in strižne sile,

zato so degenerativne spremembe najpogostejše ravno na ledvenem delu hrbtenice. Zveze hrbtenice, tudi lumbalne, delimo na zveze med posameznimi vretenci in zveze hrbtenice v celoti. Medsebojno so povezana telesa, sklepni odrastki, loki, trni in obstranski odrastki vretenc (Tušek-Bunc, 2006).



Slika 4: Ledveni vretenci

4.6 LIGAMENTARNI APARAT

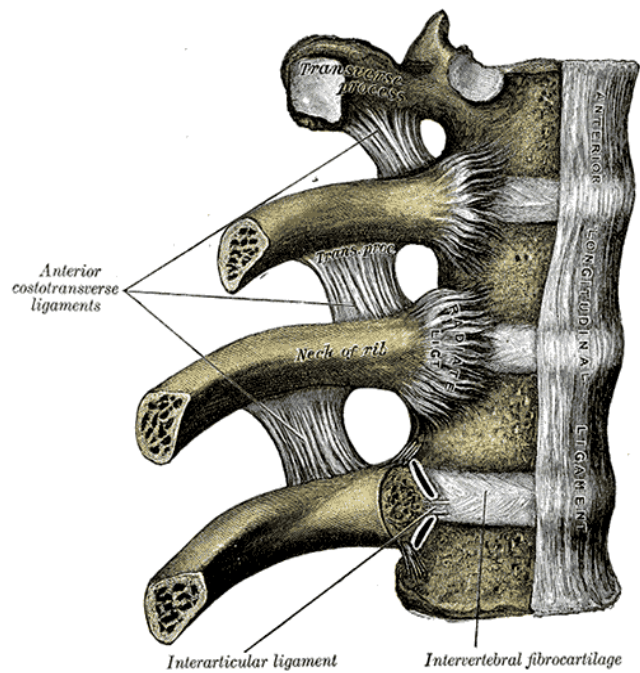
Za stabilnost hrbtenice je povezava teles, sklepnih odrastkov, lokov, trnov in obstranskih odrastkov vretenc izredno pomembna. Vse te zveze in vezi hrbtenice imenujemo ligamentarni aparat.

4.6.1 Ligamenti, ki zagotavljajo hrbtenici trdnost

Fibrozni ligamenti so (Đuran, 2006):

- sprednji longitudinalni ligament, ki povezuje sprednje obode vretenc
- zadnji pasasti ligament (lig.longitudionale posterius), ki povezuje zadnje obode vretenčnih teles v hrbteničnem kanalu

- vezi, ki vežejo konice trnov (ligamenta supraspinalia)
- vezi med prečnimi odrastki (ligamenta intratransversaria)
- vezi med trni vretenc (ligamenta interspinalia)
- vezi med vretenčnimi loki (rumene vezi ali ligamenta flava)
- vezi med sklepnimi odrastki vretenc.

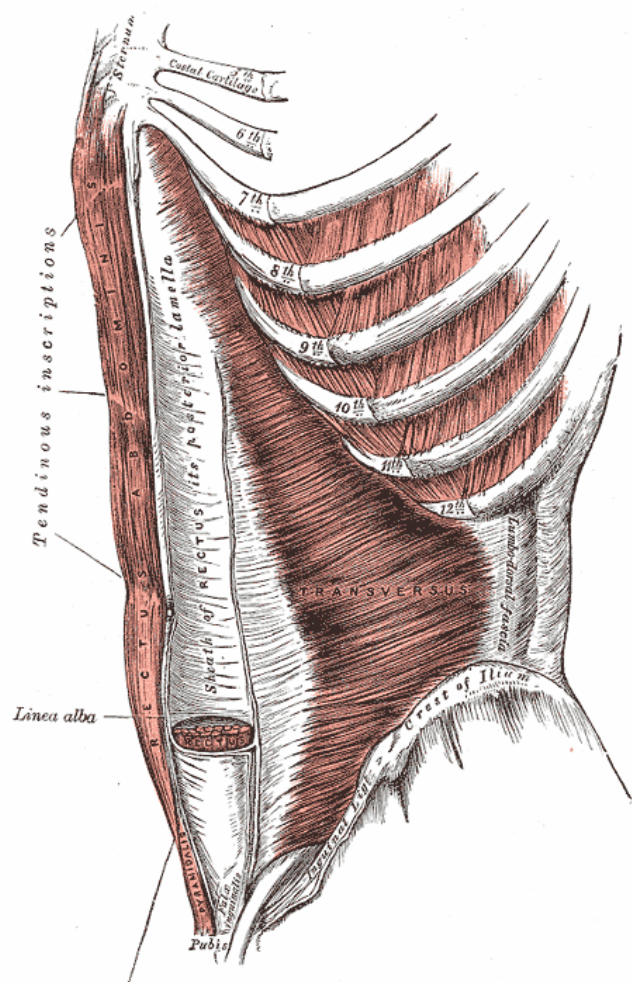


Slika 5: Ligamenti hrbtenice

4.7 MIŠICE TRUPA, KI NAJBOLJ VPLIVAJO NA LEDVENO HRBTENICO IN NJIHOVE FUNKCIJE

4.7.1 Prema trebušna mišica (*m. rectus abdominus*)

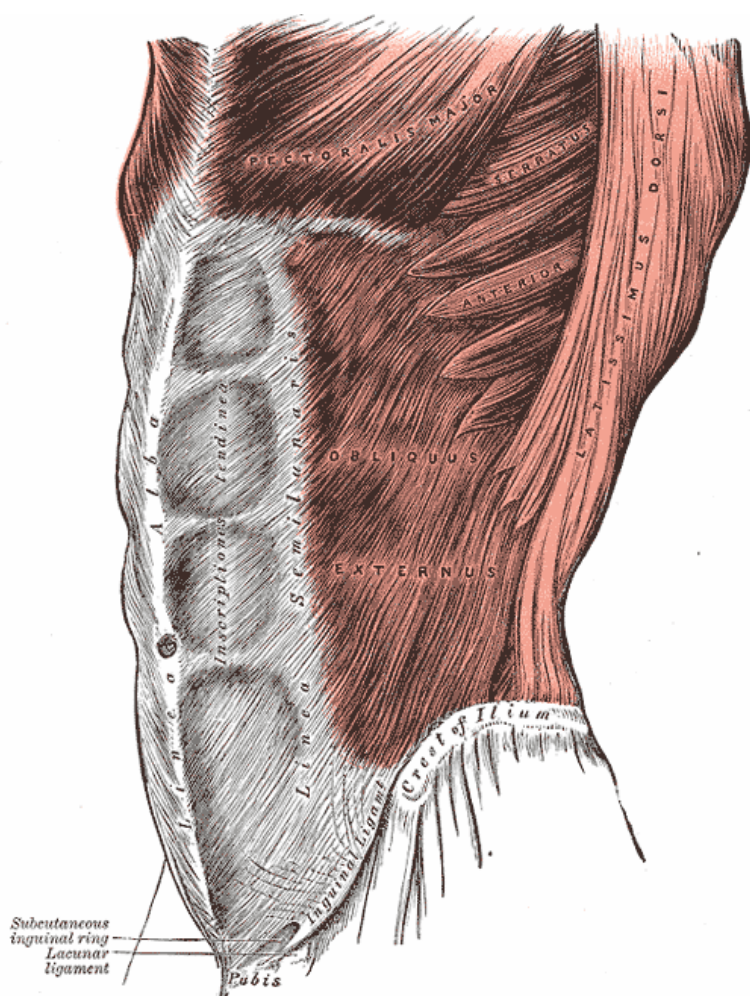
Izhaja iz 5. do 7. rebrnega hrustanca in iz mečastega odrastka prsnice, narašča pa se na sramnico. Njena funkcija je upogibanje trupa in poteg prsnega koša navzdol k medenici. Ob fiksiranem prsnem košu dviga medenico. Ta mišica je povezana s stabilizacijo medenice, vendar pri tem ne poveča abdominalnega pritiska (Đuran, 2006).



Slika 6: M. Transversus abdominis in M. Rectus abdominis

4.7.2 Zunanja poševna trebušna mišica (*m. obliquus externus abdominis*)

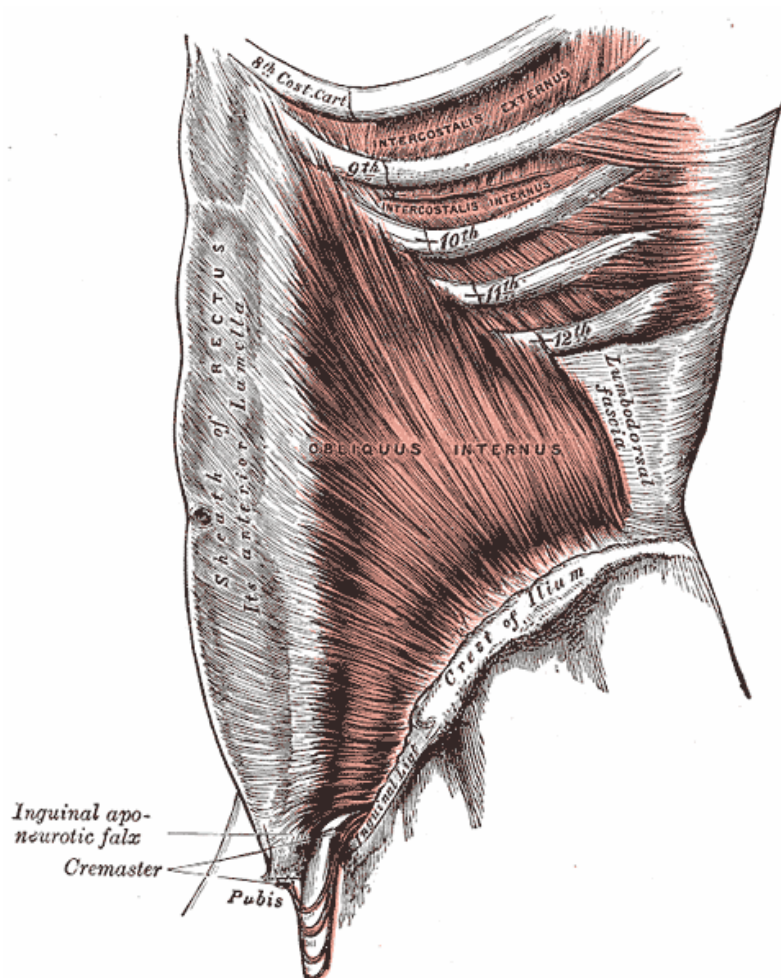
Izhaja iz 5. do 12. rebra in sicer z osmimi jeziki, ki segajo med jezike sprednje nazobčene mišice. Narašča se na greben črevnice. Tu se konča s plahtasto kito ali aponevrozo. Spodnji del aponevroze se razpenja med sprednjim zgornjim črevničnim trnom in sramnico ter se zdebli v dimeljsko vez. Njena naloga je podpiranje dela premih trebušnih mišic, rotiranje trupa v nasprotno stran in bočno upogibanje hrbtenice. Bilateralno upogiba prsni koš proti medenici, povečuje pritisk v trebušni votlini in sodeluje pri trebušnem dihanju (izdih) (Đuran, 2006).



Slika 7: M. Obliquus externus abdominis.

4.7.3 Notranja poševna mišica (*m. internus abdominis*)

Izhaja v obliki pahljače iz trnov spodnjih prsnih in ledvenih vretenc (spodnji del prsnoledvene ovojnice), črevničnega grebena in dimeljske vezi. Narašča se na 10. do 12. rebro, na rob ovojnice preme trebušne mišice. Njena funkcija je obračanje trupa v isto stran, kjer tudi sama leži, bočno upogiba trup. Bilateralno upogiba prsni koš k medenici ter sodeluje pri izdihu (trebušno dihanje). Povečuje pritisk v trebušni votlini (Đuran, 2006).



Slika 8: M. Obliquus internus abdominis.

4.7.4 Prečna trebušna mišica (m. transversus abdominis)

Izhaja iz notranje strani zadnjih šestih rebrnih hrustancev. Njeno izhodišče je tudi na trnih spodnjih prsnih in ledvenih vretenc (prsno – ledvena ovojnica), črevničnem grebenu in dimeljski vezi. Narašča se na rob ovojnice preme trebušne mišice, pred tem pa prehaja v obliki loka v plahtasto kito. Omenjena mišica priteguje rebra medialno in povečuje intraabdominalni pritisk (Zavrnik, Brumec, 1989).

4.7.5 Kvadratna ledvena mišica (m. quadratus lumborum)

Izhaja iz 12. rebra in rebrnih odrastkov ledvenih vretenc, narašča pa se na črevnični greben. Pomaga pri bočnem upogibanju ledvene hrbtenice in pri vzpostavljanju znotraj - trebušnega pritiska (Đuran, 2006).

Vlakna kvadratne ledvene mišice potekajo vertikalno in v dveh diagonalah. Mišica ima izredno pomembno vlogo pri stabilizaciji ledvenega predela hrbtenice, še posebej v lateralni smeri. Pri različnih gibih hrbtenice skoraj ne spreminja svoje dolžine, saj se krči praktično izometrično (McGill, 2002).

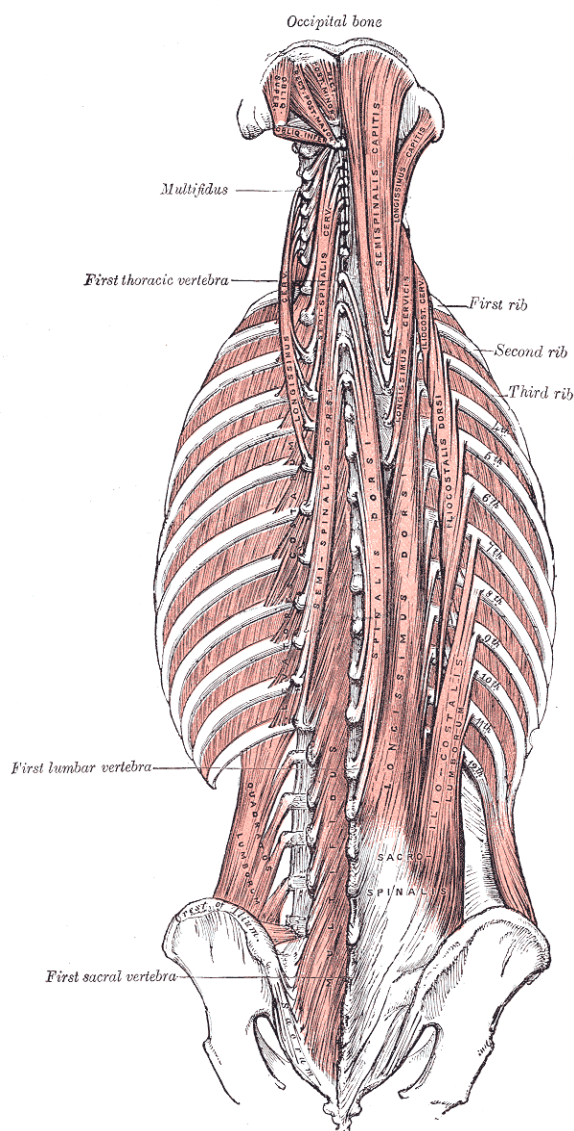
4.7.6 Trebušna prepona (diafragma)

Je glavna dihalna mišica, s svojo lego ločuje prsni koš od trebušne votline. Mišica je ploščata in ima obliko odprtega dežnika, vbočena je proti prsnemu košu. V centralnem delu je vezivna, od tam tečejo mišični snopi periferno in so naraščeni na prsnico, rebra in ledveni del hrbtenice. Na njeni zgornji površini ležijo pljuča in srce, pod spodnjo pa jetra, želodec in vranica. Pri kontrakciji se vbočenje mišice v prsni koš zmanjša, zato se poveča prostornina prsnega koša in pljuča se razširijo. Pomaga pri vzpostavljanju znotraj – trebušnega pritiska (Đuran, 2006).

4.7.7 Globoka skupina hrbtnih mišic

Ta skupina hrbtnih mišic je razporejena v obliki vzdolžne mišične mase v žlebu, ki nastaja med rebrnimi koti in vretenčnimi trni, ter sega od križnice do zatilnice in bradavičarja senčnice. V globoko skupino hrbtnih mišic prištevamo m. erector spinae in m. splenius (Zavrnik, Brimec, 1989).

Erector spinae sestavljajo tri mišice in sicer m. spinalis, m. longissimus in m. iliocostalis.



Slika 9: Globoka skupina hrbtnih mišic

Trnova mišica (m. spinalis)

Razteza se od ledvenih vretenc do zatilnice. Omenjena mišica se deli na tri dele in sicer na m. spinalis thoracis, m. spinalis cervicis in m. spinalis capitis. Njen torkalni del izhaja iz trnastih odrastkov zadnjih dveh torakalnih in prvih treh lumbalnih vretenc, narašča pa se na trnaste odrastke od tretjega do devetega torakalnega vretenca. Cervikalni del pa izhaja iz trnastih odrastkov zadnjih dveh vratnih in prvih dveh prsnih vretenc in se narašča na trnaste odrastke drugega in tretjega vratnega vretenca. M. spinalis capitis pa s svojimi snopi izhaja iz trnastih odrastkov prvih petih ali šestih torakalnih vretenc in se priključuje na notranji rob mišice semispinalis capitis, s katero se narašča na zatilnico (Bošković, 1967).

Najdaljša mišica (m. longissimus)

Gre za najdaljšo mišico, ki se razteza od križnice do bradavičarja senčnice. Njen največji torakalni predel izhaja iz križnice in se deli na notranje in zunanje snope. Notranji snopi se zaključujejo na vrhovih prečnih odrastkov torakalnih in lumbalnih vretenc. Zunanji snopi pa se zaključujejo na vrhovih prvega do četrtega lumbalnega vretenca in na spodnjih robih drugega do dvanajstega rebra. Zgornjemu delu torakalnega predela te mišice se z njegove medialne strani priključujeta še dve mišici, najdaljša mišica vrata longissimus cervicis in najdaljša mišica glave longissimus capitis (Bošković, 1967).

Črevničnorebrna mišica (m. iliocostalsi)

Razteza se prek črevničnega grebena in reber do tretjega vratnega vretenca (Zavrnik, Brumec, 1989).

M. erector spinae ob obojestranski kontrakciji močno izteguje celotno hrbtenico in glavo. Pri enostranski kontrakciji pa bočno upogiba hrbtenico in glavo, ter jo obrača na svojo stran. Pri bočnem upogibanju ima večjo vlogo m. iliocostalis, saj lahko producira večjo silo (Bošković, 1967).

Jermenasta mišica (m. splenius)

Razteza se kot jermen od trnov vratnih in prsnih vretenc do zatilnice in bradavičarja senčnice. Zgornji del te mišice je nekoliko širši in ga imenujemo m. splenius capitis, spodnji del mišice pa imenujemo m. splenius cervicis. Njena funkcija je predvsem ta, da nagiba in obrača glavo na svojo stran (Bošković, 1967).

4.7.8 Najgloblja skupina hrbtnih mišic

Nahaja se neposredno ob hrbtenici in se razteza od križnice do zatilnice. Sem sodijo mnogoštevilne kratke mišice, katerih funkcija je vzravnavna, bočno upogibanje in kroženje hrbtenice (Zavrnik, Brumec, 1989).

Najpomembnejša med njimi je mišica multifidus, ki izhaja iz zadnje strani križnice vse do drugega vratnega vretenca in se narašča na vretenčne trne. Njena funkcija je rotiranje hrbtenice in zagotavljanje njene stabilnosti ob tem (Đuran, 2006).

M. multifidus sodeluje predvsem z m. transversus abdominis, saj skupaj z njo prenaša številne obremenitve, predvsem med dvigovanjem bremen. Obe mišici imata zelo pomembno vlogo pri stabilizaciji hrbtenice, saj se ob aktivaciji transversusa koaktivira tudi multifidus (Šercer, 2006).

4.7.9 Mišica upogibalka kolka (m. iliopsoas)

Glavna upogibalka kolka, m. iliopsoas izhaja iz stegenice, narašča pa se na ledvena vretenca. Pri kontrakciji vleče vretenca skupaj in jih upogiba naprej. Če je skrajšana zaradi konstantnih položajev pri sedenju ali nepravilnih vajah za trebušne mišice, poveča ledveno lordozo, kar zopet povzroči enostranske velike kompresijske sile na diske in s tem bolečino v križu (Đuran, 2006).

4.8 HRBTENJAČA IN HRBTENJAČNI ŽIVCI

Hrbtenjača, medulla spinalis, je del centralnega živčevja v hrbtenici. V hrbtenu kanalu sega pri odraslem človeku od okcipitalne kosti do drugega ledvenega vretenca in je dolga 40 – 45 centimetrov. Hrbtenjača je približno cilindrične oblike in debela povprečno en centimeter. Nekoliko debelejša je v cervikalnem in lumbalnem predelu, kjer izhajajo iz nje močni živci za zgornje in spodnje ude. Sprednji del hrbtenjače zavzemajo predvsem eferentni nevroni, ki imajo motorično funkcijo. Zadnji del, ki sprejema aferentna vlakna iz periferije, pa ima senzibilno funkcijo.

Hrbtenjača je grajena segmentalno; 8 vratnih, 12 prsnih, 5 ledvenih, 5 križnih in 1 trtični segment. Iz vsakega odseka hrbtenjače izhaja en par hrbtenučnih, spinalnih živcev, ki oskrbujejo en segment telesa. Ker je hrbtenjača krajša od hrbtenučnega kanala, izstopajo živci bolj kranialno, kot pa je njihovo izstopišče skozi ustrezen foramen intervertebrale.

Spinalni živec izhaja iz hrbtenjače z dvema koreninama, šibkejšo sprednjo korenino, radix ventralis in močnejšo zadnjo korenino, radix dorsalis, ki je zadebeljena v ganglion spinale. Ob izstopu živca iz hrbtenice se korenini združita. Lumbalni in sakralni živci pred izstopom potekajo po kanalu navzdol in so zbrani v šop, cauda equina, konjski rep.

Spinalnih živcev je 31 parov:

- 8 parov cervikalnih živcev, nervi cervicales
- 12 parov torakalnih živcev, nervi thoracici
- 5 parov lumbalnih živcev, nervi lumbales
- 5 parov sakralnih živcev, nervi sacrales
- 1 kokcigealni živec, nervi coccygenus

Lumbalni in sakralni živci sestavljajo zelo močan pleksus lumbosakralis, ki je namenjen za spodnje ude. Iz njega izhajata n. femoralis za mišice in kožo na sprednji strani stegna ter n. ischiadicus za vso preostalo ekstremiteto. Ischiadicus je najdebelejši živec v telesu, poteka iz medenice pod glutealnim mišičjem in za kolčnom sklepom po zadajšnji strani stegna v kolensko jamo, kjer se deli v končne veje (Pavlovčič, 1997).

4.9 BIOMEHANIKA LUMBOSAKRALNE HRBTENICE

Lumbosakralni predel hrbtenice je v življenju najbolj obremenjen. Tu prehaja hrbtenica iz gibljivega predela v negibnega. V lumbalnem segmentu je velik odstotek raznih kongenitalnih anomalij, ki že same lahko povzročajo različne težave.

Fleksija, ekstenzija, lateralna fleksija in rotacija so fiziološka gibanja hrbtenice ter so vsota sinhroniziranih gibanj vsakega intervertebralnega segmenta. Ta fiziološka gibanja potekajo v treh ravninah, ki so opisane kot sagitalna (fleksija, ekstenzija), frontalna (lateralna fleksija), horizontalna ravnina (rotacija).

Debelina vsakega medvretenčnega diskusa, voljnost vezivnega hrustanca ter dimenzija dveh sosednjih medvretenčnih hrustančnih slojev, so najbolj pomembni pri dopuščanju obsega možnega gibanja. Premiki med posameznimi vretenci so neznatni, vendar se ta gibanja seštevajo, tako da je hrbtenica kot celota dosti gibljiva. Najbolj v vratnem delu, manj v ledvenem, najmanj pa v prsnem delu, kjer lahko upogibamo le vstran.

Obremenitve lumbosakralnega segmenta so pri stoji konstantne. Sile se porazdelijo na intervertebralne sklepne diskuse. Stopnja obremenitve diskusa je odvisna od njegove inklinacije (nagnjenost diska), čim večja je, tem manjša je obremenitev in obratno.

Pri pripogibu je biomehanika lumbosakralnega predela veliko bolj zapletena. Pritisk v lumbosakralnem segmentu je odvisen od višine težišča trupa nad segmentom L5-S1, teže telesa nad segmentom L5-S1, položaja osi gibanja pri fleksiji in gibalnem segmentu ter velikosti ročice vrtilnega momenta.

Pri dvigovanju bremen se premakne težišče trupa in to predvsem v kranialno smer. Ta premik je tem večji, čim težji je predmet, ki ga dvigujemo. S tem se podaljša ventralna ročica vrtilnega momenta, zato je dodana obremenitev segmenta pri dvigovanju bremen večja kot je teža predmeta. Da zmanjšamo ročici vrtilnega momenta in s tem obremenitev segmenta, dvigujemo tako, da predmet dvignemo iz čepečega položaja s fiksirano hrbtenico. Velike obremenitve lumbalne hrbtenice lahko zmanjšamo tudi s povečanjem intraabdominalnega pritiska.

Pri predklonu se težišče trupa pomakne glede na os gibanja v segmentu L5-S1 v ventralno smer. Pride do pojava ročice vrtilnega momenta. Čim večji je predklon, tem daljša je ročica in temvečja je sila obremenitve. Ročica je nadaljša pri predklonu za 90 stopinj.

Obremenitev lumbosakralnega dela pri zaklonu pa je povsem drugačna. Diskusi so manj obremenjeni kot pri predklonu. Oblika in stanje medvretenčnih ploščic, ki so sestavljene iz zdrizastega jedra in vlaknastega obroča, sta bistvenega pomena za gibljivost hrbtenice. Zdrizasto jedro se zaradi svoje sposobnosti prilagajanja ravna po zakonih, ki veljajo za tekočine. Tudi kadar ploščica ni statično obremenjena, je jedro vedno pod pritiskom; za to skrbi napetost obročkov. Kadar pa na zdrizasto jedro nenadoma delujejo močne sile, napetost prožne membrane razdeli pritisk enakomerno v vse smeri. Prisk se porazdeli tudi pri iztezanju in upogibanju hrbtenice. Pri upogibu zdrsne jedro nazaj, pri odlonih pa se zmuzne v nasprotno smer.

Obremenitve lumbosakralne hrbtenice so zelo velike, še zlasti, če so nenadne, in eden glavnih vzrokov nastanka pogostih okvar in težav v tem predelu. Zato je zelo pomembna vsakodnevna vsestranska aktivnost, ki ohranja močno muskulaturo in skrbi za normalno menjavo v diskusih in vezeh.

5.0 ETIOLOGIJA NESPECIFIČNE BOLEČINE V KRIŽU

Nespecifična bolečina v križu je največkrat brez natančno opredeljenega vzroka. Običajno nastane zaradi degenerativnih sprememb na vretencih, mehanskih dražljajev ali mišičnih krčev, omejena je na ledveno – križnični del hrbtenice in je ponavadi brez draženja živčnih korenin (Iljaž, 2006).

Povečanje tveganje za razvoj nespecifične bolečine v križu predstavljajo: dela z dvigovanjem, vlečenjem in potiskanjem težjih bremen, dela v stoječem položaju, nezadovoljstvo z delom, manjša mišična moč in nenazadnje debelost in kajenje (Iljaž, 2006).

Na kasnejšo ozdravitev in s tem na pojav kroničnosti vplivajo klinični dejavniki, povezani z bolečino v križu, kot so prejšnja kronična bolečina v križu, začetna raven funkcionalne nesposobnosti, začetna bolečina, ki se poslabša stoje ali leže, in antalgična drža (Drobnič-Kovač, 2001).

Med napovedne dejavnike razvoja bolečine v križu sodijo tudi številni psihosocialni dejavniki kot so anksioznost, depresija in mentalni stres ne delovnem mestu. Novejše prospektivne kohortne študije so med dejavnike, ki povečujejo tveganje za nastanek kronične bolečine v križu uvrstile tudi distress, depresivno razpoloženje in somatizacijo (Dervišević, Hadžić, 2006).

Bolečina v križu vsekakor pripelje tudi do strukturnih sprememb, ki pridejo do izraza tudi kadar ni prisotnih prej omenjenih dejavnikov. Prav zaradi tega se jakost mišic hrbta (dinamičnih stabilizatorjev hrbtenice) uvršča med potencialne dejavnike tveganja za razvoj bolečine v križu. Hrbtne mišice so sestavljene iz povrhnje in globoke skupine. Povrhnja skupina mišic je namenjena funkciji zgornjega uda, globoka skupina mišic pa je neposredno povezana z biomehaniko hrbtenice. Globoko skupino delimo v dva mišična sistema in sicer m. erector spinae, ki je glavna vzravnalka trupa in m. multifidus, katere funkcija je stabilizacija ledvenega dela hrbtenice.

Delovanju hrbteničnih mišic se zoperstavlja delo mišic trebuha, kjer je prema trebušna mišica (m. rectus abdominus) glavni fleksor trupa, medtem ko zunanja in notranja poševna mišica sodelujeta pri lateralni fleksiji in rotaciji trupa. Prečna trebušna mišica (m. transversus) pa ima podobno vlogo kot m. multifidus – stabilizacija trupa.

Erector spinae in rectus abdominus sodelujeta pri izvajanju gibov in dolgoročnem vzdrževanju drže, multifidus in transversus abdominis pa se aktivirajo pred aktivacijo glavnih fleksorjev in ekstenzorjev in prispevajo k stabilizaciji hrbtenice, ter varujejo pred nastankom poškodbe. Zmanjšana jakost ekstenzorjev trupa je ena od glavnih značilnosti pacientov s kronično bolečino v križu, medtem ko fleksorji trupa v večini primerov ohranjajo normalno jakost (Dervišević, Hadžić, 2006).

6.0 KLINIČNA SLIKA IN POTEK BOLEZNI

Akutna bolečina v križu se spremeni v kronično obliko pri do 10 % bolnikov. Bolečina v križu je spremljana z obdobji funkcionalnih deficitov in relativne odsotnosti bolečine, ki jih prekinjajo epizode poslabšanj in stopnjevanja bolečine. Na trajanje bolečin vplivajo predvsem naslednji dejavniki: prejšnja kronična bolečina v križu, začetna raven funkcionalne nesposobnosti, rentni interesi, zloraba zdravil, začetna bolečina, ki se poslabša stoje ali leže, in antalgicna drža.

V klinični sliki je pogosto precejšnje nesorazmerje med številnimi subjektivnimi težavami in objektivnim kliničnim statusom, vključno z laboratorijskimi preiskavami in rentgenskimi slikami. V ospredju so bolečine in spazem obhrbteničnih mišic, s posledično zmanjšano in bolečo gibljivostjo ledvene hrbtenice. Zaradi prikrajšave mišic in zmanjšane moči fleksorjev in adduktorjev kolka, ekstenzorjev kolena in fleksorjev ter rotatorjev trupa je opazna slabše telesna drža v mirovanju in gibanju. Depresivnost je pogosta spremljevalka bolečine v križu.

Anamneza in klinični pregled

Ob prvem pregledu je potrebno pridobiti čimveč podatkov o sedanjih bolnikovih težavah in prav tako je pomembno dobro poznavanje bolnikove prejšnje, predvsem delovne in socialne anamneze. Pomemben je vsak podatek vse od začetne bolečine, njenega trajanja, moči, lokalizacije, širjenja in vmesnih poslabševanj in izboljševanj bolečine. Poleg bolečine je potrebno opredeliti tudi bolnikov psihični status.

Pomembne anamnestične podatke nato preverimo skozi natančen klinični pregled bolnika. Potrebno je opraviti izčrpen nevrološki in ortopedski pregled in zabeležiti vse anatomske spremembe, funkcionalna odstopanja in prizadetost živčevja.

Slikovne preiskave

Z rentgenskim slikanjem dobimo pomembno informacijo, ki je pred tem nismo dobili s kliničnim pregledom. Slikanje v dveh projekcijah je indicirano pri bolnikih s kronično bolečino v križu, v akutni fazi pa le pri mlajših kot 20 let in starejših od 50 let ter pri draženju korenine, sumu na vnetje in pri znanem rakastem obolenju. Z navadnim rentgenskim slikanjem največkrat želimo izključiti druge procese na skeletu (kompresijski in patološki zlomi, tumorji, zasevki, vnetja,...) ali pa ožje usmeriti diagnostiko: zožitev hrbteničnega kanala in medvretenčnih prostorov, zdrsi vretenc, degenerativne spremembe, ipd.

Laboratorijski testi

Se uporabljajo pri bolnikih z nespecifično bolečino v križu običajno v referenčnem območju. Zaradi izključitve druge resnejše patologije je vsekakor potrebno opraviti pregled kompletne krvne slike, SR, urina in teste za borelijsko okužbo.

Elektromiografija

Je indicirana v primeru utemeljenega suma na okvaro živca in je smiselna pri načrtovanju nadaljnje diagnostike in odločanju za operativno zdravljanje.

7.0 ZDRAVLJENJE BOLEČINE V KRIŽU IN PREVENTIVA

Načelno se pri obravnavi bolnika z akutno bolečino v križu, ki traja do 14 dni odsvetuje kakršnokoli zdravljenje, saj gre za samoozdravljivo stanje v več kot 90 % (Klančar, 2006). Glavni cilj zdravljenja ni polpolna prekinitve bolečine, ki pogosto ni možna, ampak olajšanje bolečine in povečana gibljivost bolnika.

7.1 KONZERVATIVNO ZDRAVLJENJE

Akutno bolečino v križu se največkrat zdravi konzervativno. Na ta način želimo zmanjšati, oziroma odpraviti bolečino, povrniti gibljivost, zmanjšati prizadetost, preprečiti ponovitev in nastanek kroničnih težav.

7.1.1 Mirovanje

V akutni fazi je potrebno mirovanje, vendar ne sme biti predolgo, največ 3 do 7 dni, kombinira pa se z jemanjem nesteroidnih antirevmatikov (Calliet, 1992).

Potrebna je popolna razbremenitev hrbtenice, saj so v akutni fazi bolečine hude. V kronični fazi naj pacient počiva občasno, s kratkimi obdobji razbremenitve. Lega pacienta naj bo takšna, da bo pacientu najbolj ustrezala. Mišice lumbosakralne hrbtenice se najbolj razbremenijo pri ležanju v tako imenovanem Williasovem položaju. To je položaj ležanja na hrbtu s pokrčenimi koleno in kolki. Nekateri pacienti pa tega položaja ne prenašajo in jim je ugodnejši položaj na boku ali trebuhu (Kralj, 1997).

Ob mirovanju se hrbtenica razbremeni, zmanjša se napetost mišic, zaradi česar se posledično zmanjša pritisk na medvretenčne diskuse in s tem na živčne korenine.

Kljub hudim bolečinam se pacientu svetuje, naj čez dan večkrat skuša vstati in se sprehoditi, ker se stoje v diskusu zmanjša pritisk. Počivanje ne sme biti predolgo, ker lahko prihaja do artrofij mišic, z daljšim ležanjem pa pacient pridobiva občutek, da je njegova bolezen hujša. Pri ležanju se zmanjša tudi srčno – pljučna telesna pripravljenost, se tako na primer v 10-ih dneh zmanjša za 15 % (Herman, 1997).

7.1.2 Fizikalna terapija

Termoterapija – aplikacija toplote, ki poveča izteznost kolagena, izboljša prekrvavitev, sproži relaksacijo mišic in zmanjša bolečine; indicirana je pri kroničnih bolečinah.

Krioterapija – aplikacija hladu, ki je indicirana pri akutnih bolečinskih sindromih za zmanjševanje otekline, sproščanje mišičnega spazma in zmanjševanje bolečine; uporabljamo jo kot krio-masažo, kriopak, hladen zrak in mrzle kopeli.

Elektroterapija – je najpogosteje predpisana terapija bolnikom z BVK; nizko ali srednje frekvenčno protibolečinsko električno stimulacijo uporabljajo v raznih različicah:

- transkutana električna nevromuskularna stimulacija (TENS) predstavlja simptomatsko lajšanje bolečin,
- diadinamski tokovi (DD) imajo poleg analgetskega učinka tudi veliko fiziološkega vpliva na prizadete strukture,
- interferenčni tokovi (IF) katerih delovanje se odvija endogeno v globini tkiv in se dopolnjuje z diadinamskimi tokovi,
- električna stimulacija (ES) se uporablja pri parezah prizadete mišične mase v smislu preprečevanja atrofije,

Hidroterapija – je lahko pri bolniku z bolečino v križu zelo uspešno dopolnilo, predvsem v obliki vodenih vaj; uporablja se hidrogimnastika v Hubbardovi kadi, hidrogimnastika v terapevtskem bazenu, podvodna masaža in hidroelektrične kopeli.

7.1.3 Manualna terapija

Masaža

Masaža ima svoje mesto v zdravljenju bolečinskih sindromov hrbtenice celo v akutnem stanju, ker je skoraj vedno prisoten spazem paravertebralnih mišic obolelega predela, ki še dodatno povečuje bolečino. Učinki masaže so izboljšanje krvnega in limfnega obtoka, boljše in hitrejše regeneracija tkiv, hitrejše odplavljanje metabolnih produktov. Koža se ogreje, je bolj elastična, vitalna in bolj mehansko odporna. Masaža vpliva na zmanjšanje oteklina, zmečkanje otrdlin in zlepljenih tkiv, boljše sklepno gibljivost, sprostitvev in raztegnitev skrajšanih kit in mišic, poživitev centralnega in perifernega živčevja, zvišan prag za bolečino, izboljšanje respiratorne funkcije, izboljšanje psihičnega počutja.

Kiropraktika – Manipulacija

Poskus ročne repozicije pri subluksaciji malih sklepov lumbalne hrbtenice, ki tudi lahko predstavljajo vzrok bolečine v križu.

7.1.4 Mehanoterapija

Na prvo mesto sodijo hrbtencične traktcije, apliciramo jih kot kontinuirano hrbtencično traktcijo, intermitentno hrbtencično traktcijo, avtotraktcijo, masažo, hipobarično terapijo in ultrazvok. Ta vrsta zdravljenja se ponavadi uporablja po akutni fazi, od nekaj dni do enega tedna od začetka zdravljenja. Najenostavnejša traktcija je medenična. Bolnik leži na hrbtu s skrčenimi kolena in kolki z obremenitvijo, ki ustreza 1/3 njegove telesne mase. Aplicira se jo dvakrat dnevno po 2 uri. Blagodejni učinki so posledica manjšanja ledvene lordoze in odprtja medvretenčnih foramnov ter razmaka sklepnih površin malih sklepov in elongacije mišic erektorjev spine.

7.1.5 Medikamentozno zdravljenje

Zdravila, ki jih uporabljamo proti bolečinam v križu, razdelimo v štiri skupine:

- sredstva proti bolečinam – analgetiki
- mišični relaksanti – miotonolitiki
- sredstva zoper vnetje – antiflogistiki
- pomirjevala – sedativi

Ta sredstva se lahko dajejo kot splošna sredstva v obliki tablet, praškov, svečk, injekcij (intramuskularno ali intravenozno) ali kot lokalne injekcije in mazila.

7.1.6 Kinezioterapija

Kinezioterapija je zdravljenje s pomočjo giba, odnosno gibanja in znanstvenih dognanj o gibanju.

Vrste gibov:

- pasiven gib: gib v mejah gibljivosti sklepa, ki ga izvede neka zunanja sila, brez hotene mišične kontrakcije,
- aktiven gib: gib v mejah gibljivosti sklepa, ki ga izvedejo pripadajoče mišice, ki se aktivno kontrahirajo,
- aktivno asistiran gib: vrsta aktivnega gibanja, ko uporabimo zunanjo silo (ročno ali mehanično) za mišice, ki potrebujejo pomoč, da dokončajo gib,
- proste vaje: premagujemo težo lastnega telesa,
- vaje proti upor: oblika aktivnih vaj, ki jih lahko izvajamo dinamično ali statično proti zunanji sili, ki jo lahko dovajamo ročno ali mehanično,
- izometrična – statična mišična kontrakcija: dolžina mišice se ne spremeni, zato giba ni, pride pa do spremembe tonusa,
- izotonična – dinamična mišična kontrakcija: dolžina mišice se spremeni, kar omogoča gibanje delov telesa; izotonična kontrakcija je lahko koncentrična ali ekscentrična.

Vloga kinezioterapije je v utrjevanju zdravja in izboljšanju ravni zdravja (preventivni vidik), zdravljenju bolezni in okvar, v zmanjševanju posledic okvar (kurativni vidik) in v rehabilitaciji oziroma nadomeščanju izgubljene funkcije s pomočjo preostalih funkcij. Pogoj za koordinirano in kontrolirano gibanje ter dobro držo je pridobitev ravnotežja med mišicami v smislu moči in dolžin. V primeru problematike bolečin v križu, je kinezioterapija pomembna v obliki različnih vaj, s katerimi skuša izboljšati relaksacijo, gibljivost, moč, vzdržljivost, korekcijo drže. Metode kinezioterapije imajo eno najvažnejših mest v rehabilitaciji bolnikov z bolečinami v križu. Uporabljajo se v času bolezni, nadaljevale pa naj bi se tudi po umiritvi vseh težav in simptomov. Učinkovitost kinezioterapije je v poznavanju in pravilnem izvajanju vaj.

Program vaj se prične z vajami za raztezanje skrajšanih mehkih struktur: fleksorjev kolena, ledvenih ekstenzorjev, m. iliopsoas, tenzor fascie latae. Sledijo vaje za krepitev šibkih mišic: trebušnih, ekstenzorjev kolka in kolena, zgornjih ekstenzorjev hrbtenice. Program kinezioterapije se zaključi z vajami za sprostitev. Zelo pomembno je redno izvajanje vaj; izvajamo jih 1 do 2 krat dnevno (Beber, 2001).

7.2 OPERATIVNO ZDRAVLJENJE

Prednost se daje konzervativnim metodam zdravljenja. Operativno zdravljenje pride v poštev po neuspešnem konzervativnem zdravljenju.

Največkrat se uporablja pri herniji diskusa, če ni pravega odziva na konzervativno zdravljenje. Bolnika se operira v splošni anesteziji. Bolnik je na operacijski mizi v klečečem položaju, tako da je trebuh prost in ne pride do povečanja IAP, venskega zastoja in posledično obilnih krvavitev. Brezpogojen razlog za ta poseg je t.i. sindrom kavde ekvine, ki je ime za skupek znakov in simptomov, ki nastanejo zaradi strnjen dveh ali več živčnih korenin v lumbalnem predelu hrbtenjačnega kanala zaradi protruzije diska, tumorjev, kostnih odlomkov ali cist (Đuran, 2006).

7.3 PREVENTIVA BOLEČINE V KRIŽU

Preventiva bolečine v križu je lahko primarna ali sekundarna. Med primarno zdravljenje bolečine v križu spadajo: terapevtska vadba, masaža, laser, spinalna manipulacija, akupunktura, hidroterapija, ledvene opornice, TENS, ultrazvok, pilates, Feldenkrais terapija, Alexandrova tahnika, ipd. Sekundarno zdravljenje bolečine v križu pa temelji na multidisciplinarnem pristopu.

Študije nam kažejo zmerne dokaze o učinkovitosti terapevtske vadbe kot primarne preventive. Terapevtska vadba je sestavljena iz razteznih vaj, krepilnih vaj za mišice trupa in kolka ter sproščanja. Pri vadbi razteznih vaj za križ se zmanjšuje pritisk v medvretenčnih diskih, vplivamo na razvoj gibljivosti lokomotornega sistema, kar pomeni tudi manjšo možnost poškodb. Pri vadbi moči (fleksorji in ekstenzorji trupa ter kolka) se izboljša stabilnost hrbtenice. Vadbo vedno zaključimo z vajami za sprostitev.

8.0 TERAPEVTSKA VADBA ZA BOLEČINE V KRIŽU

V področje terapevtske vadbe sodi vadba za mišično jakost in moč, kjer se kontrakcije mišic ponavljajo velikokrat in so usmerjene na specifične mišične skupine z namenom povečanja prečnega preseka mišice in njene jakosti. Vaje za gibljivost (stretching) se izvajajo z namenom povečanja obsega gibljivosti v sklepih oziroma zaporedju sklepov ter vplivajo na pokrčene ali prikrajšane mišice. Vaje za koordinacijo vključujejo tiste vaje, ki delujejo preko nevro-mišičnih organizmov in so v osnovi kombinacija vaj za moč in propriorepcijo.

Najbolj učinkoviti so individualno oblikovani vadbeni programi, ki se izvajajo pod nadzorom terapevta in stalnim spodbujanjem k sodelovanju s ciljem doseganja visokih odmerkov terapevtske vadbe. Kombiniranje takšnih programov z drugimi oblikami konzervativnega zdravljenja kot so aktivno življenje, masaža in druge oblike manualne terapije se bolečine in funkcija ledvenega dela hrbtenice še dodatno izboljšata. Ključno vlogo pri terapevtski vadbi imajo raztezne vaje in vaje za krepitev mišic trupa. Raztezne vaje so primerne za zmanjšanje bolečine, krepitev mišic trupa pa je pomembna za izboljšanje funkcionalnega stanja. Povečanje intenzitete vadbe in motivacijski pristopi dodatno povečajo učinkovitost terapije.

Program terapevtske vadbe mora biti oblikovan individualno glede na bolnikove težave in telesno pripravljenost.

V akutni fazi bolečine v križu (v trajanju od 1 do 14 dni) je potrebno nekaj časa mirovati. Odsvetuje se kakršnakoli terapija, saj je akutna bolečina v križu samoozdravljiva v manj kot šestih tednih v več kot 90%. Svetuje se normalna telesna aktivnost in postopna vrnitev na delovno mesto. Postopoma začnemo z izvajanjem izometričnih vaj (mišice trupa in nog) z zadržkom kontrakcije 6 sekund.

V terapiji kronične bolečine v križu (v trajanju več kot tri mesece) pa lahko pričnemo z rednim izvajanjem vaj. Vadba se začne z vajami za raztezanje; uporabimo metodo pasivnega samoraztezanja. Kot raztezno silo uporabimo moč rok in teže telesa in v končnem položaju, ki naj bo neboleč zadržimo 20 do 30 sekund. Sledijo vaje za krepitev mišic, fleksorjev in

ekstenzorjev trupa in kolka. Mišice krepimo z daljšim zadrževanjem v končnem položaju, z večanjem števila ponovitev ali pospeševanjem ritma izvajanja. Vadbo vedno zaključimo z vajami za sprostitev.

Vaje, predvsem pa način izvajanja naj bodo izbrane individualno glede na izraženost težav. Bolniku je potrebno razložiti pomen vaj in pomembnost rednega in načrtovanega izvajanja. Vaje se izvajajo pod nadzorom terapevta v terapevtskih centrih in tudi v domačem okolju z občasnim nadzorom terapevta.

8.1 RAZTEZNE VAJE (STRETCHING)

Pri razteznih vajah je pomembno, da gibanje izvajamo počasi in le do tiste točke, ko občutimo rahlo napetost. Nikoli ne pretiravamo z raztegovanjem, vedno upoštevamo bolečino. V raztegnjenem položaju vztrajamo 15 do 20 sek.

8.1.1 Raztezanje trebušnih mišic

1. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu, roke so pokrčene v komolcu,
- podlahti položene na tleh, dlani v višini ramen.

Izvedba:

- opremo se na podlaht in počasi dvignemo trup,
- vztrajamo v položaju in pazimo, da je medenica je ves čas na podlagi.



Slika 10: *VAJA 1*

2. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu, roke so v komolcih iztegnjene,
- dlani so položene na tleh v višini ramen.

Izvedba:

- opremo se na dlani in počasi dvignemo trup,
- vztrajamo v »kobra« položaju in pazimo, da je medenica je ves čas na podlagi.



Slika 11: *VAJA 2*

8.1.2 Raztezanje hrbtnih mišic

1. VAJA

Začetni položaj:

- v opori na kolenih in rokah so dlani postavljene pod rameni,
- teža telesa je enakomerno razporejena, pogled je usmerjen v tla.

Izvedba:

- izbočimo hrbet in vztrajamo v položaju »mačke«.



Slika 12: VAJA I

2. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na hrbtu, noge pokrčimo v kolkih in kolenih,
- roke iztegnjene položimo od telesa (v odročanju).

Izvedba:

- pokrčene noge in medenico zasukamo v levo in glavo v desno stran,
- zadržimo položaj in se sprostimo,
- vajo ponovimo simetrično na drugi strani.



Slika 13: *VAJA 2*

3. *VAJA*

Začetni položaj:

- ležimo na hrbtu in pokrčimo noge,
- z rokami objamemo kolena.

Izvedba:

- dvignemo glavo in pritegnemo kolena k trebuhu,
- zadržimo 6 sekund in se sprostimo v začetnem položaju.



Slika 14: *VAJA 3*

4. VAJA

Začetni položaj:

- poklekujemo, zgornji del telesa nagnemo naprej in iztegnemo roke.

Izvedba:

- usedemo se na pete, umirjeno dihamo in se sprostimo.



Slika 15: *VAJA 4*

8.1.3 Raztezanje zadnjične mišice

1. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na hrbtu, ena noga je pokrčena v kolenu,
- s stopalom se opiramo na tla,
- druga noga je položena na prvo tako, da se z gležnjem dotikamo stegna.

Izvedba:

- primemo se pod kolenom ter nogo dvignemo od tal,
- pri tej vaji raztegujemo zadnjične mišice desne noge.



Slika 16: *VAJA 1*

8.1.4 Raztezanje medenično stegenskih mišic

1. VAJA

Začetni položaj:

- stojimo v stoji predkoračno in težo telesa prenesemo na sprednjo nogo,
- pokrčimo jo v kolenu in se s celim stopalom opiramo na tla,
- druga noga je z golenjo položena na tla.

Izvedba:

- potisnemo boke navzdol in zadržimo položaj,
- vajo ponovimo simetrično še z drugo nogo.



Slika 17: *VAJA 1*

8.2 VAJE ZA STABILIZACIJO TRUPA (KREPILNE VAJE)

Krepilne vaje za trup so sestavljene iz statičnih in dinamičnih vaj. Vedno začnemo s statičnimi vajami, pri katerih gib zadržimo največ 1 minuto, nato sledijo dinamične vaje, kjer izvedemo od 5 do 10 ponovitev.

8.2.1 Krepilne vaje za trebušne mišice

1. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na boku, se naslonimo na komolec in prsto roko položimo ob telo.

Izvedba:

- dvigujemo trup vse do ravne linije nog, bokov in glave,
- pazimo, da je komolec, na katerega se opiramo, pod ramo.



Slika 18: *VAJA 1*

2. *VAJA*

Začetni položaj:

- ležimo na hrbtu, noge pokrčimo v kolenih, roke postavimo pod glavo.

Izvedba:

- križ potisnemo ob podlago in napnemo trebušne mišice, zadržimo 6 sekund,
- nato napnemo zadnjične mišice, zadržimo 6 sekund in se sprostimo,
- potem obe vaji združimo.



Slika 19: *VAJA 2*

3. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na hrbtu, noge pokrčimo v kolenih, roke položimo stegnjene ob telo.

Izvedba:

- dvignemo trup navzgor (dvig glave, ramenskega obroča in lopatic od tal),
- roke so usmerjene proti kolenom, gibanje izvajamo počasi (1 sek dvig, 1 sek spust),
- ves čas gibanja smo osredotočeni na krčenje mišic.



Slika 20: VAJA 3

4. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na hrbtu, noge pokrčimo v kolenih, roke položimo stegnjene ob telo.

Izvedba:

- dvignemo trup navzgor in v stran in pazimo, da ostane ledveni del hrbtenice na podlagi,
- gibanje izvajamo počasi (1 sek dvig, 1 sek spust),
- vajo ponovimo še v drugo stran.



Slika 21: *VAJA 4*

5. VAJA

Začetni položaj:

- iz pokončnega sedenja na žogi prehajamo s kratkimi koraki naprej v položaj leže na hrbtu,
- stopala so postavljena široko, kolena pa pokrčena, roke prekrizamo na prsih.

Izvedba:

- dvigujemo trup, gibanje izvajamo počasi (1 sek dvig, 1 sek spust).



Slika 22: *VAJA 5*

6. VAJA

Začetni položaj:

- iz pokončnega sedenja na žogi prehajamo s kratkimi koraki naprej v položaj leže na hrbtu,
- stopala so postavljena široko, kolena pa pokrčena, roke iztegnemo v predročanje.

Izvedba:

- dvigujemo trup z rotacijo, gibanje izvajamo počasi (1 sek dvig, 1 sek spust),
- dvigovanje trupa še v drugo stran.



Slika 23: VAJA 6

Opomba:

- med izvajanjem krepilnih vaj za trebušne mišice pazimo, da je glava ves čas v podaljšku hrbtenice oz. da je brada vsaj za eno pest oddaljena od prsnega koša,
- lumbalni del hrbta ostane vedno na podlagi,
- trebušne mišice morajo biti vedno napete, zato da fiksiramo medenico,
- pri dvigu trupa izdihnemo, pri spustu pa vdihnemo.

8.2.2 Krepilne vaje za hrbtne mišice

1. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu in se opiramo na komolce in prste stopal.

Izvedba:

- spodnji del hrbta postavimo v naravni položaj in napnemo trebušne mišice.



Slika 24: VAJA 1

2. VAJA

Začetni položaj:

- v opori na kolenih in rokah so dlani postavljene pod rameni,
- teža telesa je enakomerno razporejena, pogled je usmerjen v tla.

Izvedba:

- počasi dvignemo eno nogo in istočasno nasprotno roko,
- položaj zadržimo 20 sekund nato zamenjamo nogo in roko,
- pazimo na ravno linijo telesa.



Slika 25: *VAJA 2*

3. *VAJA*

Začetni položaj:

- pokleknemo pred žogo in položimo komolce na sredino žoge

Izvedba:

- počasi odvalimo žogo stran od sebe vse do ravnega položaja (glava, boki in kolena morajo biti v isti ravnini),
- opiramo se na komolce, spodnji del hrbta je v naravnem položaju.



Slika 26: *VAJA 3*

4. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu, vrat je vzravnani, glava je popuščena,
- kolena sta iztegnjena, roke sto stegnjene ob telesu.

Izvedba:

- napnemo trebušne mišice, zato da fiksiramo medenico,
- z dviganjem ramen pripajamo lopatice ob hrbtenico in v točki, kjer začutimo napetost v mišici, zadržimo položaj telesa, glava in trup ostaneta na tleh.



Slika 27: VAJA 4

5. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu, vrat je vzravnani, glava je spuščena,
- kolena sta iztegnjena, roke sto stegnjene ob telesu.

Izvedba:

- napnemo trebušne mišice, zato da fiksiramo medenico, z dviganjem ramen pripajamo lopatice ob hrbtenico, dvigujemo tudi glavo in prsni del trupa,
- trup dvignemo le do vodoravne lege, dlani ostanejo na tleh.



Slika 28: *VAJA 5*

6. *VAJA*

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu, vrat je vzravnan, glava je spuščena,
- kolena sta iztegnjena, roke so pokrčene v komolcih, dlani so pri ušesih.

Izvedba:

- potisk komolcev nazaj, dvig glave, prsnega dela trupa in rok do vodoravnega položaja,
- pazimo, da trupa ne dvigujemo previsoko.



Slika 29: *VAJA 6*

7. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu, vrat je vzravnani, glava je spuščena,
- kolena sta iztegnjena ali pokrčeni,
- roki sta v vzročanju, komolci so glede na vajo, ki jo izvajamo, lahko pokrčeni ali iztegnjeni pred glavo.

Izvedba:

- dvig glave, prsnega dela trupa in rok do vodoravnega položaja.



Slika 30: VAJA 7

8. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu, vrat je vzravnani, glava je spuščena,
- kolena sta iztegnjena ali pokrčeni,
- roki sta v vzročanju, komolci so glede na vajo, ki jo izvajamo, lahko pokrčeni ali iztegnjeni pred glavo.

Izvedba:

- dvig glave, prsnega dela trupa in ene roke ter nasprotne noge,
- nato dvig druge roke ter nasprotne noge.



Slika 31: *VAJA 8*

9. VAJA

Začetni položaj:

- s trebuhom se uležemo na žogo, roke položimo ob ušesa, s prsti stopal se opremo na tla.

Izvedba:

- dvigujemo trup vse do iztegnitve; hrbet je zravnán in vzporeden s tlemi,
- ledveni del hrbtenice je v naranvem položaju, boke položimo tako, da se ne premikajo,
- pazimo, da ne pride do prevelike iztegnitve v ledvenem delu hrbtenice.



Slika 32: *VAJA 9*

10. VAJA

Začetni položaj:

- s trebuhom se uležemo na žogo,
- z dlanmi in prsti stopal se naslanjamo na tla.

Izvedba:

- dvig ene roke in nasprotne noge, nato dvig druge roke in nasprotne noge.
- pazimo, da vajo izvajamo z ravnim hrbtom, ne upogibamo ledvenega dela hrbtenice.



Slika 33: VAJA 10

11. VAJA

Začetni položaj:

- golena naslonimo na žogo in se opremo na roke tako, da so ramena v višini dlani,
- kolena položimo nekoliko narazen za boljše ravnotežje,

Izvedba:

- zakotalimo se nazaj vse do iztegnitve trupa in rok in pazimo, da je spodnji del hrbta v naravnem položaju,
- nato se odkotalimo do začetnega položaja.



Slika 34: *VAJA 11*

12. VAJA

Začetni položaj:

- goleni naslonimo na žogo in se opremo na roke tako, da so ramena v višini dlani,
- kolena položimo nekoliko narazen za boljše ravnotežje,

Izvedba:

- žogo zakotalimo proti sebi tako, da kolena približamo k glavi, v bokih se pokrčimo,
- nato počasi iztegujemo kolena in pazimo, da boki ne padejo prenizko.



Slika 35: *VAJA 12*

13. VAJA

Začetni položaj:

- s trebuhom se uležemo na žogo in se z rokami počasi pomikamo naprej v položaj, ki nam ustreza,
- roke postavimo v širino ramen, prsti so razprti in obrnjeni v smeri naprej.

Izvedba:

- počasi pokrčimo komolce in se s prsi spustimo med roke,
- komolce iztegnemo in izdihnemo.



Slika 36: VAJA 13

Opomba:

- kontrahiramo mišice trupa in pazimo, da ne pride do prevelike uleknitve v ledvenem delu hrbtenice,
- komolci naj ostanejo čim bližje telesu,
- ob dvigu iz sklece komolcev ne iztegnemo polpolnoma

8.2.3 Krepilne vaje za ekstenzorje kolčnega sklepa

1. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na hrbtu, kolena so pokrčena, stopala so na tleh,
- trebušne mišice so napete, cel hrbet je na tleh, roke so na tleh ob telesu.

Izvedba:

- stisnemo zadnjične mišice in dvignemo medenico od tal,
- kolena, boki in trup so v isti ravnini, ramena ostanejo na tleh,
- pazimo, da ledveni del hrbtenice ne dvignemo previsoko.



Slika 37: *VAJA 1*

2. VAJA

Začetni položaj:

- uležemo se na žogo tako, da se naslonimo nanjo z glavo in rameni,
- stopala so na tleh in nekoliko narazen za boljšo oporo,

Izvedba:

- stisnemo zadnjične mišice in dvignemo boke,
- kolena, boki in ramena so v isti ravnini,
- pazimo, da bokov ne dvignemo previsoko, položaj zadržimo 30 sekund.



Slika 38: VAJA 2

3. VAJA

Začetni položaj:

- uležemo se na hrbet, noge položimo na žogo,
- z rokami v rahlem odročanju se opiramo na tla.

Izvedba:

- stisnemo zadnjične mišice, dvignemo boke tako, da so pete in zgornji del trupa v isti ravnini,
- glava in ramena ostanejo na tleh,
- pazimo, da bokov ne dvignemo previsoko, položaj zadržimo 30 sekund.



Slika 39: *VAJA 3*

4. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na trebuhu, z brado se dotikamo tal,
- nogi sta v kolenskem sklepu iztegnjeni ali pokrčeni.

Izvedba:

- dvig iztegnjene ali pokrčene noge do višine, da medenica še ostane na tleh.



Slika 40: *VAJA 4*

Opomba:

- nogo ne smeš dvigovati previsoko (priporočljivo je, da si pod trebuh podložimo tanko blazino ali brisačo),
- izvajanje vaje je zavestno kontrolirano z mišicami brez zamahovanja, medenica ostane na podlagi,
- napete trebušne mišice, da ne pride do prevelike uleknitve v ledvenem delu hrbtenice.

5. VAJA

Začetni položaj:

- v opori na kolenih in dlaneh, je ena noga iztegnjena v smeri nazaj in pokrčena v kolenu,
- hrbet je raven, trebušne mišice so napete.

Izvedba:

- dvigujemo pokrčeno nogo v smeri nazaj in navzgor,
- vaje ne izvajamo z zamahom, ker s tem preobremenimo spodnji del hrbta,
- pazimo, da noge ne dvigujemo previsoko.



Slika 41: VAJA 5

8.2.4 Krepilne vaje za medenično stegenske mišice

1. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na hrbtu in položimo roke ob telo,
- obe nogi sta iztegnjeni.

Izvedba:

- izvedemo fleksijo v skočnem sklepu,
- iztegnjeno nogo dvigujemo v smeri navzgor največ do 45 stopinj,
- nato izvedemo vajo še z drugo nogo.



Slika 42: VAJA 1

2. VAJA

Začetni položaj:

- ležimo na tleh na boku, spodnjo roko iztegnjeno položimo pod glavo,
- z dlanjo druge roke se opiramo na tla,

Izvedba:

- iztegnjeno zgornjo nogo počasi dvigujemo gor in dol,

- pazimo, da pri tem ne premikamo bokov,
- nato vajo ponovimo še z drugo nogo.



Slika 43: VAJA 2

8.3 SPROŠČANJE

- ležimo na hrbtu na ravni podlagi, noge pokrčimo v kolenu in kolku in jih položimo na vadbeni pripomoček (žoga, letvenik, stol,...), roke položimo ob telo in se sprostimo; položaj razbremeni pritisk na ledvene diskuse, ker pride do rahle trakcije.
- ležimo na hrbtu, pod kolena in vzglavje podložimo blazino; položaj razbremeni ledveno – križni del hrbta.
- ležimo na trebuhu, pod trebuh položimo blazino; položaj zagotavlja sprostitev ledvene krivine in tudi rahel razmik ledvenih struktur.
- ležimo na boku, pod glavo in med koleno podložimo blazino; položaj zagotavlja sprostitev sakroiliakalnih sklepov in izravnava ledveno krivino

9.0 RAZPRAVA

Bolečina v križu ni bolezen sama zase, ampak simptom, ki ima lahko različne vzroke, socialne, psihične in fizične. Najpogosteje se srečujemo z nespecifično spondiologeno bolečino v križu. Nespecifična bolečina v križu je navadno posledica degenerativnih sprememb na vretencih, mišičnih krčev ali mehanskih dražljajev; omejena je na ledveno – križnični del hrbtenice in je ponavadi brez draženja živčnih korenin.

Bolečina v križu je eden najpogostejših vzrokov za obisk pri zdravniku družinske medicine v številnih državah in predstavlja velik zdravstveni problem zaradi visokih stroškov, povezanih z zdravljenjem, absentizmom in invalidnostjo.

Akutna bolečina v križu je samozdravljiva v 90 % primerih v šestih tednih, v enem do sedmih odstotkih pa naj bi trajala več kot tri mesece in se običajno spremenila v kronično. Povečano tveganje za razvoj bolečine v križu predstavljajo fizična dela z dvigovanjem, vlečenjem, potiskanjem bremen nad 11 kg, dela v stoječem položaju, nezadovoljstvo z delom, manjša mišična moč, pa tudi debelost in kajenje. Na kasnejšo ozdravitev in s tem na pojav kroničnosti vplivajo klinični dejavniki, povezani z bolečino v križu, kot so prejšnja kronična bolečina v križu, začetna raven funkcionalne nesposobnosti, začetna bolečina, ki se poslabša stoje ali leže, in antalgicna drža.

Da bi zmanjšali stroške in izboljšali učinkovitost zdravljenja bolečine v križu, so bile v zadnjih dvajsetih letih v razvitih zahodnih državah opravljene številne študije, ki naj bi znanstveno opredelile bolečino v križu, ugotovile najbolj primerne diagnostične postopke in zdravljenje ter izdelale smernice za nov pristop zdravnikov splošne medicine in specialistov k bolečini v križu (Drobnič-Kovač, 2001).

Najpomembnejše ugotovitve te diplomske naloge so naslednje: zdravljenje bolečine v križu mora biti prilagojeno vsakemu posamezniku; cilj zdravljenja ne bi smel biti samo premagati bolečino, ampak tudi ohranjati funkcionalnost. Pri zdravljenju bolečine v križu se lahko uporablja monoterapija (analgetiki, mišični relaksanti, antidepresivi, manipulativna terapija, fizioterapija,

operacija itd.), ki ima majhno učinkovitost, in multidisciplinarna terapija, ki bazira na intenzivni vadbi, in izboljšuje funkcionalnost ter ima zmerne učinke na zmanjšanje bolečine. Terapevtska vadba pri nespecifični bolečini, ki temelji na individualno prilagojenih programih ter vsebuje raztezne in krepilne vaje, zmanjša bolečino, izboljša funkcionalnost, fleksibilnost in moč trupa ter vzdržljivost. Najbolj učinkovita je tista vadba, ki uporablja večje obremenitve in odmerke, vendar še vedno prilagojene posamezniku, in se izvaja pod nadzorom. Torej se z večanjem intenzivnosti vadbe in motivacije izboljša tudi terapevtski učinek. Vadba kot sama ali kot del multidisciplinarnega zdravljenja zmanjša bolniške dneve pri pacientih z nespecifično, neakutno bolečino v križu. Pri pacientih z akutno bolečino v križu zdravljenje s terapevtsko vadbo nima specifičnih učinkov. Vendar ne obstajajo dokazi, da bi aktivnost lahko škodila pacientom z akutno, vendar lažjo bolečino v križu.

Med fizične dejavnike bolečine v križu uvrščamo jakost in moč hrbtnih mišic in, ker imajo pacienti z nespecifično bolečino v križu zmanjšano jakost hrbtnih mišic in posledično porušeno razmerje jakosti trebušne in hrbtne mišice, morajo biti stabilizacijske vaje sestavni del vadbenega programa za bolečine v križu. Krepilne oz. stabilizacijske vaje izboljšajo mišično kontrolo okoli ledvenega dela hrbtenice in funkcionalno stanje, zato so v prvi fazi preventiva bolečine v križu in kasneje, ko se le-ta pojavi, odlična oblika rehabilitacije.

10.0 ZAKLJUČEK

Eden najpogostejših problemov gibalnega sistema je bolečina ledvenega dela hrbtenice. Življenjski slog današnjega človeka je z gibalnega vidika precej monoton. Prevladujejo statični in sedeči položaji, monotoni ter ponavljajoči se gibi in enostranske obremenitve hrbta. Naša miškulatura trupa je premalo aktivna, zato počasi oslabi. Povečuje se odstotek maščobnega tkiva, velikokrat se pojavlja tudi problem prekomerne telesne teže. Če združimo učinke oslabele miškulature trupa in prekomerne telesne teže, lahko sklepamo, da je hrbtenica bolj obremenjena, saj masa trupa pritiska navzdol, in ker so mišice trupa šibke, mora več tega pritiska prevzeti hrbtenica. Medvretenčne ploščice se, razen v zgodnji življenjski dobi, prehranjujejo z difuzijo, ta pa je motena, če se premalo gibamo. Ker ne vsrkajo dovolj hranilnih snovi, postajajo vse bolj krhke in tanke, manj prožne, in se zato težje spopadajo z obremenitvami ter so bolj podvržene degeneraciji in poškodbam.

Pri pisanju diplomske naloge sem pregledala številne članke, spletne strani, monografije in diplomske naloge. Na podlagi rezultatov prejšnjih študij sem ugotovila, kakšno vlogo ima kinezioterapija (terapevtska vadba) pri preprečevanju in rehabilitaciji bolečine v križu.

Avtorji strokovnih člankov dokazujejo pozitivne učinke terapevtske vadbe pri nespecifični bolečini v križu, kar je prikazano tudi v tabeli št. 1. Terapevtska vadba je najbolj učinkovita pri kronični bolečini v križu, kjer se izboljšajo funkcionalnost, fleksibilnost in moč trupa ter vzdržljivost. Zmanjša pa se tudi intenzivnost bolečine. Veliko študij je pokazalo, da se je bolečina po vadbi zmanjšala za 10 do 50 %. Tudi druge oblike zdravljenja imajo pozitivne učinke na bolečino v križu. Elektroterapija in spinalna mobilizacija imata kratkoročne učinke na bolečino. Koncept »Back school«, ki je poznan predvsem v tujini in pri katerem gre za organizacijo šole, ki vzgaja bolnika z bolečino v križu v okviru fizioterapije, je učinkovit način zdravljenja in preprečevanja bolečine v križu. Mc Kenzijeve metode, program vadbe klinike David Beck, Cesarjeva in Mensendieckova terapija so metode, o katerih je izredno malo študij, zato ne moremo sklepati o njihovi dolgoročni učinkovitosti. Pri akutni bolečini v križu pa je terapevtska vadba učinkovita tako kot druge oblike konzervativnega zdravljenja.

Pri kinezioterapiji pri nespecifični bolečini v križu imajo ključno vlogo raztezne vaje, ki so primerne za zmanjšanje bolečine, in nato vaje za krepitev mišic trupa (stabilizacijske vaje), ki izboljšujejo funkcionalno stanje. Najbolj učinkovita je individualno prilagojena terapevtska vadba. S povečanjem intenzivnosti vadbe in motivacijskim pristopom pa dodatno povečamo učinkovitost terapije.

Na podlagi preučevanja številne, tako naše kot tudi tuje literatute, sem ugotovila, da ima kinezioterapija pri zdravljenju in preventivi bolečine v križu zelo pomembno vlogo in da pa je pri nas pogosto premalo cenjena. Tu ne trdim, da je kinezioterapija edina in najboljša oblika terapije, vendar pa skupaj z multidisciplinarnim pristopom pripelje do določenih rezultatov. Po mojem prepričanju je bistvo vsakega uspešnega zdravljenja obravnavanje človeka kot individua, saj bomo le tako lahko prišli do pričakovanih rezultatov. Pri tem pa je potrebno tesno sodelovanje strokovnjakov z različnih področij tako uradne kot tudi alternativne medicine.

11.0 LITERATURA

1. Akuthota V., Nadler S.F. (2004). Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil.* 85(3 Suppl 1):S86-92.
2. Beber M. (2001). Kinezioterapija in kinezioprofilaksa kot pomembna dejavnika pri reševanju problema bolečega križa športnikov. Diplomaska naloga. FŠ. Ljubljana
3. Bogduk N. (2004). Management of chronic low back pain. *Med J Aust.* 180(2):79-83.
4. Bošković M.S. (1967). Anatomija čoveka (VI, dopunjeno izdanje). Beograd: Medicinska knjiga.
5. Brumec V., Zavrnik V.L. (1989). Funkcionalna anatomija. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo.
6. Cailliet R. (1992). Low back pain syndrom. Philadelphia: F.A. Davis Company.
7. Demšar A. (2006). Racionalno predpisovanje fizikalne terapije pri bolečini v križu. *Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.*
8. Dervišević E., Hadžić V. (2006). Preventiva in rehabilitacija bolečine v križu s sodobnim kinezioterapevtskim pristopom. *Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.*
9. Drobnič-Kovač D. (2002). Obravnava bolnika z bolečino v križu. *Zdravstveni vestnik.* 71: 97-100.
10. Đuran D. (2006). Vpliv športne vadbe na zmanjšanje kronične bolečine v ledvenem delu hrbta. Diplomaska naloga. FŠ. Ljubljana
11. Gaber G. (1989). Vaje za hrbtenico. V.M. Štefančič (Ur.), Bolečina v križu (str. 41-54). Ljubljana: Inštitut za rehabilitacijo.
12. Hagen K.B., Hilde G., Jamtvedt G., Winnem M.F. (2003). Advice to stay active as a single treatment for low back pain and sciatica. *Cochrane Database Syst Rev.* (2):CD003632.
13. Hayden J.A., Van Tulder M.W., Malmivaara A., Koes B.W. (2005). Exercise therapy for treatment of non - specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* (3):CD000335.
14. Hayden J.A., Van Tulder M.W., Tomlinsin G. (2005). Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med.* 142(9):776-85.

15. Herman S. (1997). Zdravljenje na domu. V: Bolečina v križu (str. 197-200). Ljubljana: Ortopedska klinika.
16. Heymans M.W., Van Tulder M.W., Esmail R., Bombardier C., Koes B.W. (2004). Back schools for non – specific low – back pain. Cochrane Database Syst Rev. (2):CD000261.
17. http://www.backpain-guide.com/Chapter_Fig_folders/Ch05_Anatomy_Folder/Ch5_Images/05-4_Overall_Spine.jpg
18. <http://www.bartleby.com/107/indextn8.html>
19. <http://www.brianmac.demon.co.uk/corestabex.htm>
20. <http://www.hrbtenica.com/zdravnik-svetuje/bergant/index.php>
21. <http://www.spine-health.com/topics/conserv/rehab/ball/ball03.html>
22. http://www.svet-je-lep.com/telo_dusa/tehnike_vede/enostavna_vadba/index.php
23. Iljaž R. (2006). Kronična bolečina v križu. Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.
24. Jones G.T., Macfarlane G.J. (2005). Epidemiology of low back pain in children and adolescents. Arch Dis Child. 90(3):312-6.
25. Kapandji I.A. (1998). The Physiology of the Joints. Paris. Librairie maleine.
26. Kert S., Tušek-Bunc K. (2006). Anatomija in patologija ledvenega dela hrbtenice. Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.
27. Kladnik A. (2002). Kinezioterapevtski pogled na bolečine v križu pri aktivnih športnikih. Diplomaska naloga. FŠ. Ljubljana
28. Klančar D. (2006). Bolnik z akutno bolečino v križu v ambulanti družinskega zdravnika. Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.
29. Kofotolis N., Sambanis M. (2005). The influence of exercise on musculoskeletal disorders of the lumbar spine. J Sports Med Phys Fitness. 45(1):84-92.
30. Kool J., De Bie R., Oesch P., Knusel O., Van den Brandt P., Bachmann S. (2004). Exercise reduces sick leave in patients with non – acute non – specific low back pain: a meta – analysis. J Rehabil Med. 36(2):49-62.
31. Kovačič M., Kramberger D. (2006). Vloga fizioterapevta v oskrbi bolnika z bolečino v križu in pravilna napotitev na fizioterapijo. Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.
32. Kralj M. (1997). Patogeneza degeneracije diskusa. V. Povlovčič (Ur.), Bolečina v križu (str. 47-54). Ljubljana: Klinični center, ortopedska klinika.

33. Kralj M. (1997). Konzervativno zdravljenje. V: Bolečina v križu (str. 61-69). Ljubljana: ortopedska klinika.
34. Kramer J. (1990). Oboljenja kičme: lečenje i uspeh »Bohumske škole«. Beograd: Stručna knjiga.
35. Maher C.G. (2004). Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthop Clin North Am.* 35(1):57-64.
36. McGill S. (2002). *Low back disorders.* Champaign: Human kinetics.
37. Nadler S.F. (2004). Nonpharmacologic management of pain. *J Am Osteopath Assoc.* 104(11 Suppl 8):S6-12.
38. Norris C.M. (2000). *Back stability.* Champaign: Human kinetics.
39. Pavlovčič V. (1997). Bolečina v križu. Ljubljana; Ortopedska klinika.
40. Pengel H.M., Maher C.G., Refshauge K.M. (2002). Systematic review of conservative interventions for subacute low back pain. *Clin Rehabil.* 16(8):811-20.
41. Quittan M. (2002). Management of back pain. *Disabil Rehabil.* 24(8):423-34.
42. Rainville J., Hartigan C., Martinez E., Limke J., Jouve C., Finno M. (2004). Exercise as a treatment for chronic low back pain. *Spine J.* 4(1):106-15.
43. Slade S.C., Keating J.L. (2006). Trunk – strengthening exercises for chronic low back pain: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther.* 29(2):163-73.
44. Travnik L. (1997). Anatomija in biomehanika hrbtenice. V V. Pavlovčič (Ur.), Bolečina v križu (str. 7-12). Ljubljana: Klinični center, ortopedska klinika.
45. Van Poppel M.N., Hooftman W.E., Koes B.W. (2004). An update of a systematic review of controlled clinical trials on the primary prevention of back pain at the workplace. *Occup Med (Lond).* 54(5):345-52.
46. Van Tulder M.W., Koes B., Malmivaara A. (2005). Outcome of non – invasive treatment modalities on back pain: an evidence – based review. *Eur Spine J. Suppl* 1:S64-81.
47. Vidmar J. (1992). *Kinezioterapija.* Ljubljana: FŠ.
48. Zupan K., Zagorc M. (2005). *Fitball: Vadba na veliki žogi.* Ljubljana. FŠ: Inštitut za šport.

