UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

SPECIALNA ŠPORTNA VZGOJA
ŠPORT IN MEDIJI

DIPLOMSKO DELO

POMEN PRAVILNE TELESNE AKTIVNOSTI ZA BOLEČINE V KRIŽU RAZLIČNEGA VZROKA

Talja Lanasi S.

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

Ljubljana, 2009

ZAHVALA

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

Zahvaljujem se vsem, ki so po svojih močeh pripomogli k nastajanju diplomskega dela.

Iz srca se zahvaljujem Mami Karolini, za njeno neskončno potrpežljivost.

KAZALO:

1. UVOD 7
2. PREDMET IN PROBLEM TER NAMEN DELA 9
3. METODE DELA 10
4. ANATOMSKI UVOD 11
   4.1. Hrbtenica – Columna vertebralis 11
   4.2. Vretenca – Vertebralis 12
   4.3. Medvretenčna ploščica - Disci intervertebralis 13
      4.3.1. Zgradba in delovanje 13
      4.3.2. Vloga zdrave medvretenčne ploščice je dvojna 14
      4.3.3. Mehanične lastnosti medvretenčne ploščice 14
   4.4. Funkcionalna enota hrbtenice – Vertebrodinamični segment 15
   4.5. Naloga hrbtenice 16
   4.6. Hrbtenični kanal - canalis vertebralis 16
   4.7. Gibljivost in prožnost hrbtenice 16
   4.8. Oblika hrbtenice – Fiziološke krivine hrbtenice 17
      4.8.1. Ledvena hrbtenica 18
      4.8.2. Vertebralni gibalni segment – gibljivi segment hrbtenice 18
   4.9. Mišice trupa 19
      4.9.1. Mišice hrbtenice 19
      4.9.2. Trebušne mišice 19
      4.9.3. Globoka skupina hrbtnih mišic 22
      4.9.4. Najgloblja skupina hrbtnih mišic 23
      4.9.5. Hrbtenične vezi 24
5. RAZPRAVA 25
   5.1. Telesna drža 25
      5.1.1. Postopek ocenjevanja telesne drže 25
      5.1.2. Pravilna – normalna telesna drža 29
      5.1.3. Nepravilna – slaba telesna drža 30
      5.1.4. Mehanika telesa 32
      5.1.5. Mišično nesorazmerje 37
      5.1.6. Posledice krajšanja upogibalk kolka 38
      5.1.7. Zagotavljanje stabilnost, trdnosti trupa - CORE STABILITY 39
      5.1.8. Najpogostejše spremembe ledvenega dela hrbtenice 41
   5.2. Nepravilnosti telesne drže – deformacije hrbtenice 42
      5.2.1. Deformacija hrbtenice v frontalni ravni 42
      5.2.2. Deformacija hrbtenice v sagitalni ravni 47
      5.2.3. Patološka kifoza – Kyphosis pa thologica 47
   5.3. Nespecifična kronična bolečina v križu 53
      5.3.1. Fizilogija nespecifične bolečine v križu 54
      5.3.2. Klinična slika in potek bolezni 57
      5.3.3. Zdravljenje bolečine v križu in preventiva 57
      5.3.4. Preventiva bolečine v križu 57
   5.4. Degenerativne spremembe hrbtenice in osteoporoza 58
      5.4.1. Degenerativne spremembe hrbtenice 59
      5.4.2. Osteoporoza 63
   5.5. Pomen telesne aktivnosi za bolečine v križu 67

5.5.1. Izokinetika - vloga izokinetike 70
5.6. Sklop vaj za ohranjevanje zdrave hrbtenice 72
5.6.1. Statične vaje na tleh 75
5.6.2. Dinamične vaje na tleh 77
5.6.3. Statične vaje na veliki žogi 81
5.6.4. Dinamične vaje na veliki žogi 84
5.6.5. Vaje za raztezanje 85
5.6.6. Zahtevnejše vaje za krepitev mišic trupa 88
5.6.6.4. Plavanje (Swimming) 90
6. SKLEP 91
7. VIRI IN LITERATURA 93

KLJUČNE BESEDE: hrbtenica, vzroki bolečin v križu, pravilna telesna drža, stabilnost trupa, mišično razmerje, izokinetika.

POMEN PRAVILNE TELESNE VADBE PRI BOLEČINAH V KRIŽU RAZLIČNEGA VZROKA

TALJA S. LANASI

UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA ŠPORT
SPECIALNA ŠPORTNA VZGOJA
ŠPORT IN MEDIJI

Ljubljana, 2009

Število strani: 96; število slik: 62; število virov: 39.

IZVLEČEK

Diplomsko delo obravnava pomen pravilne telesne vadbe za bolečine v križu različnega vzroka. V uvodu so pojasnjena nekatera izhodišča o etiologiji bolečine v križu, predstavljeni so možni vzroki za pojav bolečin v križu in pomen pravilne telesne drže ter mišičnega sorazmerja.

Pravilna telesna aktivnost temelji na individualno prilagojenih programih, ki upoštevajo vzrok za nastanek bolečine v križu. Pogosti vzroki za pojav bolečin v križu so različne deformacije hrbtenice. Osrednji delu opisuje uporabo izokinetičnih meritev, kot učinkovitega orodja za funkcionalno diagnostiko hrbta. Diplomsko delo je zaključeno s sklopom vaj za ohranjanje zdrave hrbtenice in pravilne telesne drže.

KEY WORDS: spine, reasons for the low back pain, body posture, core stability, muscular balance, isokinetics.

THE IMPORTANCE OF CORRECT PHYSICAL EXERCISE IN LOW BACK PAIN CAUSED BY DIFFERNT REASONS

TALJA S. LANASI

UNIVERSITY OF LJUBLJANA, FACULTY OF SPORT

Ljubljana, 2009

Number of pages: 96; number of pictures: 62; number of sources: 39.

ABSTRACT

The aim of this diploma work is to highlight the importance of the correct physical exercise for low back pain caused by different reasons.

In the introduction different etiological factors for low back pain are discussed in order to understand the background for the use of therapeutical exercise in the treatment of the low back pain. The work highlights the importance of the correct body posture, proper body mechanic, common postural faults with paraphrasing their causes and it points out the importance of individual - personal approach. Further, the isokinetics is also explained as an important clinical tool for functional diagnostics of trunk. In the last part the complex of physical exercise for maintaining healthy spine and correct body posture is suggested.

1. UVOD

Pravilna telesna aktivnost ima pomembno vlogo pri zdravem razvoju otroka in ohranjanju zdravja skozi celo življenjsko obdobje. Vrednotenje zdravja kot vrline, za katero smo dolžni skrbeti naj bi bilo del vzgoje. Ne glede, ali se s športom ukvarjamo na vrhunski ali le na rekreativni ravni je sklop vaj za ohranjanje zdrave hrbtenice pomemben temelj kakršnekoli vadbe. Vsekakor je pomemben pravilen izbor vaj in pravilna izvedba.

Hrbtenica ima pri človeku posebno vlogo. Poleg telesen drže, preko katere neverbalno komuniciramo z okolico, je kanal, v katerem preko hrbtenjače potekajo po živcih, živčni impulzi iz možganov v telo in obratno.

Pri zdravljenju bolečin v križu je potrebno poznati in razumeti osnovno anatomijo, biomehansko delovanje ledvenega dela hrbtenice in vse kar sodi v diagnostično obdelavo (anamneza, fizikalni pregled, diagnostične metode). Poznati je treba različne dejavnike (telesne lastnosti, starost, narava dela), ki lahko posredno privedejo do težav s hrbtenico.

Tempo, ki ga živimo presega zmožnosti, lahko bi rekla, da smo v nekaterih pogledih presegli sami sebe. Vsakodnevne obremenitve presegajo zmožnosti človeka, daljši delavni čas, premalo telesne aktivnosti, nepravilna prehrana in nenehna izpostavljenost stresu so vsekakor vodilni dejavniki. Človek je dinamičen sistem, ki se spreminja pod vplivom okolja. Nanj delujejo številni dejavniki, ki ga v teku njegovega razvoja spreminjajo. Dejavnikov je nešteto, prav tako kot vzrokov za pojav bolečine v križu.

Razvoj, človeka vse bolj postavlja v sedeči položaj. Bolečine v spodnjem delu hrbta oziroma bolečine v križu so vedno pogostejši in drag zdravstveni problem. Bolečina v križu je lahko posledica različnih vzrokov, zato je poznavanje primarnega vzroka bistvenega pomena pri okrevanju oziroma rehabilitaciji. V diplomskem delu sem razčlenila pogoste vzroke bolečin v križu.

Deformacije hrbtenice so eden od vzrokov bolečin v križu. Deformacije so lahko prirojene ali pridobljene. Tovrstne deformacije so lahko bolj ali manj izražene. Bolj izražene običajno odkrijejo zdravniki v otroški dobi.

Tiste manj izražene lahko v kasnejšem življenjskem obdobju vodijo v razvoj nekaterih težav. Prav te manjše deformacije odkrijejo pogosto šele takrat, ko so težave dalj časa prisotne.

Tehnološki razvoj je na področju kinezioterapije doprinesel marsikatero izboljšavo in novost. Obnovilo se je vrsto že znanih oblik vadb, ki ozaveščajo gib, tehnologija je napredovala na področju diagnostike in rehabilitacije.

Pomembno je zavedanje, da vsakakršna deformacija hrbtenice vpliva na statiko človeškega organizma, saj človekovo telo poizkuša nadomestiti deformacijo in vzpostaviti statiko s številnimi kompenzacijskimi gibi. Tovrstni gibi, ki so namenjeni kompenzaciji primarne deformacije lahko in običajno imajo negativen vpliv na mehaniko telesa (Houglum, 2005).

Skrb in občutek odgovornosti za zdravo hrbtenico in pravilno telesno držo naj bi otroci pridobili že v osnovni šoli. Na tej stopnji bi bilo zaželeno sodelovanje staršev, športnih pedagogov in zdravnikov.

2. PREDMET IN PROBLEM TER NAMEN DELA

V diplomskem delu je obravnavan pomen pravilne telesne aktivnosti za bolečine v križu različnega vzroka. Bolečine v križu so v zadnjem času močno v porastu. Vemo, da so razlogi za bolečine v križu različni in v diplomskem delu bom razčlenila razloge za nastanek bolečin v križu ter predstavila kompleks osnovnih vaj za posamezne nepravilnosti telesne drže, ter kompleks vaj za ohranjanje zdrave hrbtenice. Poizkusila bom prikazati možnosti odkrivanja hrbteničnih deformacij, vzroke za njihov nastanek in možne načine izboljšanja stanja s pomočjo pravilne telesne aktivnosti.

Poizkušala sem izpostaviti problematiko pomena pravilne vadbe za bolečine v križu različnega vzroka. Pri tem me posebej zanima pomen stabilnosti trupa z vidika preventive bolečin v križu.

Za pisanje svojega diplomskega dela sem se odločila, ker sem mnenja da je bolečina v križu pogosto posplošena, ter da je pomen pravilne telesne drže zanemarjen. Poleg tega sem želela narediti izbor vaj za ohranjanje zdrave hrbtenice.

Želim, poudariti pomen pravilne telesne drže, pravilnega mišičnega sorazmerja in način ocenjevanja telesne drže. Poleg kompleksa vaj, želim v diplomskem delu predstaviti trende različnih vadb za trup.

Diplomsko delo naj bi imelo praktično vrednost na področju ohranjanja zdrave hrbtenice, preventive slabe - nepravilne telesne drže, korekcije telesne drže, ter predvsem pravilni telesni aktivnosti pri bolečinah v križu. Želim natančno razčleniti vzroke za nastanek bolečin v križu za kar menim, da je ključnega pomena z vidika oblikovanja pravilne telesne vadbe. Diplomsko delo vsebuje tudi kriterije za ocenjevanje telesne drže, ki jih lahko uporabljajo športni pedagogi, osebni trenerji idr.

Moje diplomsko delo je namenjeno športnim pedagogom in vsem tistim, ki jih problematika na tem področju zanima.

3. METODE DELA

Delo je monografsko delo s področja pomena pravilen telesne vadbena bolečine v križu različnega vzroka.

Diplomsko delo je monografskega tipa, in bo zbiranje podatkov temeljilo predvsem na:

- Metodi razgovora: intervjuji s strokovnjaki s področja ortopedije, športne medicine in kinezioterapije.

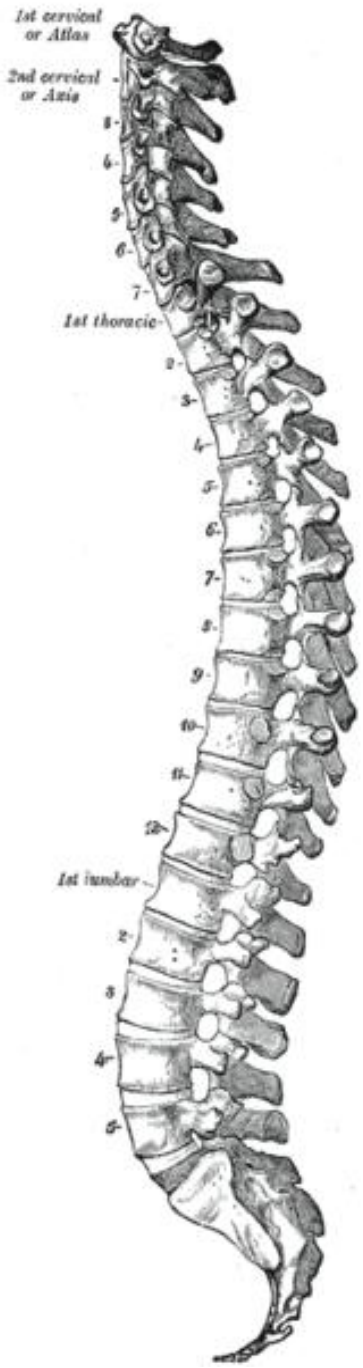
- Metodi zbiranja podatkov: domača in tuja literatura, internet.

Diplomsko delo bo temeljilo na poznavanju domače, predvsem pa tuje literature o razlogih za bolečine v križu, pomenu pravilne telesne aktivnosti pri bolečini v križu in pomenu pravilne telesne drže v knjižni in elektronski obliki. Vsebovalo bo tudi, izsledke nekaterih raziskav s področja bolečine v križu.

4. ANATOMSKI UVOD

4.1. HRBTENICA – Columna vertebralis

Hrbtenica je oporni steber trupa pri sedenju, stoji in hoji. Je več segmenten in multifunkcionalen organ, ki poteka od baze lobanje do medenice. Sestavljena je iz serije 33 ali 34 kosti – vretenc, katerih velikost se povečuje od vratu navzdol. Njena dolžina znaša pri odraslem človeku 70 do 75 cm. Na vrhu hrbtenice počiva glava z možgani. V notranjosti hrbtenice je hrbtni mozeg, ki ga oblika vretenc ščiti pred udarci in pretresi. Hrbtenica je zaradi svoje zgradbe primerno prožna in trdna hkrati. Hrbtenico lahko primerjamo s stebrom valjev (telesa vretenc), povezanih s hrustančnimi vmesniki (medvretenčne ploščice) diski. Sestavljena je iz 24 ločenih, različno oblikovanih vretenc, z upognjeno trikotno kostjo im. križnica, na spodnjem delu. Križnica sestoji iz zraščenih vretenc, na njenem koncu je majhna, repu podobna struktura, sestavljena iz večjih kosti im. trtica. Med vsakim parom vretenc je medvretenčna ploščica, ki blaži sunke na kosti med gibanjem. Najvišji vretenci se po obliki razlikujeta od drugih in delujeta kot par: prvo vratno vreteno, nosi glavo in se vrti okoli močnega navpičnega stožca drugega vratnega vretena.



Slika 1: Zgradba hrbtenice

Steber, ki ga tvorijo vretenca z medvretenčnimi ploščicami, razdelimo na pet odsekov:

- vratni del - cervikalna vretenca 7 vretenc
- prsni del - torakalna vretenca 12 vretenc
- ledveni del - lumbalna vretenca 5 vretenc
- križni de - sakralna vretenca 5 vretenc
- trtični del - kokcigealna vretenca 3 vretenca

4.2. VRETENCA – Vertebralis

Vretence ima spredaj močnejši, masivni del im. telo, od telesa navzad izhaja vretenčni lok. Vsako vretence ima več odrastkov im. processus. Od loka navzad izhaja trn. Trni so v prsnem delu strmi, medtem ko so v ledvenem delu skoraj vodoravni. Iz vretenčnega loka na vsaki strani izhaja po en stranski odrastek, na katere se priraščajo vezi in mišice, ki vežejo vretenca med seboj. Trne lahko otipljemo in se po njih orientiramo na hrbtenici. Iz vretenčnega loka izhaja še en par krajši sklepnih odrastkov. Trinožna zgradba daje ledveni hrbtenici njeno notranjo stabilnost. Vretenca križnega dela hrbtenice so zraščena v trikotno kost križnico – os sacrum. Ob straneh ima križnica široki sklepni ploskvi za sklep s kolčnicama. Na koncu križnice je trtica –os cosygis, ki jo sestavlja tri do pet trtičnih vretenc (Travnik, 1997).

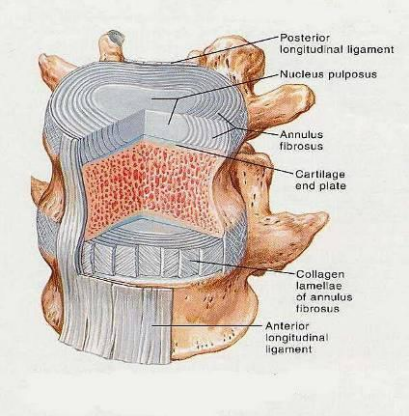
Posamezna vretenca so med seboj povezana z vezmi in mišicami, telesa posameznih vretenc pa vežejo medvretenčne ploščice. V križnem in trtičnem delu so vretenca zraščena v funkcionalne enote. Razen prvega in drugega vratnega vretenca imajo vsa ostala na sprednji strani močno telo – korpus vertebrale, ki je nosilni element hrbtenice. Na zadnji strani vretenc se nahaja lok - arkus vertebrale, ki ga sestavljata dve lamini. Hkrati tvorita odprtino, ki jo s sprednje strani omejuje telo vretenca, z zadnje strani pa desni in levi del loka. Skozi odprtino poteka hrbtenjača – medula spinalis. Hrbtenični lok je priraščen na telo vretenca z dvema koščenima mostovoma -pedikloma.

Vretenca so glede na svojo obliko med seboj zvezana na dva načina:

1. pravi sklepi – med sklepnimi odrastki sosednjih vretenc, ti sklepi so ploski in malo gibljivi
2. telesa vretenc pa so med seboj povezana s prožnimi medvretenčnimi ploščicami- disci intevertebrales

4.3. MEDVRETENČNA PLOŠČICA - Disci intervertebralis

Medvretenčne ploščice im. diskusi, so sestavljene iz vezivnega hrustanca, jedro pa je mehko in zdrizasto. 23 medvretenčnih ploščic je vključenih v dinamičen sistem hrbtenice. Gre za izjemno čvrsto tkivo, ki omogoča gibanje in ščiti nevralni kanal. Diskusi so navzdol po hrbtenici debelejši, ker nosijo vedno večjo težo in tudi velikost vretenc je večja.



Slika 2: Prikaz zgradbe vretenca in medvretenčne ploščice

4.3.1. Zgradba in delovanje

Želatinozni nukleus deluje kot stisnjeni zrak znotraj avtomobilske zračnice in tako vzdržuje primerno napetost med sloji fibroznega anulusa. Nukleus je sestavljen iz 80 % vode ter močno vodo absorbirajočega gela (glikozaminoglikana), katerega bistvena sestavina je hialuronska kislina, najbolj hidroskopična snov v naravi. Nabreklost nukleusa primerno zategne zunanji anulus in tako omogoča celotni medvretenčni ploščici in s tem celotnemu sistemu kontrolirano gibanje (Kralj, 1997).

Več kot 40 med seboj prepletenih koncentrično potekajočih fibroznih vlaken in kolagenska vlakna sestavljajo fibrozni anulus - anulus fibrozus, ki je arhitektonsko nosilni element oboda. Vzdržuje tenzijske oz. vlečne sile. Lastnosti materiala vezivnega spoja, je izjemna čvrstost in zato velikokrat prej poči telo vretenca kot pa popusti medvretenčna ploščica. V centru ploščice se nahaja želatinasto jedro - nukleus polpozus, kjer kolagenska vlakna potekajo mrežasto. To jedro prevzema kompresijske sile, ki prihajajo na hrbtenico in je osrednji blažilec v dinamičnem segmentu (Travnik, 1997).

4.3.2. Vloga zdrave medvretenčne ploščice je dvojna

- Amortizacija aksialnih obremenitev je naloga želatinoznega jedra, ki ima sposobnost sprejemati in oddajati vodo in s tem po nekakšnem hidravličnem principu blaži nenadne spremembe sile v aksialni smeri.
- Stabilizacija vretenc je zadolžitev, ki jo opravlja močan vezivni obroč.

4.3.3. Mehanične lastnosti medvretenčne ploščice

- Med obremenitvijo prevajajo sile tlaka v karnio kavdalni smeri
- Med distarkcijo omogočajo gibljivost v nasprotni smeri
- Omogočajo rotacijo okrog nukleusa
- Lateralno inklinacijo
- Translacijo

Naštete oblike gibljivosti so omejene z elastičnimi lastnostmi diska in z gibljivostjo malih sklepov hrbtenice. Medvretenčne ploščice so glede na svojo vlogo sklepi, vendar nimajo pravih sklepnih struktur.

4.4. FUNKCIONALNA ENOTA HRBTENICE – Vertebrodinamični segment

Anatomsko je hrbtenica sestavljena iz posameznih funkcionalnih enot. Osnovni funkcionalni element hrbtenice je dinamični vertebralni segment oziroma gibalni segment hrbtenice, ki ga sestavljata: dve vretenci, vmesna hrustančna ploščica, oba pripadajoča fasetna sklepa skupaj z ligamenti, ki jih obdajajo. Fasetni sklep in medvretenčna ploščica omogočajo hrbtenici gibljivost v vseh ravneh in smereh.

Hrbtenica je kot stolp sestavljena iz vretenc in medvretenčnih ploščic. Funkcionalno enoto hrbtenice torej sestavljajo trije segmenti. Dve vretenci in medvretenčna ploščica, ki leži med vretenci. Povezani so v ploski oz. drsni sklep, ki je malo gibljiv. Vretenci sta v tej povezavi pasivna segmenta, medtem ko je medvretenčna ploščica aktivni segment in deluje kot žoga med dvema ploščama. Telesi vretenc imata statično vlogo, stranski sklepni odrastki pa dinamično vlogo.

Tako zgrajena funkcionalna enota omogoča tri različne oblike gibanja:

1. nagibanje
2. rotiranje
3. drsenje

4.5. NALOGA HRBTENICE

So tako statične kot dinamične narave.

- Med statične funkcije prištevamo: nosilna in oporna funkcija. Preko hrbteničnega stebra se prenaša sila teže zgornjega dela telesa na spodnje okončine.
- Med dinamične funkcije hrbtenice prištevamo: različne oblike gibanja, kot so upogibanje, nagibanje, obračanje, poleg tega lahko hrbtenica preko psihosomatskih impulzov omogoča vztrajanje telesa v mirujočem položaju.
- Je varovalni organ, saj ščiti CŽS
- V spongiozni strukturi posameznega vretenca se nahaja rdeč kostni mozeg, ki je pomemben krvotvorni element.
- Odraža posameznikovo telesno in duševno počutje

4.6. HRBTENIČNI KANAL - canalis vertebralis

Telesa in loki vretenc skupaj oklepajo hrbtenični kanal, ki poteka vzdolž stolpa, ki ga tvorijo vretenca, s svojim loki tvorijo hrbtenični kanal, v katerem je hrbtni mozeg s svojimi ovojnicami. Med vretenci od strani, se tvorijo medvretenčne line iz katerih izhajajo hrbtenični živci (Travnik, 1997).

4.7. GIBLJIVOST IN PROŽNOST HRBTENICE

Vse zveze med vretenci omogočajo gibljivost in prožnost hrbtenici. V vratnem delu lahko hrbtenico obračamo na vse strani, v prsnem delu lahko nagibamo predvsem v levo in desno, v ledvenem delu lahko hrbtenico nagibamo navzpred in navzad. Križni del hrbtenice je zraščen in zato ni gibljiv.

Hrbtenica deluje kot elastična palica, njena lastnost je tridimenzionalna gibljivost. Trinožna zgradba, ki jo ojačujejo hrbtenične vezi, daje hrbtenici njeno notranjo stabilnost.

Zunanjo oporo omogočajo hrbtenične in trebušne mišice, ki jih lahko primerjamo z jambornimi vrvmi jadrnice, ki držijo jambor pokonci. Poleg vzdrževanja oblike omogočajo notranji in zunanji stabilizatorji upogibe in rotacije hrbtenice v številnih smereh. Tik za telesi vretenc se v hrbteničnem kanalu nahaja hrbtni mozeg (hrbtenjača), iz katerega v višini medvretenčnih diskov skozi odprtine na obeh straneh izhajajo živčni koreni in potekajo proti vsem delom trupa in udov.

Slika 3: Gibljivost hrbtenice

4.8. OBLIKA HRBTENICE - FIZIOLOŠKE KRIVINE HRBTENICE

Normalno razvita hrbtenica odraslega človeka ni ravna, temveč je ukrivljena s tako imenovanimi »fiziološkimi krivinami«, in sicer v vratnem delu konveksno navzpred - lordoza, v prsnem delu in križnično - trtičnem delu, konveksno navzad - kifoza.
Novorojenčkova hrbtenica še ni ukrivljena, razvoj krivin se pojavi s kontrolo položaja glavice - vratna lordoza, in s stojo - ledvena lordoza.

Hrbtenica ni ravna. Ukrivljena je navzpred, krivino im. lordoza - lordosisi in navzad kifoza - kifozis. Hrbtenica je lahko ukrivljena tudi v stran, kar ni normalno, to krivino im. skolioza - skolisis. Odseki hrbtenice in njena ukrivljenost:

- vratni del - lordoza, konkavna
- prsni del - kifoza, konveksna
- ledeveni del - lordoza, konkavna
- križni del - kifoza, konkavna

4.8.1. Ledvena hrbtenica

Ledveno hrbtenico predstavlja pet ledvenih vretenc. Vretenca se po svoji obliki razlikujejo med seboj in nekatera imajo prav posebno obliko. Telo ledvenega vretena je ledvičaste oblike, sprednji del je nekoliko višji od zadnjega in mu daje klinasto obliko. Vertebralni kanal je trikotne oblike in ima nekoliko večjo površino kot v prsnem delu.

Ledvena hrbtenica omogoča gibanje predvsem nazaj in naprej, precej manj pa rotacijo (zaradi oblike fasetnih sklepov). Vratna hrbtenica, ravno nasprotno omogoča prav zaradi oblike fasetnih sklepov vse gibe, vključno z rotacijo in je najgibljivejši del hrbtenice. V predelu ledvenega dela hrbtenice prihaja do največ tlačne in strižne sile zatorej, je ta del hrbtenice najbolj izpostavljen degenerativnim spremembam. Predel med medenično kifozo ter ledveno lordozo je najbolj obremenjen del hrbtenice.

4.8.2. Vertebralni gibalni segment – gibljivi segment hrbtenice

- mobilnost posameznega gibalnega segmenta odvisna od medvretenčne ploščice
- smer gibanja je določena z obliko in naklonom sklepnih nastavkov in sklepnih površin malih sklepov
- mali sklepi preprečujejo patološke pomike posameznega vretenca naprej
- patološke spremembe povzročijo funkcijske motnje v gibalnem segmentu
- posledično pa povečano ali zmanjšano možnost gibanja - hiper, hipo in imobilnost

4.9. MIŠICE TRUPA

4.9.1. Mišice hrbtenice

Mišičje hrbtenice je sestavljeno iz kratkih in dolgih trakastih mišic, ki se priraščene na stranske odrastke in trne vseh vretenc. Mišice segajo od križnice navzgor do zatilnice. Hrbtenične mišice izravnavajo hrbtenico in držijo trup in glavo pokonci. Mišice tudi sukajo in nagibajo glavo in hrbtenico v levo in desno. Najmočnejše so mišice v zatilju in ledvenem predelu.

4.9.2. Trebušne mišice

4.9.2.1. Pomen trebušnih mišic

Mišice trebušne stene so močni fleksorji in rotatorji trupa. Trebušne mišice sodelujejo tudi pri dihanju, pomagajo iztiskati plod iz maternice, blato iz danke, urin iz sečnika in vsebine iz želodca pri bruhanju (preko dviga znotrajtrebušnega tlaka). Trebušne mišice sodelujejo še pri: dihanju, kihanju, kašlju. Trebušne mišice nagibajo hrbtenico vstran in naprej, sklanjajo trup ali pa dvigujejo medenico.

Funkcija mišic trebušne stene je varovalna in deluje naprimer pri obolenju trebušnih organov, tako da se mišice kot obramba močno skrčijo in trebušna stena postane trša. Kadar napetost trebušnih mišic popusti npr. številni porodi, prevelika telesna teža, hipokinezija ipd. se trebušni organi povesijo, trebuh postane ohlapen in izbočen.

Skupina trebušnih mišic:

- Prema trebušna mišica – m. rectus abdominis
- Piramidna mišica – m. pyramidalis
- Zunanja poševna trebušna mišica – m. obliqus externus abdominis
- Notranja poševna trebušna mišica – m. obliqus internus abdominis
- Prečna trebušna mišica – m. transversus abdominis
- Ledvena kvadratasta mišica – m. quadratus lumborum

Razpored trebušnih mišic

Trebušne mišice obdajajo trebušno votlino od spredaj in od strani. Izvirajo zgoraj iz rebrnega loka, spodaj z grebena črevnice in z dimeljske vezi, zadaj pa s hrbtenice. Na vsaki strani se križajo po štiri mišice.

1. ena poteka od prsnega koša do medenice
2. druga prečno okrog pasu - prečna trebušna mišica (m.transverzus abdominis)
3. tretji poševno od medenice navzgor - prema trebušna mišica (m.rectus abdominalis)
4. četrta od prsnega koša poševno navzdol - zunanja poševna trebušna mišica (m.obligus externus abdominis)

Spredaj v sredini so trebušne mišice zraščene s kitami. Takšna razporeditev trebušnih mišic daje trebušni steni potrebno trdnost. Prepredenost trebušnih mišic tvori pravo mrežo preko trebušne votline (Kapandji,1974).

4.9.2.2. Mišiče trebušne stene

Prema trebušna mišica – m. rectus abdominis
Ležita v paru, na vsaki strani po ena na sprednjem delu trebušne stene. Kot dva elastična trakova potekata od žličke prsnice in spodnjih rebrnih hrustancev navzdol na dimeljnico in sramnično zrast. V srednjem delu se mišica nekoliko razširi in nato v spodnje spet zoži kjer preide v kito, po širini je mišica prekinjena s tremi ali štirimi kitastimi vložki. Mišica poteza medenico navzgor oziroma vleče prsni koš navzdol (Zavrnik in Brumec, 1989).

Zunanja poševna trebušna mišica - m. obliques externus abdominis
Mišica tvori vrhnjo plast mišic trebušne stene. Poteka s spodnjih osmih reber poševno navzdol proti srednji ravnini in se konča v rektusovi ovijalki in dimeljski vezi. Mišica fleksira prsni in ledveni del hrbtenice ter poteza prsni koš ter rotira v nasprotno smer. Je pomožna ekspiratorna mišica, ter sodeluje pri stabilizaciji hrbtenice in trupa (Zavrnik in Brumec, 1989).

Notranja poševna trebušna mišica - m. obliques internus abdominalis

Tvori vmesno srednjo plast mišic trebušne stene. Mišica poteka iz zunanje strani trebušne stene, na zgornjem robu črevnice in ingvinalnem ligamentu ter se pripenja na hrustance zadnjih štirih reber ter v rektusovi ovijalki. Naloga mišice je fleksija prsnega in ledvenaga dela hrbtenice, prsni koš poteza proti medenice in ga rotira na svojo stran, je antagonist zunanji poševni trebušni mišici (Zavrnik in Brumec, 1989).

Prečna trebušna mišica - m. transverzus abdominis

Poteka s črevničnega grebena in zadnjih reber ter se končuje v rektusovi ovijalki. Zgornji del mišice poteza rebra medialno in oži prsni koš in je ekspiratorna mišica, spodnji del te mišice zmanjšuje premer trebušne votline, ter potiska notranje organe (Zavrnik in Brumec, 1989).

Ledvena kvadatsata mišica – m. quadratus lumborum

Ležita v paru, sta nepravilne štirikotne oblike. Narastišče imata na 12. paru reber in ledevnih vretencih ter se pripenjata na črevnični greben. Je pomožna ekspiratorna tj. dihalna mišica. Pri stabiliziranem trupu dviga medenico in jo poteza na svojo stran. Pri obojestranski kontrakciji poteza medenico posteriorno (Zavrnik in Brumec, 1989).

Piramidna mišica – m. pyramidalis

Mišica je trikotne oblike, in se nahaja v spodnjem delu pred premo trebušno mišico. Izvira iz simfize ter se končuje v linei albi. Funkcija mišice je natezanje linee albe (Zavrnik in Brumec, 1989).

Trebušna prepona-diafragma abdominale

Predstavlja glavno dihalno mišico, s svojo lego ločuje prsni koš in trebušno votlino. Mišica je ploščata in ima obliko odprtega dežnika. V centralnem delu je vezivna, od tam tečejo mišični snopi periferno in so priraščeni na prsnico, rebra in ledveni del hrbtenice. Pri kontrakciji se vbočenje mišice v prsni koš zmanjša, zato se poveča prostornina prsnega koša in pljuča se razširijo. Pomaga pri vzpostavitvi intardominalnega tlaka tj. znotrajtrebušni tlak (Đuran, 2006).

4.9.3. 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 in Brumec, 1989).

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 in Brimec, 1989).

M. erector spinae ob obojestranski kontrakciji močno izteguje celotno hrbtenico in glavo. Pri enostranski kontrakciji pa bočno upogiba htbtenico 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).

4.9.4. Najgloblja skupina hrbtnih mišic

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

Mišica upogibalka kolka (m. iliopsoas)

Glavna upogibalka kolka, m. iliopsoas izhaja iz stegnenice, 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).

4.9.5. Hrbtenične vezi

Predstavljajo jih čvrsti vezivni trakovi, ki se pripenjajo na kosti, imajo nalogo varovanja in utrjevanja sklepa. Hrbtenična vretenca povezujeta dva longituidalna ligamenta. Prvi se nahaja na sprednji strani in ga imenujemo anteriprni longitudinalni ligament, drugi pa se nahaja na zadnji strani imenovan posteriorni longitudinalni ligament. Oba ligamenta se stikata s telesi vretenc in kolagenskimi anulusom (Mcgill,2002).

5. RAZPRAVA

5.1. TELESNA DRŽA

Pokončna drža telesa je značilna za človeško vrsto. Je individualna in je lahko karakterno zaznamovana, kot npr. izraz obraza. Drža telesa se spreminja skozi življenjska obdobja in nanjo vpliva veliko različnih dejavnikov. Poleg tega na telesno držo vpliva posameznikovo čustveno stanje.

- značilna za človeško vrsto
- individualna, značilna kot izraz obraza
- spreminja se v različnih življenjskih obdobjih
- vezana na čustvena stanja

Za normalno-pravilno telesno držo so značilne določene značilnosti, ocenjevanje v frontalni ravni (simetrija) in sagitalni ravni (pravilnost krivin hrbtenice), ki jih je treba poznati in objektivno oceniti (Vidmar, 1992).

5.1.1. POSTOPEK OCENJEVANJA TELESNE DRŽE

Pri ocenjevanju skušamo upoštevati določen vrstni red ocenjevanja posameznih delov, telesa in sicer:

1. položaj glave in vratu
2. izgled prsnega koša položaj ramen in lopatic položaj medenice
3. pregled trebuha
4. položaj in izgled hrbtenice
5. izgled zgornjih okončin
6. izgled spodnjih okončin
7. izgled stopal

5.1.1.1. Metode ocenjevanja telesne drže

Ocena za drže:

- opazovati hojo
- opazovati držo med sedenjem in vstajanjem
- pacienta zaprosimo, da se srži normalno in si ogledamo telo od spredaj, s strani in zadaj

Spredaj:

1. **Drža glave:**
   - ali sta ušesni mečici v isti ravnini

2. **Ramena:**
   - ali sta rami v isti višini (na strani, ki je dvignjena je spazem zgornjih vlaken trapeziusa in levatorja skapule, takšna sprememba kaže tudi na skolizo
   - ali sta obe rami postavljeni previsoko (bilateračne težave)
   - ali sta rami pomaknjeni naprej (premočne pektoralne mišice, s slabostjo srednjega dela trapeziusa in romboidnih mišic

3. **Spina iliaca ant. sup.:**
   - ali sta spini v isti višini (razlika v višini kaže na deformacijo hrbtenice ali različno dolžino nog)
   - ali sta spini premaknjeni naprej (znak za lordozo, premočan erector spinae in quadratus lumborum, preslabe trebušne mišice)
   - ali sta spini prekanjeni nazaj (raven hrbet s šibkimi iztegovalkami hrbta in potencialno premočnimi trebušnimi mišicami)

4. **Pogačica:**
   - ali sta usmerjeni naprej (če ne gre lahko za valgusno oz. varusno deformacijo)

5. **Prsti na nogah:**
   - kako so usmerjeni in ali gledajo naprej (premajhen osrednji stopalni lok in morebitna ploskonožnost, opazujemo morebitno zatekanje malih sklepov in deformacija palca - posledica preozke obutve)

S strani:

1. **Glava:**
- ali je cervikalna ukrivljenost hrbtenice pretirana, brada pa gleda naprej?(iztegovalka vratu in zgornja vlakna trapeziusa so premočni, upogibalke pa šibke)

2. **Torakalna krivina:**
- pozorni smo na znake za kifozo – pretirana krivina torakalne hrbtenice in grbavost (premočne pektoralne in šibak sprednji del trapeziusa)

3. **Trebuh:**
- opazujemo izbočenost trebuha oz. njegovo nagubanost, kar kaže na šibkost trebušnih mišic

4. **Ledvena krivina:**
- ali je le ta prevelika- lordoza (medenica je premaknjena naprej, šibke trebušne mišice, napet erector spinae, quadratus lumborum ter fleksorji kolka)

5. **Kolena:**
- pozorni smo na znake hiperekstenzije kolena (rekurvatum)

Od zadaj:

1. **Glava:**

- opazujemo ušesni mečici isto kot od spredaj

2. **Ramena:**

- višina ramen
- položaj lopatic (scapula alta – spodnji in medialni rob lopatice je dvignjen in odmaknjen od prsnega koša, kar nakazuje na prešibak serratus ant. in spodnji del trapeziusa

3. **Hrbtenica:**

- pozorni smo na znake skolioze
- hrbtenica je ukrivljene v obliki črke C ali S (enojna ali dvojna krivina)
- s prstom potegnite po trnih vretenc in opazujete rdečo črto, ki bo najbolje pokazala deviacije
- skolioza je lahko prirojena (strukturna napaka) ali pa je posledica nepravilne drže in se pri upogibu delno zravna

4. **Zadnjica:**

- ali sta zadnjični vdolbini v isti ravni (skolioza, lateralni premik medenice, različno dolgi nogi)

5. **Pete:**

- ali se peti čvrsto dotikata podlage (nepravilen prenos teže)

5.1.2. PRAVILNA - NORMALNA TELESNA DRŽA

Pokončan telesna drža je dinamično stanje telesa, ki ga vzdržujemo s stalno aktivnostjo mišičnega sistema, zoperstavlja se sili težnosti in je potrebna neprestana korekcija. Normalna drža je tista, s katero dosežemo ravnotežje telesa v gibanju in mirovanju z najmanjšim naporom mišic in pri katerem so nosilne strukture čim bolj zaščitene pred degenerativnimi spremembami in možnimi poškodbami. Pri pokončni stoji je težišče posameznika visoko, leži med drugim in tretjim sakralnim vretenom.

Slika 4: Slika prikazuje prispodobo slabe telesne drže
www.scoliosisassociates.com/subject.php?pn=practice1024

Značilnosti normalne - pravilne telesne drže:

- Pokončni položaj glave s pogledom, usmerjen vodoravno
- Blago izbočen prsni koš glede na trebuh
- Nagib medenice do horizontale 60 stopinj
- Roke vise prosto ob telesu, obstaja simetričnost lorentzovih trikotnikov, kolena so iztegnjena, kolena in gležnji so približani
- Simetričnost prsnega koša in telesa nasploh v frontalni ravni
- Prisotnost fizioloških krivin hrbtenice v sagitalni ravnini

Pri pokončni drži telesa, tudi če je telo v mirovanju so za zagotavljanje ravnotežnega položaja telesa, potrebni neprestani popravki in nenehna prilagajanja, kar poteka v CŽS. V CŽS pritekajo impulzi iz čutilnih organov v mišicah, kitah in sklepih – globoka senzibiliteta in kože- povrhnja senzibiliteta, oči in ravnotežnega organa.

Pri oblikovanju odgovora na te dražljaje so vključene višje možganske funkcije, tako da nosi eferentni motorični dražljaj v odgovoru tudi značilnosti posameznikove drže. Torej je drža telesa psihosomatsko pogojena.

Pomen in naloga telesne drže:

- zagotavlja ohranjanje ravnotežja telesa v gibanju in mirovanju ob najmanjšem naporu mišic
- v razvoju pokončne drže funkcionalne in anatomske spremembe na kolkih in lumbosakralnem predelu
- pokončna drža je dinamično stanje telesa
- vzdrževana s stalno aktivnostjo živčno mišičnega sistema
- zoperstavlja se sili težnosti
- potrebna stalna korekcija

5.1.3. NEPRAVILNA – SLABA TELESNA DRŽA

Največkrat je le ta posledica nepravilnega in ali nezadostnega delovanja mišic. Slaba telesna drža je indicirana, kadar so prisotna kakršnakoli odstopanja od norm, ki veljajo za pravilno telesno držo. Pojav lordoze (posturalne) je del slabe drže. Lahko bi torej rekli, da gre za funkcionalno motnjo, ki se jo da odpraviti. Lahko pa je vzrok slabe drže v telesnih napakah ali deformacijah, takrat govorimo o strukturnih spremembah, ki jih s silo mišic ne moremo odpraviti (Demšar, 2003).

Osnovni vzrok za pojav nepravilne ali slabe drže je utrujenost CŽS. Kronična utrujenost vodi v nastanek slabe drže. Vzroki, ki vodijo v kronično utrujenost so različni npr: pretirano duševno delo, slaba gibljivost, pomanjkanje svetlobe, slaba prehrana, pomanjkanje gibanja na svežem zraku. Vendar pa ne smemo zanemarjati vpliva slabe drže na celoten lokomotorni aparat, funkcionalna slaba telesna drža lahko po določenem času privede do strukturnih sprememb na okostju (Tušek-Bunc in Kert, 2006).

Pri novorojenčku hrbtenica še ni ukrivljena, razvije se s kontrolo položaja glavice (vratna lordoza) in s stojo (ledvena lordoza). Kadar so ukrivljenosti izven določenega obsega jih štejemo za bolezenske. Pri otrocih in mladostnikih najpogosteje srečujemo povečano prsno kifozo zardi neustrezne kontrole mišic iztegovalk trupa, kar imenujemo slaba drža, in jo človek lahko popolnoma popravi (Tušek-Bunc in Kert, 2006).

Otroci in mladostniki imajo pogosto povečano prsno kifozo, kar pa se z ustreznimi ukrepi lahko popolnoma odpravi. Pri pogledu spredaj hrbtenica ni ravna, pri večjih odstopanjih govorimo o skoliozi, ki jo zdravimo z vajami, opornicami in operativno terapijo.

5.1.3.1. Preventiva in zdravljenje slabe telesne drže

Najprimernejša preventivna sredstva za preprečevanje vzrokov, katerih posledica je slaba telesna drža v rizičnih obdobjih, je pravilna prehrana in primerna telesna aktivnost. Primerna telesna aktivnost, naj bi upoštevala kronološki razvoj telesnih kvalitet in zakonitostih rasti in razvoja otrok (Vidmar, 1992).

Preventivna gimnastika naj bi bila sestavni del vsake ure športne vzgoje. Korektivna gimnastika je v primeru slabe telesne drže priporočljiva kot vsakodnevna vadba, ki naj bi za tako osebo postala rutina in naj bi trajala vsak dan do 20 min. Prav tako je plavanje poglavitnega pomena v preventivi slabe telesne drže.

Korektivna kirurgija je skrajni poseg v primerih slabe telesne drže in v primerih izrazitih anomalij, težkih deformacij.

Glede na čas v katerem živimo, je vse več otrok in odraslih s slabo telesno držo, posledice so različna telesna nesorazmerja (npr. različna višina ramen, naprej pomaknjena ramena, nagib medenice naprej ali nazaj in podobno). Takšna nesorazmerja lahko peljejo v razvoj bolečin v vratnem in križnem delu hrbtenice.

Na tem področju se je zadnjem desetletju razvilo precej različnih vrst vadb in vadbenih pripomočkov, ki naj bi lajšale tovrstne bolečine. Prav tako je bilo narejenih veliko raziskav, ki naj bi poskušale ugotovit učinkovitost določenih vaj. Tako se v tem času pojavljajo v tovrstni ponudbi vadbe Pilatesa in njegovih izpeljank, različne vrste joge npr. »Power« joga… Pripomočki na tem področju, ki so v uporabi, so velika žoga ali fitball, penasti valji, stabilizacijske plošče, elastični trakovi… ipd.

Slika 5: Velika žoga im. fit ball

Slika 6: Penasti valji

Slika 7: Mehka penasta blazina (Airex®)

5.1.4. MEHANIKA TELESA

Pravilna telesna mehanika je poglavitnega in temeljnega pomena za pravilno telesno držo. Pomembno načelo je vzdrževanje nevtralnega položaja hrbtenice. Posamezniki, ki imajo težave z bolečinami v kateremkoli predelu hrbtenice naj bi vsakodnevno izvajali korektivne vaje, ki naj bi pripomogle k boljši mehaniki telesa. Prav tako je mehanika telesa pomembna v obdobju rehabilitacije (Houglum, 2005).

Mehanika telesa pogojuje telesno držo, ter omogoča učinkovitejše in uspešnejše gibanje. Odraža se na način kako je telo postavljeno, in kako ga uporabljamo med aktivnostjo. Nepravilna mehanika telesa povečuje stres na različnih segmentih telesa, pravilna mehanika telesa nam tako omogoča najbolj učinkovito izrabo sil v telesu ter vzvodnih sistemov. (Houglum, 2005).

Zavedanje o pomembnosti pravilne telesne mehanike je poglavitnega pomena, tako z osebnega vidika kot z vidika rehabilitacije. Z osebnega vidika je uporaba pravilne telesne mehanike in zavedanje njenega pomena, bistvena saj omogoča večje učinke pri izvajanju terapije in posameznih vaj. Vadba, ki je ozaveščena je učinkovitejša ter omogoča najučinkovitejšo uporabo telesa.

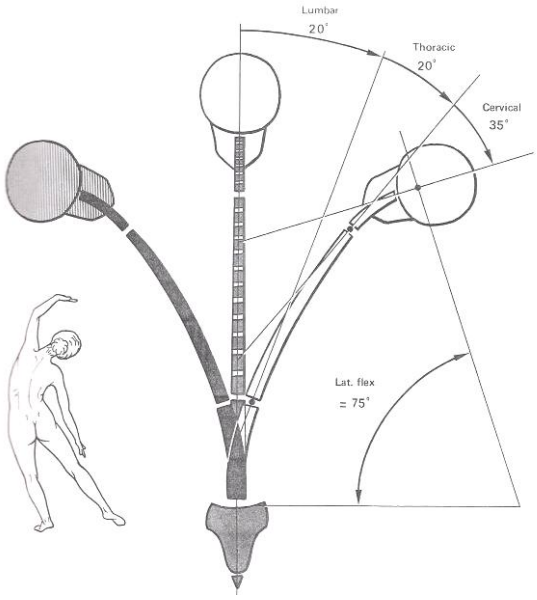
Z vidika terapije, so znanja o korektivni telesni mehaniki ter pomenu primerne telesne mehanike pomembna, ker lahko na osnovi le teh prepoznamo nekatere vzroke. Na ta način lahko pravilno izberemo in oblikujemo vaje ter vadbene programe za posameznika in z individualnim pristopom izboljšamo začetno stanje, nekatere težave pa povsem odpravimo. Tovrstne vaje izboljšajo posameznikovo udejstvovanje v športu. Korektivne tehnike naj bi posameznik uporabljal tudi v nadaljevalnem delu. Vsekakor je pomembno dosledno, pravilno in natančno izvajanje vaj (Houglum, 2005).

Individualni pristop je bistvenega pomena v primerih bolečin v predelu križa, prav zardi zgoraj navedenih lastnosti in značilnosti posameznikovega telesa ter s tem lastnostmi pogojene telesne drže. Z individualnim pristopom je mišljena individualna obravnava posameznika in individualno oblikovan - posamezniku prilagojen vadbeni program.

5.1.4.1. Mehanika lumbosakralne hrbtenice

Lumbosakralni predel hrbtenice je najbolj obremenjen, saj v tem delu prehaja hrbtenica iz gibljivega predela v negibnega. V tem predelu omogoča hrbtenica izvajanje fleksije, ekstenzije, lateralne fleksije in rotacije. Za vsa tovrstna fiziološka gibanja morajo vretenca delovati sinhronizirano.

Za tako sinhronizirano in brezhibno gibanje so pomembni vsi intervertebralni segmenti, gibanja so neznatna, vendar se seštevajo tako, da je hrbtenica kot celota sorazmerno gibljiva. Gibljivost je največja v vratnem delu, v ledvenemu delu je hrbtenica srednje gibljiva, medtem ko je prsni predel hrbtenice najmanj gibljiv del. V tem delu lahko izvajamo le odklone upogibe v stran.

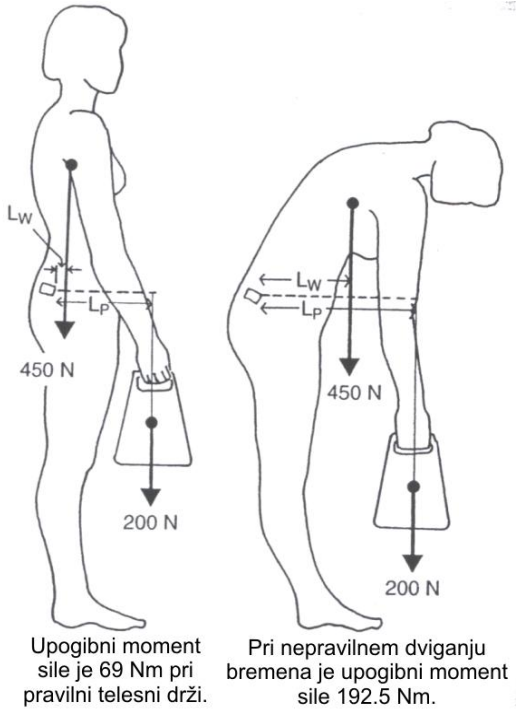


Slika 8: Slika prikazuje lateralno felksijo

Obremenitve na hrbtenico so odvisne od inklinacije diska tj. nagnjenost diska. Večja kot je nagnjenost diska manjša je obremenitev in obratno. Pri stoji so obremenitve lumbosakralnega dela konstantne, sil se razporedijo na intervertebralne sklepne diskuse. Slika obremenitve pa je bistveno drugačna pri predklonu – pripogibu. Pritisk v lumbosakralnem delu 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 velikost ročice vrtilnega momenta (Kapandji, 1974).

5.1.4.2. Pomembnost pravilnega dvigovanja bremen

Pri dvigovanju bremen se premakne težišče trupa in to predvsem v kranialni smeri. Večja kot je masa bremena večji je premik. S tem se podaljšuje ventralna ročica vrtilnega (upogibnega) momenta sile, zato je obremenitev segmenta pri dvigovanju bremena z večjo maso, večja kot je teža predmeta. Da zmanjšamo ročico vrtilnega momenta ter s tem zmanjšamo tudi obremenitev segmenta, dvigujemo breme tako, da ga dvignemo iz čepečega položaja s fiksirano hrbtenico in s celotno površino stopal na tleh (Dieen in Looze,1999).



Slika 9. Pomen pravilnega dviganja bremena. Pri nepravilnem dvigovanju bremena se upogibni moment sile poveča skoraj trikrat. (vir: Nordin M., Franklin V.H. Basic biomechanics of the musculoskeletal system)

S povečanjem intra-abdominalnega pritiska lahko zmanjšamo velike obremenitve lumbalne hrbtenice. Pri predklonu se težišče trupa pomakne glede na os gibanja v segmentu L5 – S1 v ventralni smeri pride do pojava ročice vrtilnega momenta. Globlji kot je predklon, daljša je ročica, večja je sila obremenitve. Ročica je najdaljša pri predklonu za 90 stopinj.

Pri zaklonu ima obremenitev lumbosakralnega dela, povsem drugačne značilnosti. Medvretenčne ploščice so manj obremenjene kot pri predklonu. Zgradba medvretenčne ploščice ima svoj namen, saj je jedro zdrizasto, okoli jedra pa potekajo vlakna v večih smereh. Jedro ima sposobnost prilagajanja. Jedro ploščice je zaradi vezivnih obročev, ki ga obdajajo vedno pod pritiskom, tudi kadar ploščica ni statično obremenjena.

Obremenitve hrbtenice v lumbosakralnem delu se velike. Nevarne so predvsem nenadne obremenitve. Zato je pomembna vsakodnevna aktivnost, ki ohranja močno muskulaturo, ter predvsem zavedanje pomembnosti pravilne telesne drže in ohranjanja le te.

5.1.4.3. Osnovna načela

Obstaja nekaj osnovnih načel, ki se jih velja zapomniti in jih upoštevati ne glede na to v kateri športni panogi se posameznik udejstvuje. Osnovna načela je smiselno upoštevati tudi pri opravljanju vsakodnevnih aktivnosti.

Prvo načelo je, ohranjati hrbtenico v ravnem položaju. S položajem »ravne hrbtenice« imamo v mislih naravni položaj zdrave hrbtenice z vsemi njenimi krivinami ter nevtralnim položajem medenice. Ravna hrbtenica ima blago lumbalno lordozo, torakalno kifozo in cervikalno lordozo. Taka postavitev hrbtenice omogoča vsakemu vretencu pravilen položaj ter pravilno povezavo z ostalimi vretenci (Houglum, 2005).

Nevtralen položaj medenice dosežemo, ko je le ta v srednji legi med sprednjim in zadnjim nagibom. V takem položaju je stres na medenico najmanjši, vretenca naj bi bila v ravnovesju. Tak položaj je v literaturi velikokrat označen kot položaj nevtralne hrbtenice ali nevtralne medenice (Houglum, 2005).

5.1.5. MIŠIČNO NESORAZMERJE

Poškodbe povezane z nepravilno telesno držo in mišičnim nesorazmerjem

Nepravilna oziroma slaba telesna drža je velikokrat povezana s slabim mišičnim sorazmerjem. Razlogi za mišično nesorazmerje vključujejo slabo fleksibilnost mišice ali mične skupine ter vodijo v spremembe v telesni drži in poškodbe. Zato je smiselno ugotoviti mišično nesorazmerje, predno se lotimo korekcije telesne drže. Mišično nesorazmerja pogosto vpliva na telesno držo.

Naloga fizioterapevta, športnega zdravnika je, da ugotovi vzroke za nepravilno držo ter odkrije, kje v telesu je izvor mišičnega nesorazmerja. Šele po natančno definiranih izvorih se loti načrta in korekcije nepravilne telesne drže.

Slaba telesna drža je izraz abnormalnega odnosa sil, ki delujejo na nekem delu. Normalna telesna drža je posledica uravnoteženosti sil, ki delujejo na kosti in sklepe. Takšna drža nam omogoča učinkovito uporabo telesa ter izvedbo želenih gibov. Nepravilna slaba telesna drža je sama po sebi stres za kosti in mišice, dodatna aktivnost tovrstni stres in »nepravilno« obremenitev le še poveča. Ob slabi telesni drži so mišice bistveno bolj obremenjene, vsak gib zahteva več truda, učinkovitost gibanja pa je manjša saj je obremenjenost mišic večja. Taka drža telesa posledično onemogoča optimalno izvedbo gibanja (Houglum, 2005).

Običajno je posledica mišičnega nesorazmerja nepravilna telesna drža, ki pogosto vodi v bolečine v različnih predelih hrbta. Včasih je bolečina v nekem predelu odraz slabe drže ali neravnovesja v nekem drugem delu telesa. Stran na kateri se bolečina pojavi ni vedno tudi stran, ki dejansko povzroča vzrok za bolečino. Za primer vzemimo gimnastičarja, ki ima bolečine v hrbtu in ima lumbalno lordozo. Vzrok za bolečine so lahko skrajšani oziroma krajši fleksorji kolka in ne morebitna poškodba v predelu, kjer bolečino tudi dejansko čuti.

Fleksorji kolka močno obremenijo lumabalna vretenca, ker le ta vlečejo naprej, tako se poveča obremenitev v predelu križa, ter se s tem poveča možnost za poškodbe. Gimnastičarjevo bolečino, si lahko razlagamo oz. jo povežemo s hiperekstenzijo kolen, ki vlečejo medenico naprej in s tem le še povečujejo lumbalno lordozo. Če je vse to povezano še s šibkimi abdominalnimi mišicami, predvsem spodnjimi abdominalnimi mišicami, lahko ti faktorji bistveno pripomorejo k razvoju bolečin v križu (Houglum, 2005).

Pogosto je izvor mišičnega nesorazmerja izguba oz. poslabšanje gibljivosti mišice in mišične skupine. Kadar je mišica skrajšana, je mišica na drugi strani zaradi kompenzacije podaljšana. Gre za recipročno aktivnost, ki nam omogoča gibanje, opravljanje vsakodnevnih aktivnosti. Ko se mišica ne eni strani skrajša se hkrati na drugi strani raztegne, kar omogoča izvedbo giba (Houglum, 2005).

Rehabilitacija športnikov po poškodbi je verjetno eden najtršihorehov za sodobno medicino. Trend pretirane in nesmotrne uporabe različnih fizikalnih postopkov, kot so npr. elektro stimulacije, ultrazvočne in magnetne terapije, je po svetu nekoliko oslabel. V zadnjem času prevladuje trend terapije z gibom oziroma terapevtske vaje, ki jih nekateri imenujejo športna terapija.

Seveda so v posameznih obdobjih rehabilitacije tehnični pripomočki nepogrešljivi, vendar je potrebno ob objektivnem spremljanju stanja pacienta vključevati tudi vedno več vadbenih programov, ki pomagajo pri krepitvi mišic, izboljšanju gibljivosti, vzdržljivosti in propriocepcije (Dervišević, 2005).

5.1.6. POSLEDICE KRAJŠANJA UPOGIBALK KOLKA

Pojav je pogost pri šolski mladini, pri katerih se kot posledica dolgotrajnega sedenja pojavi skrajšanje mišic upogibalk kolka. Zaradi te anomalije upogibalke potegnejo gornji rob medenice naprej, kar povzroči povečanje hrbtne lordoze. Adaptacija na tako stanje v pokončnem stanju povzroči spremembe v razporeditvi pritiskov na sklepne površine vretenc. To pa lahko izzove obrabo ali celo pokanje medvretenčnih diskov in pogosto obrabo fibroznih struktur v kolčnem sklepu.

Zato je potrebno izvajati raztezne vaje, s katerimi ohranjamo normalno funkcijo teh mišic. Izvajanje vaj naj bi bilo vsakodnevno posebej pri šolski mladini in pri sedečih poklicih (Pistotnik, 2003).

5.1.7. ZAGOTAVLJANJE STABILNOSTI, TRDNOSTI TRUPA - CORE STABILITY

Za enkrat ni splošno sprejete definicije, ki bi opredeljevala telesno jedro in njegovo stabilnost t.j. core stability. V obstoječi literaturi je stabilnost telesnega jedra - trupa, povezana z vzpostavljanjem in ohranjanjem ravnotežja, stabilnosti posebej v trenažnih procesih.

Za zagotavljanje in ohranjanje stabilnosti trupa je potrebna večina mišic trupa. Sem so vključene mišice, ki se direktno pripenjajo na vretenca: enosegmentni multifidus, večsegmentni quadratus lumborum, longissimus, ter ostale mišice: iliocostalis, abdominalne mišice (McGill, 2001).

Pri zagotavljanju stabilnosti trupa se dopolnjujejo vse mišice trupa. Poleg tega naj bi po navedbah nekaterih avtorjev v mišice telesnega jedra sodile tudi glutealne mišice in mišice kolka (McGill, 2001).

Naloga paravertebralnih mišic pri zagotavljanju stabilnosti je zaščita sklepne strukture, ki jo sestavljajo: medvretenčna ploščica, ligamenti in dve vretenci. Paravertebralne mišice ščitijo sklepno strukturo pred pretiranimi upogibi, preobremenitvami in poškodbami.

Po Bregmarku (1989) je naloga dolgih multisegmentalnih hrbtnih mišic, zagotavljanje splošne stabilnosti trupa ter razporeditev zunanjih obremenitev ter posledično razbremenitev hrbtnih segmentov.

Na nasprotnem koncu mišic trupa so mišice medeničnega dna. Večina glavnih mišic distalnih okončin (latismus dorsi, pectoralis major, hamstring, quadriceps in iliopsoas), ki se pripenjajo k jedru trupa preko medenice in hrbtenice.

Večina večjih stabilizatornih mišic okončin (zgornji in spodnji trapezius, rotatorji kolka in glutelanlne mišice) so prav tako pripete na jedro trupa. Zaradi težke natančne opredelitve teh mišic se pogosto, pri rehabilitaciji zanemari njihov vpliv, ki ga imajo pri stabilizaciji trupa.

Glutealne mišice nekateri avtorji uvrščajo med mišice jedra. Prav tako naj bi imele mišice kolka pomembno vlogo pri kinetični verigi, pri stabilizaciji trupa in medenice, ter prenosu sil iz spodnjih okončin na medenico in hrbtenico. Te mišice nekateri avtorji opisujejo tudi kot mišice, ki povezujejo jedro s spodnjima okončinama (Houglum, 2005).

Poleg sklepnih in obsklepnih struktur, skrbijo za čvrstost sklepa tudi mišice, ki potekajo preko njega. Mišice s svojo napetostjo vršijo enakomeren pritisk na sklepno površino in sklep ohranjajo v ugodnem položaju – srednji optimalni položaj sklepa.

Statika hrbtenice

Statika hrbtenice je v veliki meri odvisna od pravilnega delovanja okončin ter obratno. Ker pa človek hodi po dveh, so predvsem porušena vsa ravnovesja v delovanju in postavitvi sklepov spodnjih okončin. Odrazijo se kot verižna reakcija tudi na postavitvi hrbtenice. Tako porušena statika hrbtenice izzove kompenzacijske premike v njej in s tem povzroči različne pritiske med vretenci kar ima lahko za posledico okvaro hrbtenice (Pistotnik, 2003).

Motnje statike hrbtenic lahko povzročijo:

- Slabo držo
- Nepravilno razmerje mišične moči hrbtne/trebušne mišice
- Skoliozo
- Kifozo
- Prisilno držo
- Preobremenitveni sindrom

5.1.8. NAJPOGOSTEJŠE SPREMEMBE LEDVENEGA DELA HRBTENICE

1. Najpogostejše bolezenske spremembe ledvenega dela hrbtenice:
    - Prirojene nepravilnosti
    - Schmorlove hernije
    - Kongenitalni odkloni hrbtenice
    - Spina bifida…

2. Spremembe anteroposteriorne krivine ledvene hrbtenice:
    - Lordoza

3. Vnetne bolezni hrbtenice:
    - gnojne okužbe
    - tuberkuloza
    - revmatoidni artritis…

4. Degenerativne bolezni hrbtenice:
    - spondilotične spremembe
    - spinalna stenoza…

5. Osteoporoza:
    - primarna osteoporoza
    - postmenopavzalna osteoporoza
    - senilna osteoporoza
    - sekundarna osteoporoza

6. Tumorji:
    - benigni tumorji
    - maligni tumorji
    - tumorji hrbtenjačnega kanala

5.2. NEPRAVILNOSTI TELESNE DRŽE – DEFORMACIJE HRBTENICE

O deformacijah hrbtenice govorimo, ko normalne hrbtenične krivine postanejo nenormalne. Te krivine so lahko nenormalno velike ali nenormalno majhne. V obeh primerih gre za deformacijo, kateri lahko sledijo večje ali manjše težave.

Ločimo deformacijo hrbtenice v:

1. v frontalni ravni
2. v sagitalni ravni

5.2.1. DEFORMACIJE HRBTENICE V FRONTALNI RAVNI

O deformacijah hrbtenice govorimo, kadar gre za nenormalno ukrivljenost hrbtenice odkloni hrbtenice v frontalni ravni, ki niso večji od 10 stopinj so obravnavani kot normalni in so posledica nesimetrične lege notranjih organov.

5.2.1.1. Skolioza – Scoliosis

Je lateralna ukrivljenost hrbtenice. Lahko je posledica strukturne napake ali slabe drže. V blagih oblikah se pogosteje pojavlja pri ženskah.

V osnovi so lahko skolioze prirojene (kongenitalne) ali pridobljene (akvirirane). Kongenitalne skolioze označuje nevarnost zgodnjega napredovanja, kar lahko povzroči resne težave. Akvirirane skolioze pa lahko nastajajo iz različnih vzrokov ali pa so ideopatične, torej brez znanega vzroka. Večina avtorjev meni, da se skolioza pojavlja pogosteje pri ženskah kot pri moških.

Skolioze delimo glede na nastanek:

- kongenitalne – prirojene
- akviririrane – pridobljene(nevropatije, osteopatije)
- ideopatične – neznan razlog

Kongenitalne skolize

Gre za nenormalno ukrivljenost hrbtenice zaradi prisotnost ene ali več vretenčnih anomalij, ki povzročajo nestabilnost v razvoju hrbtenice. Večina kongenitalnih skolioz ugotovijo ob rojstvu, kljub temu pa nekatere, bolj prikrite deformacije ostanejo brez diagnoze. Tovrstna skolioza je posledica različnih tipov deformacij vretenc. Ko so te deformacije odkrite, lahko takšno zakrivljenost imenujemo kongenitalna zakrivljenost, tudi v primeru, če se deformacija ni pojavila do adolescence (Erol, Kosumi, Loui in Dormans, 2002).

Kongenitalna ovira je lahko vzrok za kongenitalno skoliozo. V tem primeru so vretenca na eni strani hrbtenice trdno zbita, kar preprečuje nadaljnji razvoj hrbtenici. Hrbtenica se razvija smo v drugo smer, kar lahko povzroči nenormalno ukrivljenost hrbtenice in posledično skoliozo. Lahko bi rekli da gre za neke vrste segmentno okvaro, saj vemo, da ima normalna hrbtenica med posameznimi vretenci mobilni medvretenčni prostor, ki ga predstavlja medvretenčna ploščica. Pri tej deformaciji ta prostor nadomestijo trdno zbita vretenca
(www.scoliosisassociates.com/subject.php?pn=practice1024).

Ločimo različne tipe skolioze glede na hrbtenični segment, kjer se la-ta pojavi.
Tako ločimo:

- torakalno,
- torakolumbalno,
- lumbalno
- obojestransko skoliozo

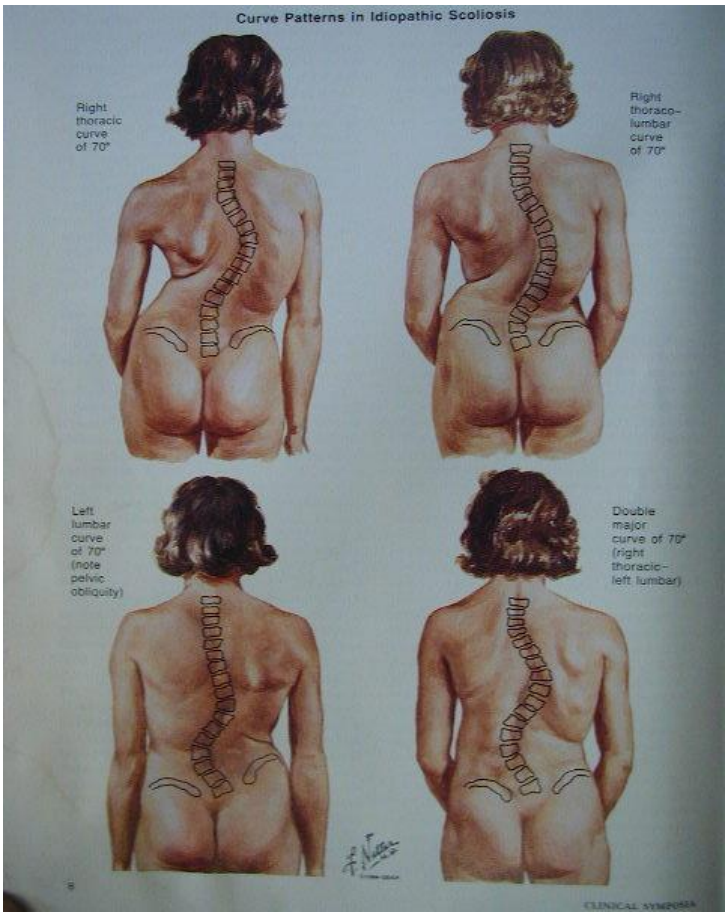
Veliko število sprememb hrbtenice je rezultat je deformiranost normalnih vertikalnih aligamentov hrbteničnih segmentov. Lahko se pojavi spontano v adolescenci, zaradi nedefiniranega mehanizma in lahko napreduje skozi obdobje adolescence in povzroči deformacijo hrbtenice. Skolioza se lahko pojavi tudi, kot posledica progresivnih degenerativnih sprememb, ki lahko zaradi asimetrije povzročijo rotacijo vretenc, s tem pa izgubijo pravilno povezavo drug z drugim (Heldman, Kirkaldy – Willis in Bernard, 2002).

Slika 10: slika prikazuje različno dolžino spodnjih ekstremitet
www.artmed.pl/us/skolioza.html

Najpogostejši vzrok nastanka funkcionalnih skolioz je različna dolžina nog. Takšno vrsto skolioze imenujemo tudi statična. V primeru, da gre za skrajšanje ene noge se mora, pacient pri pokončni drži, hoji in teku nasloniti na podlago. Ker se pri tem oba kolka ne nahajata na istem nivoju, se medenica nagne na stran krajše noge, kar povzroči skoliozo (Opavsky,1971).

Ideopatična skolioza

Vzroki za ideopatično skolioz niso znani, odkrijemo jo v času pubertete. Ker rast v tej fazi še ni zaključena obstaja nevernost progeresije, kar pomeni da se odklon veča tudi do rasti preko 35 stopinj. Na splošno prevladuje mnenje, da je kineziterapija uspešen način preprečevanja progresije skolioz.

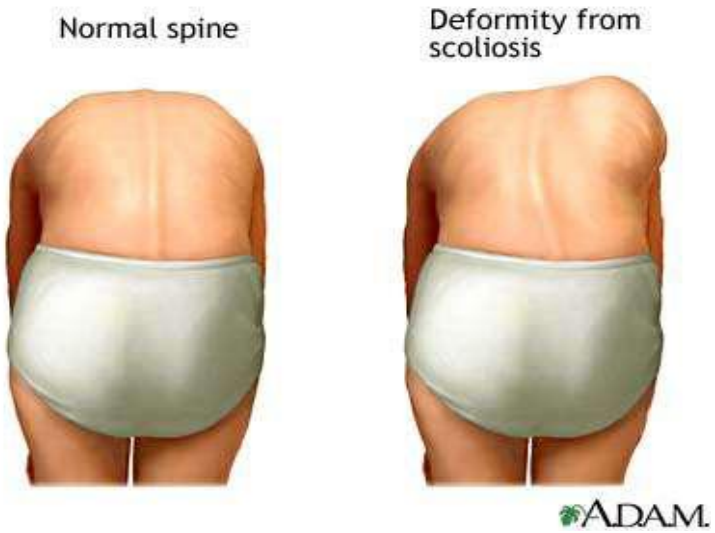


Slika 11: slika prikazuje različne oblike ideopatičnih skolioz

Načini diagnosticiranja patološke skolioze

Klinični znaki so deformacija hrbtenice, torzija okoli vzdolžne osi, različna višina ramen, asimetričnost prsnega koša, asimetrija medenice.

Za določanje skolioze uporabljanmo Bandingov test. Subjektivno oceno lahko podamo na osnovi preprostega omenjenega testa, ko gre oseba v predklon tako, da ima obe nogi popolnoma iztegnjeni, pri čemer se stopala dotikajo, roki pa sta iztegnjeni s sklenjenimi dlanmi. Pri tem se običajno opazi štrlenje ene izmed lopatic. Ukrivljenost v torakalnem predelu, ocenimo najbolje tako, da se postavimo opazovani osebi za hrbet, ocena ukrivljenosti v torakolumbalnem in lumbalnem delu podamo najbolje, če stojimo pred opazovano osebo. Če je razlika med višino lopatic leve in desne strani večja od 1 centimetra je Bandingov test pozitiven.



Slika 12: slika Bandinovega testa prikazuje za skoliozo tipično asimetrijo ob predklonu (www.helthscout.com)

Stopnje skolioze:

- skolioza 1. stopnje – blaga skolioza: odklon je manjši od 30 stopinj
- skolioza 2. stopnje – srednja: odklon od 30 do 50 stopinj
- skolioza 3. stopnje – težka: odklon večji od 50 stopinj

Pri terapiji skolioz se uporabljata obe metodi zdravljenja tako konzervativna kot kirurška. Metode konzervativnega zdravljenja so kineziterapije, elektrostimulacija ter uporaba steznikov oziroma artroz. Kirurške metode zdravljenja so zatrditev, fiksacija.

Kineziterapijo uporabljamo in je učinkovita predvsem pri blagih in srednjih skoliozah.

Splošno pravilo za vadbo pri skoliozi: mišice na konkavni strani krivine iztezamo, mišice na nasprotni strani krepimo (Vidmar, 1997).

Elektrostimulacija naj bi predstavljala le del terapije pri srednjih skoliozah. Električna stimulacija se izvaja na konveksni strani krivine.

Uporaba steznika je smiselna pri srednjih in težkih skoliozah. Vendar je priporočljiva v kombinaciji s kineziterapijo. Ob neprekinjeni uporabi tovrstnih steznikov, obstaja nevarnost posledične atrofije muskulature ob hrbtenici. Zato je priporočljiva le kot opora pri dalj časa trajajočih statičnih položajih telesa npr. vožnja z avtom ali stoja (Dervišvić, Hadžić in Burger, 2007).

5.2.2. Deformacija hrbtenice v sagitalni ravni

1. patološka kifoza
2. patološka lordoza
3. raven hrbet

5.2.3. Patološka kifoza – Kyphosis pa thologica

Patološka kifoza je nenormalno povečanje normalne kifotične krivine v torakalnem odseku hrbtenice. Povečana konkavnost prsnega dela hrbtenice. Kifotična krivina se lahko pojavi v lumbosakralnem delu hrbtenice, vendar redkeje kot v torakalnem. O patološki kifozi govorimo, ko je ukrivljenost večja od normalne, le ta po Cobbu, znaša 20 -35 stopinj (Šercer, 2007).

Vzroki za patološko kifozo

Med vzroke za nastanek patološke kifoze prištevamo nepravilno sedenje, predvsem dolgotrajno sedenje, ki nima opore za ledveni del hrbtenice oziroma za ledveno lordozo. Takšno sedenje povzroča, da se hrbtenica izboči v nasprotno smer – sagitalno smer, s tem se poveča pritisk na medvretenčne ploščice (Sperryn, 1994).

Vzrok za Scheuermanovo kifozo bi verjetno lahko bil povezan z vstopom otroka v šolo. Pojavnost te bolezni je le redko pred desetim letom starosti. z vstopom v šolo se namreč, zaradi dolgotrajnega sedenja močno poveča statična obremenitev hrbtenice in mišic, od katerih je odvisna a pokončna drža. Mišice, ki so v tej dobi podvržene kvarnim vplivom se težko upirajo povečani statični obremenitvi in tako postopno izgubljajo svoj tonus (Kristan, 1980).

V nekaterih primerih je patološka kifoza posledica nesorazmerja v mišični moči na eni in drugi strani. Torakalno- prsno kifozo povzroči prevelika zategnjenost prsnih mišic in raztegnjenost hrbtnih mišic.

Patološke torakalne kifoze so lahko prirojene, pridobljene ali idiopatske (ne najdemo vzroka).

Vzroki:

- vnetje hrbtenice(gnojno, tuberkulozno, revmatično)
- motnja metabolizma mineralov (osteoporoza, rahitis
- motnja razvoja vretenc
- poškodbe
- okvare živcev ali mišic (progresivna mišična distrofija)
- zunanji dejavniki(narava dela)
- starost (starostna grba)

Načini diagnosticiranja patološke kifoze

Patološko kifozo ugotavljajo z merjenjem kota po Cobbu, rentgenskim posnetkom. Profilni rentgenski posnetek kaže krivino v sagitalni ravni, ki je večja od 35 stopinj po Cobbu. Zgodnje ugotavljanje deformacij oziroma strukturnih sprememb hrbtenice je bistvenega pomena, pri vseh starostnih kategorijah, zlasti pri otrocih. Vsekakor sem mnenja da se diagnosticiranje prepusti zdravnikom ortopedom, vendar menim, da smo športni pedagogi dolžni opazovati otrokov razvoj, in o spremembah informirati starše otroka , ki se odločijo o nadaljnjih postopkih. Zato je znanje o pravilni drži ter korekciji nepravilen telesne drže neprecenljivo. Saj tako tudi otrokom predamo znanje in jih osveščamo o pomembnosti zdrave hrbtenice. Ter kako zanjo skrbimo.

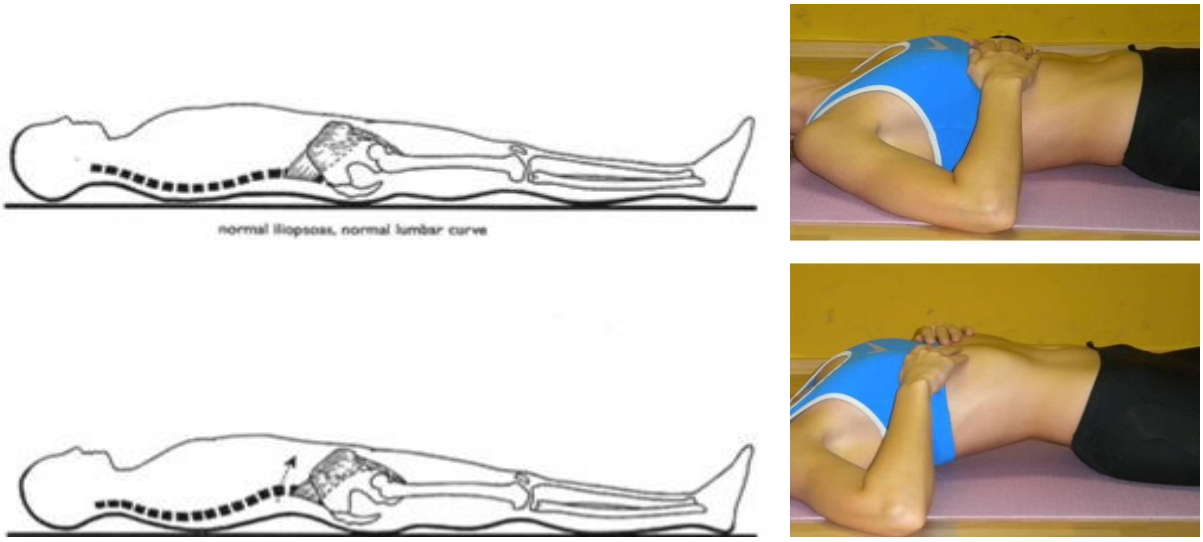
Cilji kineziterapije pri patološki kifozi so:

- okrepiti retraktorje ramena: srednji del kapucatste mišice in rombaste mišice (s tem se ramena povlečejo nazaj)
- krepiti erector spinae
- raztezne vaje za pectoralis major

Ostale vrste zdravljenja so zdravljenje s pomočjo opornic in kirurško zdravljenje. Opornice im. tudi ortroze se uporabljajo zlasti pri otrocih, saj pri njih rast še ni zaključena.

5.2.3.1. Patološka Lordoza

O lordozi govorimo kadar gre za preveliko konkavnost ledvene hrbtenice. Na hrbtenici sicer obstajata dve fiziološki lordozi (vratna in ledvena), vendar pa ledvena pogosteje preide v pataološko. Normalna ukrivljenost ledvene lordoze naj bi bila med petnajstimi in tridesetimi stopinjami. Če obstaja patološko lumbalna lordoza , ponavadi le- ta povzroči kompenzatorne krivine v vratnem in prsnem predelu (Vidmar, 1292).



Slika 16: Slika prikazuje normalno in patološko lumbalno lordozo
(www.healthified.com/wp-content/uploads/2007/07/exaggerated-lumbar-curve.jpg)

Dejavniki za nastanek patološke lordoze

Večina patoloških lordoz nastane iz nepoznanega razloga oziroma vzroka, kljub temu pa obstajajo nekateri vzroki, ki jo lahko povzročijo. Na tem mestu je vsekakor vmesno omeniti pomen mišičnega neravnovesja. Mišično nesorazmerje je eden najpomembnejših faktorjev, ki lahko povzroči patološko lordozo. Kineziterapija je v takih primerih ključnega pomena, saj je na voljo veliko število korektivnih vaj za odpravljanje mišičnega nesorazmrja. Nekatere izmed izbranih vaj bom v nadaljevanju podrobneje opisala.

Pri povečanih torakalnih kifozah, pri flektornih kontrakturah v kolkih in pri obojestranskem izpadu kolkov se pojavi kompenzatorna lordoza . Pogosto je lordoza posturalna in je samo del slabe drže (Srakar, 1994).

Kadar govorimo o lumbalni lordozi, imamo v mislih nagib medenice naprej, če je nagib medenice prevelik gre za patološko lordozo. Takšen nagib povzroči povečanje lumbosakralnega kota in posledično hiperekstenzijo hrbtenice v ledvenem delu. Večji lumbosakralni kot povzroča večjo izraženost lordoze. Glavni krivec za povečanje lumbalalnosakrelnega kota naj bi bil zakrčen iliopsoas(Demšar, 2003).

Mišično nesorazmerje je eden pomembnejših faktorjev, ki lahko pripomorejo k nastanku ali patološke lordoze. Prav tu ima kineziterpaija pomembno vlogo saj se mišično neravnovesje z vadbo lahko popravi.

Seveda obstajajo številni vzroki, ki lahko rušijo mišično ravnovesje. Dolgotrajno sedenje ali stanje, nošenje visokih pet, nosečnost, nepravilna krepitev mišic - predvsem pri nepravilni uporabi prostih uteži.

Nošenje pre - visokih pet: lahko povzroči patološko lordozo, saj pri nošenju medenica nagne v smeri naprej, kar poveča lumbalno lordozo.

Nosečnost: izpostavila bi predvsem visoko nosečnost v kateri se zaradi spremenjenega težišča telesa spremeni tudi obremenjenost hrbtenice. Medenica se nagne naprej, s tem se poveča ledvena lordoza, vretenca niso poravnana, kar povzroča dodatno obremenitev na fasetne sklepe. Tako ne - pravilno obremenjeni sklepi pritiskajo na vezi(Scutlife, 2001).

Motnje mineralne presnove - rahitis: najpogosteje se pojavlja pri pomanjkanju vitamina D. Vitamin D preprečuje nastanek rahitisa, kar pa se posledično razvije zaradi pomanjkanju kalcija v telesu. Rahitis lahko vodi v številne kostne deformacije, med katere spada tudi patološka ledvena lordoza.

Osteoporoza: za osteoporozo je značilna izguba kostne mase in lahko le ta privede do patološke ledvene lordoze. Bolezen je v nadaljevanju opisana nekoliko natančneje.

Načini ugotavljanja patološke lordoze

Za diagnosticiranje patološke lordoze uporabljajo zdravniki, ortopedi različen teste, ki so dokaj zanesljivo dokažejo deformacijo. Praviloma diagnosticiranje prepustimo zdravnikom ortopedom. Uporabljajo se različne metode; rentgensko slikanje in merjenje kota po Cobbu, magnetna resonanca, merjenje z uporabo svinčnice pa se v zadnjem času nekoliko opušča.

Cilji kineziterapije pri lordozi

- okrepiti trebušne mišice: rectus, obliqus abd.int.et.ext.
- okrepiti ekstenzorje kolka: hamstringi, gluteus maximus
- iztezne vaje za: erector spinae in quadratus lumborum, ter iliopsoas.

5.2.3.2. Raven hrbet – Dorsum planum

Tovrstna deformacija hrbtenice, se razlikuje od ostalih, saj gre pri večin deformacij za prekomerne krivine hrbtenice. Pri ravnem hrbtu so hrbtenične krivine manjše kot bi sicer morale biti, torej hrbtenica nima svojih funkcionalnih krivin oz so majhne. Taka hrbtenica je deformirana in ne more funkcionalno delovati.

Z zmanjšanjem hrbteničnih krivin se poruši statika hrbtenice. Tako se pacient s tovrstno deformacijo nagiba pretirano naprej, kar povzroča bolečine v hrbteničnih mišicah, poslabšanje koordinacije. Predvsem je deformacija opazna med hojo in stanjem, kjer je nagib hrbtenice naprej. Pogosto tovrstna deformacija ne povzroča posebnih težav, če pa že, se te nanašajo na že omenjene bolečine v hrbteničnih mišicah (www.espine.com/flatback, 2009).

5.3. NESPECIFIČNA KRONIČNA BOLEČINA V KRIŽU

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

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

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

Bolečina v križu je bolečina, mišične napetosti in otrdelost mišic, ki se pojavlja pod robom reber in nad spodnjo zadnjično gubo z ali brez širjenja bolečine v nogo (išias) ter jo imenujemo kronična, kadar traja 12 tednov ali več (Lee, Chan, Lam in Lau, 2006).

Nespecifična bolečina v križu je bolečina, ki ne izhaja iz prepoznavne patologije (okužbe, tumorji, osteoporoza, revmatoidni artritis, zlomi ali vnetja). Več kot 70 odstotkov populacije v razvitih državah vsaj enkrat v življenju utrpi epizodo bolečin v križu, od tega od 2 – 7 odstotkov primerov preide v kronično obliko. V razvitih državah ostaja bolečina v križu najdražji mišično skeletni problem (obisk pri osebnem zdravniku, začasna odsotnost z dela, trajna delanezmožnost…). Najbolj pogosto se bolečina v križu pojavi med 35. in 55. letom starosti (Lee idr., 2006).

Bolečina v križu vsekakor pripelje tudi do strukturnih sprememb, ki pridejo do izraza tudi takrat kadar ni navzočnosti prej omenjenih dejavnikov. Prav zaradi tega se moč mišic hrbta (dinamičnih stabilizatorjev hrbtenice) uvršča med potencialne dejavnike tveganj za razvoj bolečin v križu (Dervišević in Hadžić, 2006).

Med dejavnike tveganja za nastanek nespecifične bolečine v križu sodijo težka fizična dela, pogosto sklanjanje, obračanje in dvigovanje težkega bremena in dolge statične obremenitve. Opisani so tudi številni psihosocialni dejavniki kot so anksioznost, depresija in mentalni stres na delovnem mestu (Andersson, 1997).

5.3.1. FIZILOGIJA NESPECIFIČNE BOLEČINE V KRIŽU

Hrbtne mišice so sestavljene iz povrhnje in globoko skupine. Povrhnja skupina mišic je namenjena funkciji zgornjega uda (kapucinasta mišica in široka ledvena). Globoko skupino mišic hrbta pa imenujemo tudi hrbtenične mišice in so neposredno povezane z biomehaniko hrbtenice. Globoko skupino delimo v dva mišična sistema in sicer m.erector spinae in m.multifidus.

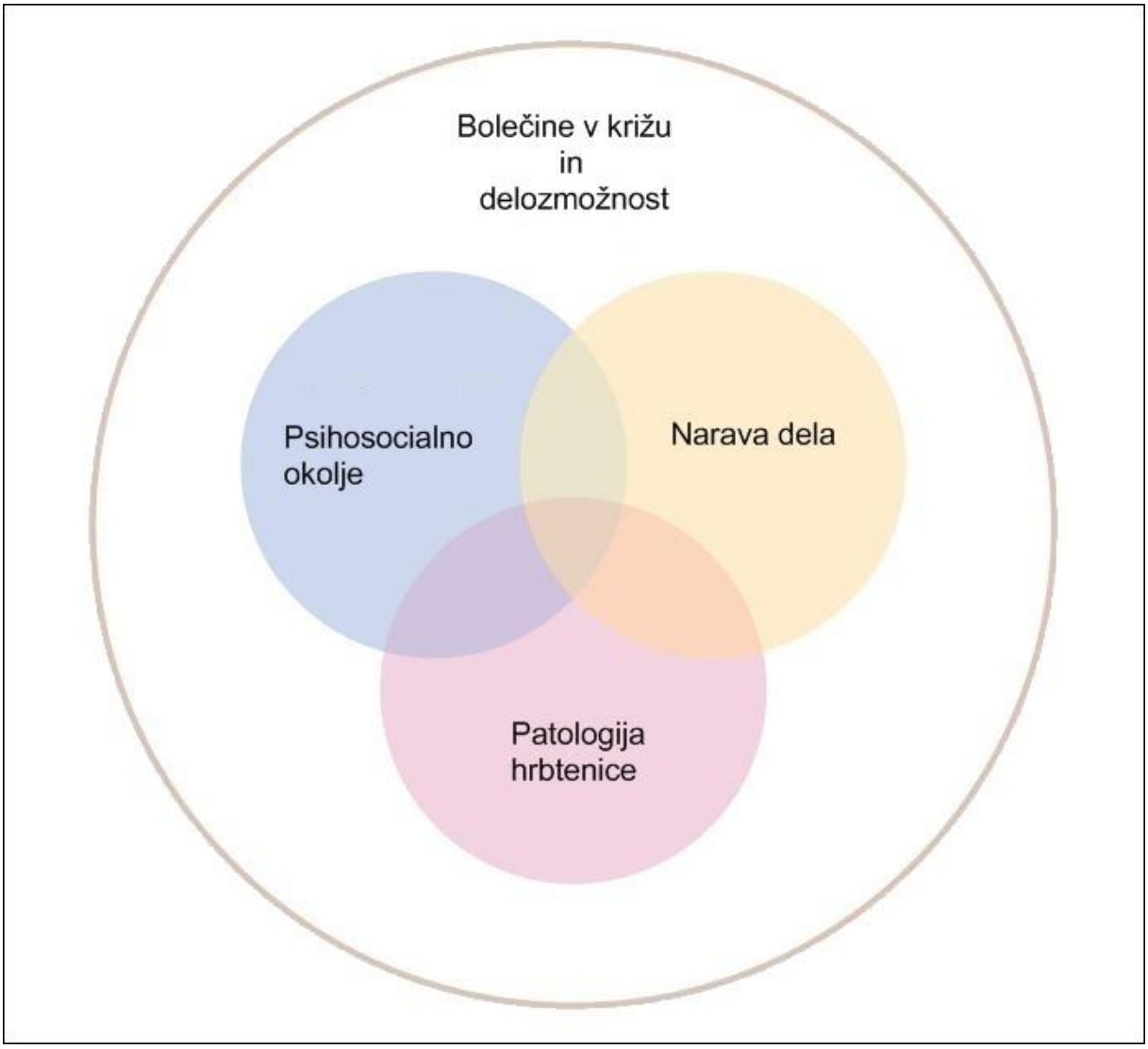
Delovanju hrbteničnih mišic se zoperstavlja delo trebušnih mišic, kjer je prem trebušna mišica glavna upogibalka trupa, medtem ko je zunanja in notranja poševna mišica sodelujeta pri lateralni fleksiji in rotaciji trupa. Prečna trebušna mišica ima podobno vlogo kot multifidus – stabilizira trup (Lee idr., 2006).

Ugotovili so, da erector spinae in rectus abdominis sodelujeta pri izvajanju gibov in dolgoročnem vzdrževanju drže ter da se pri bolnikih z bolečinami v križu njihova moč zmanjša (bolečinska inhibicija, neaktivnost in atrofija) (Lee idr., 2006). Globoka skupina mišic hrbta (m. multifidus) in prečna trebušna mišica se, kot že rečeno aktivirajo pred aktivacijo glavnih fleksorjev in ekstenzorjev in prispevajo k stabilizaciji hrbtenice, ter varujejo pred nastankom poškodbe. Zmanjšano moč ekstenzorjev trupa so opredelili kot eno najpomembnejših značilnosti bolnikov s kronično bolečino v križu, medtem, ko fleksorji v večini primerov ohranijo svojo normalno moč (Mayer, 1942).

Prav zaradi omenjenih ugotovitev ima terapevtska vadba (kineziterapija) pomembno vlogo tako v rehabilitaciji kot tudi preprečevanju bolečin v križu.

Jones GT (2005) sta ocenila, da več kot 80 odstotkov svetovne populacije trpi zaradi bolečine v križu vsaj enkrat v življenju in vsako leto se 7 odstotkov odrasle populacije pritoži nad simptomi bolečine v križu. 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 bolečin v križu ter pregledamo, ali je bolečina v križu v mladosti povezana z simptomi bolečina v križu v odrasli dobi.

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 bolečini v križu ni specifičnih učinkov. Pri kronični b bolečini v križu 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.



Slika 13: prikaz interakcije dejavnikov bolečin v križu

Bolečina v križu je vzročna bolezen, oziroma stanje, ki je pogojena socialnimi, psihičnimi in fizičnimi dejavniki. Vse pogosteje povezujejo pojav bolečine v križu s psihosocialnim stanjem posameznika. Kadar v delavnem okolju ali v zasebnem življenju nastopijo stresne situacije, ki jih posamezniki v danem trenutku niso sposobni rešiti se pojavi bolečina v križu. Po navedbi nekaterih raziskav, bolečina v križu izgine ko se posameznikovo psihosocialno stanje stabilizira in umiri. Po navedbah nekaterih avtorjev bi lahko celo rekli da so nekatere vrste bolečin v križu psihosomatska obolenja. K temu je številčnost ljudi z bolečinami v križu na nek način »pripomogla« in le še povečala popularizacijo tovrstne bolečine (Heldman, Kirkaldy – Willis in Bernard, 2002).

5.3.2.KLINIČNA SLIKA IN POTEK BOLEZNI

Akutna bolečina v križu preide v kronično obliko pri do 10 odstotkov bolnikov. Bolečina v križu je spremljana z obdobji funkcionalnih deficitov in relativne odsotnosti bolečine , ki jih prekinjajo epizode poslabšanj in stopnjevanje bolečine. Na trajanje bolečine 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.

V ospredju so spazem obhrbteničnih mišic, s posledično zmanjšano in bolečo gibljivostjo ledvene hrbtenice. Opazna je slabša telesna drža tako v mirovanju kot v gibanju, ki je posledica prikrajšava mišic in zmanjšanja moči fleksorjev in aduktorjev kolka, ekstenzorjev kolena in fleksorjev ter rotatorejv trupa.

5.3.3. ZDRAVLJENJE BOLEČIN V KRIŽU IN PREVENTIVA

V akutni fazi bolečine v križu je odsvetovano kakršnokoli zdravljenje, saj gre samozdravljivo stanje v več kot 90 odstotkov primerov (Klančar, 2006). Običajno gre pri zdravljenju za omilitev bolečine, ki posamezniku omogoča mobilnost.

5.3.4. PREVENTIVA BOLEČINE V KRIŽU

Preventiva bolečine v križu je lahko *primarna* ali *sekundarna*.

5.3.4.1. Med primarno preventivo bolečine v križu spadajo:

- terapevtska vadba
- masaža
- laser
- spinalna manipulacija
- akupunktura
- hidroterapija
- ledvene opornice- ortroze
- TENS
- ultrazvok
- Pilates
- Alexandrova tehnika

Sekundarno zdravljenje bolečine v križu temelji na multidisciplinarnem pristopu.

5.4. DEGENERATIVNE SPREMEMBE HRBTENICE IN OSTEOPOROZA

Degenerativni procesi se najprej začnejo na medvretenčni ploščici, ker le ta nima žilja, je njena prehrana pogosto nezadostna, še posebej če nima dovolj gibanja, ki je nujno za normalno izmenjavo presnovkov in hranil. Škodljive so pasivne oziroma statične obremenitve, ki lahko povzročajo, da se degenerativni procesi začnejo že po dvajsetem letu starosti. Bistvo teh procesov je sprememba v zgradbi osrednjega dela medvretenčne ploščice, ki kaže v izgubi sposobnosti vezave vode - nabrekanje – chondrosis (Tušek – Bunc in Kert, 2006).

Chondrosiss intervertebralis rentgensko predstavlja le izgubo višine medvretenčnega prostora brez reaktivnih skeletnih sprememb. Pulpozno jedro je dehidrirano in posledica izgube vode je izsušitev jedra in poke in špranje, ki se lahko širijo do anulusa fibrosusa. Nastane zaradi napredovalega degenerativnega procesa z razpadom hrustančne krovne plošče, zaradi česar je kost izpostavljena neposrednemu pritisku. Te razpoke vidimo včasih tudi na rentgenski sliki - vakuum fenomen. S tem izginejo mnoge lastnosti dobrega biološkega blažilnika. V nadaljnjem degenerativnem procesu je zajet tudi mali sklep (Tušek – Bunc in Kert, 2006).

Degenerativne spremembe hrbtenice se najpogosteje pojavljajo na medvretenčni ploščici in fasetnem sklepu, običajno hkrati, vendar na različnih stopnjah. Pri gibanju vretenca gre v bistvu za kompleks trojnega sklepa, tako da degenerativne spremembe na fasetnem sklepu negativno vplivajo na medvretenčno ploščico, sile torzije in kompresije zaradi degeneracije niso več enakomerno razporejene (Heldman, idr., 2002).

5.4.1. DEGENERATIVNE SPREMEMBE HRBTENICE

Degenerativne bolezni ledvenega dela hrbtenice predstavljajo velik odstotek obolevnosti aktivne populacije. S sodobnim načinom življenja in s staranjem prebivalstva se deleže teh bolezni nenehno povečuje. Začnejo se lahko pojavljati že v adolescenci. Stopnja teh sprememb je pogosto odvisna od življenjskega sloga posameznika, dela ki ga opravlja oziroma od obremenitev, katerim je hrbtenic izpostavljena.

Degenerativne spremembe v predelu ledvene hrbtenice

Degenerativne spremembe hrbtenice t.i. mobilnega ledvenega segmenta se začnejo z zniževanjem višine diska zaradi izgube vode v disku. Fasetni sklepi izgubijo svojo gladkost, kar lahko posledično povzroči spondiloartritis. Vlakna v ligamentih izgubijo tenzijo. To povzroči strukturno ohlapnost in privede do rotacijske nestabilnosti. Kot kompenzacija temu nastane hipertrofija rumenega ligamenta in ostalih, kot tudi fasetnih sklepov, kar povzroči zmanjšan aksialni premer centralnega kanala in latarealnih spinalnih recesusov. Segment takrat izgubi svoj normalni položaj. Nastane lahko skolioza, rotacija ali rotacijski zdrs. Nadalje se začnejo tvoriti lateralni spondilofiti, kar v končni fazi degeneracije privede do spontane zatrditve segmenta (Tušek-Bunc in Kert, 2006).

Simptomi in težave so odvisni od stopnje degenerativne spremembe v sami hrbtenici. V prvi fazi gre za kronične bolečine v lumbosakralnem predelu hrbtenice, ki se stopnjuje ob naporu, s pojavom in napredovanjem spinalne stenoze se pojavijo bolečine v spodnjih udih, ki so ponavadi vodilni simptomi pri teh spremembah. Le ti so običajno odraz utesnitve živčnih struktur (Fujiwara, 2000).

Degeneracija medvretenčne ploščice lahko vodi v bolečino v križu. V z magnetno resonanco podprtih raziskavah so ugotovili statistično značilno pogostejše pojavljanje degenerativnih sprememb v spodnjih torakalnih in lumbalnih medvretenčnih ploščicah med gimnastiki v primerjavi z nešportniki. Bolezensko dogajanje je bilo pogostejše med profesionalnimi igralci odbojke kot med profesionalnimi plavalci. Degeneracija ledvenega diska povzroča bolečino v križu, ki lahko izžareva v sedali in je izrazitejša med pripogibanjem in drugimi obremenitvami fleksijskega tipa, lahko pa popusti med iztegnitvenimi aktivnostmi. Nativni rentgenski posnetki lahko pokažejo izgubo višine medvretenčnega prostora. Jasnejšo sliko o bolezenskem dogajanju dobimo s preiskavo ledvene hrbtenice z magnetno resonanco (www.revijavita.com/Sportne_tezave/Sport_in_bolecina_v_kri_u/sport_in_bolecina_v_kri_u.htmlŠportna).

Posledica je nepravilno obremenjen tudi njegov vezivni del, kar povzroča strukturne oz. degenerativne procese. Medvretenčna ploščica se tanjša, na narastiščih sprednje vzdolžne vezi, se pojavljajo zakostenitve -osteofiti - ostechondritis.

Zaradi stalnih obremenitev se z leti pojavijo očitne degenerativne spremembe predvsem na nekaterih delih hrbtenice . Glede na čas, pojav, obliko, lokalizacijo in obsega degenerativnih sprememb obstajajo velike razlike, ki so odvisne od konstitucije, poklica, aktivnosti in drugih vzrokov.

5.4.1.1. Spondolitične spremembe

Spondiloza ledvene hrbtenice je pogosta pri osebah starejših od 50 let in lahko povzroča bolečine v križu. Najpogostejši vzročni dejavnik spondiloze so ponavljajoče se majhne poškodbe. Za to obliko je najznačilnejša degeneracija celotne medvretenčne ploščice.

Najprej se pojavijo na najbolj obremenjenih delih hrbtenice; na vratnem in ledvenem. Degeneracija medvretenčne ploščice je združena s spremembami kolagena in spremembo njegove sestave (Tušek-Bunc in Kert, 2006).

Zanimiva je porazdelitev sil normalnega in nenormalnega diskusa. Če diskus funkcionira normalno, kot je v zgodnjem življenjskem obdobju, nukleus normalno porazdeli sile kompresije in tenzije na vse dele anulusa fibrosusa. Z degeneracijo pa nukleus puposus ne deluje več kot optimalni blažilec pritiskov in tako sile, ki se prenašajo na nukleus fibrosus niso enake. Z nadaljnjo degeneracijo nukelusa pa to porazdeljevanje sil anulusa fibrosusa popolnoma preneha, tako da nukleus ne deluje več kot čvrsta elastična tvorba, kar povzroča trganje oziroma herniacije medvretenčne ploščice (Tušek-Bunc in Kert, 2006).

Degeneracija medvretenčna ploščice se kaže z znižanjem le te, kar je vidno na rentgenski sliki pojavi se skleroza krovnih ploskev, stabilnost medvretenčen ploščice je manjša, govorimo o pojavu nestabilnosti. Zmanjša se gibljivost ledvene hrbtenice (Colonnaa in Friedenburg, 1994).

5.4.1.2. Lumbalna spondiloza

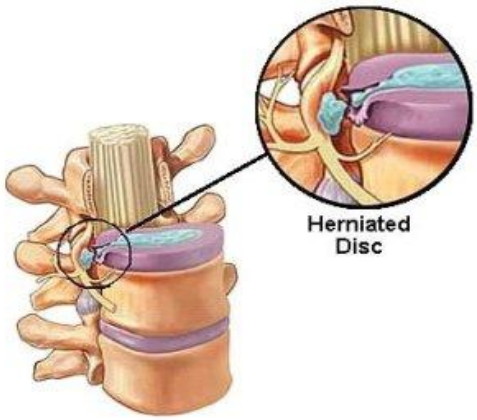
Lumbalgija in lumboishialghijaso med ortopedskimi težavami najpogostejše. Nastanejo zaradi degeneracije medvretenčne ploščice v ledvenem predelu. Iz mehanskih razlogov prihaja pri vrivanju degeneriranih notranjih delov medvretenčne ploščice v njen periferni del do draženja živčnih končičev. Krč ledvenih mišic pogosto spremlja bolečina, govorimo o lumbalgiji oziroma lumbagu (Tušek-Bunc in Kert, 2006).

Če se degenerirana vsebina, medvretenčen ploščice zrine skozi razpoko v anulusu, v njegovi najšibkejši točki, pritiska na živčne korenine. Razvije se klinična slika lumboishalgije. Patološko anatomsko dogajanje je torej prolaps dela medvretenčne ploščice ali hernija diskusa. Hernija je najpogostejši vzrok za lumbalnoishalgijo, ni pa edini. Hernija diskusa je najpogostejše v predelu L4 –L5, nato L5-S1, redkeje jo dokažejo na L3 –L4, na drugih predelih hrbtenice je hernija redka (Tušek-Bunc in Kert, 2006).

Diskus hernija

Hernijo diskusa uvrščamo med akutne travme, ki lahko nastane kot posledica direktnega udraca na hrbtenico ali kot poledica pretiranih rotacijskih ali kompresijskih sil na hrbtenico in se kažejo kot dejanska poškodba na katerikoli strukturi. Najdovzetnejše strukture za tovrstne poškodbe so anulus fibrosus – jedro medvretenčen ploščice, površina medvretenčne ploščice in telo vretenca (Heldman, Kirkaldy – Willis in Bernard, 2002).

Ko na hrbtenico delujejo velike kompresijske ali rotacijske sile se vlakna anulosa fibrosusa lahko raztegnejo preko zmožnosti in se tako natrgajo oziroma poškodujejo. Tako poškodovan disk imam zmanjšano zmožnost adaptacije kompresijskih in rotacijskih sil. Torej se tako poškodovan disk težje zoperstavlja zunanjim silam. Poškodovana vsebina, medvretenčen ploščice se zrine skozi razpoko v anulusu, v njegovi najšibkejši točki, pritiska na živčne korenine.



Slika 14: Prikaz herniacije medvretenčne ploščice
www.neuro-chirurgie.org/pic/neurbeha/discher2.jpg

5.4.2. OSTEOPOROZA

Je sistemska bolezen skeleta, ki jo označuje nizka kostna masa in spremembe v mikroarhitekturni zgradbi kostnega tkiva, kar vodi do povečane krhkosti kosti in večjega tveganja za nastanek zlomov. Klinični znaki, kot so kifotično upognjena hrbtenica, naprej potisnjen trebuh, izguba telesne višine, govorijo za napredovalo osteoporozo, v zgodnejših obdobjih pa je klinično težko razpoznavna.

Tveganje za osteoporozo je pri vsakem posamezniku odvisno od kombinacije več dejavnikov, med katerimi sta najpomembnejša starost, spol in rasa (Heldman, Kirkaldy – Willis in Bernard, 2002).

Slika 15: prikaz dejavnikov tveganja za razvoj osteoporoze

www.scoliosisassociates.com/subject.php?pn=osteoporosis-1

Osteoporoza je bolezen pri kateri se postopno zmanjšuje kostna masa, oziroma redčenje kostnine, kosti postanejo šibkejše in se lažje zlomijo. Najpogostejša je pri ženskah, prizidane pa tudi moške in se pojavi v vsaki starosti. Bolezenske znake osteoporoze lahko na videz kaj hitro zamenjamo za znake staranja. Bolezenski znaki osteoporoze so krhke kosti, zlomi, ukrivljen hrbet, zmanjšanje telesne višine. Nastane zaradi različnih vzrokov in prizidane večino starejših ljudi. Upadanje gostote oziroma zmanjševanje kostne mase med staranjem je splošen pojav, v bolezen pa se s premeni kadar se kostna masa tako zmanjša, da zlahka pride do zloma.

Zlomi zaradi krhkosti so znamenja osteoporoze in najpogosteje prizadenejo zapestje, hrbtenico in kolk. Tveganje za zlom zaradi osteoporoze se s starostjo močno poveča. Pri osemdesetih letih starosti si zlom kolk v povprečju vsaka tretja ženska in vsak peti moški, podobno razmerje vlada tudi pri zlomu vretenc (Compston, 2005).

5.4.2.1. Genetski dejavniki za osteoporozo

Ni dvoma o tem, da na osteoporozo vpliva dednost, torej je deloma dedno pogojena. Vrednost maksimalne kostne mase je genetsko pogojena, v kasnejših letih pa postajajo vse pomembnejši drugi dejavniki, ki lahko vplivajo na to, ali se bo osteoporoza razvila ali ne.
Tveganje za osteoporoze je vsekakor večje pri ljudeh s šibko telesno zgradbo, ki je na splošno dedna.

5.4.2.2. Pomembni dejavniki tveganja

- Zgodnja menopavza
- Amenoreja
- Anorexia nervosa
- Zdravljenje s kortikoseteroidi
- Predhodni zlom
- Bolezni ščitnice
- Nekatere oblike raka
- Druge bolezni, kot so bolezni jeter, ledvic ali črevesja

Dejavniki povezani z načinom življenja

- Prehrana: pomanjkanje kalcija in vitamina D
- Alkohol
- Kajenje
- Telesna nedejavnost

5.4.2.3. Simptomi in znaki osteoporoze

Zlom zapestja in zlom kolka

Zlom zapestja in zlom kolka, zahtevajo bolnišnično zdravljenje; operacija je potrebna pri skoraj vseh zlomih kolka

Zlom hrbteničnih vretenc

Zlom hrbteničnih vretenc ne pomenijo preloma kosti, kot se dogaja pri drugih vrstah zlomov, temveč se posamezna vretenca, ki sestavljajo hrbtenico, stisnejo oziroma sesedejo (kompresijski zlom vretenc). Zlom vretenc lahko povzroči hude bolečine, zmanjšanje telesne višine, ukrivljenost hrbtenice in druge spremembe oblike telesa.

5.4.2.4. Zdravljenje osteoporoze

Zdravljenje osteoporoze obsega olajšanje bolečine, izboljšanje gibljivosti, pomoč da se bolnik spoprime z duševnimi in socialnimi posledicami bolezni.

Bolečine si lahko lajšamo tudi z drugimi ukrepi. Pomagajo lahko vroče obloge, termoforiji z vročo vodo ali ledeni obkladki. Nekateri bolniki se dobro odzivajo na akupunkturo. Včasih pomirja bolečine, nastale zaradi vretenčnega zloma, tudi TENS (transkutana električne nevrostimulacija: stimulacija senzoričnih živcev skozi kožo z električnim tokom). TENS sestavlja majhna naprav z elektrodami, ki jih zataknemo za pas. Elektrode namestimo na boleče mesto in spustimo skozenj šibek električen tok, ki povzroči občutek mravljinčenja in zmanjša bolečino (Compston, 2005).

Fizioterapija in hidroterapija

Fizioterapija, zdravljenje bolezenskih simptomov, pri katerem uporabljajo metode in tehnike gibalne terapije - kineziterapija, različne oblike fizikalnih energij, pa tudi ročne tehnike, kot je masaža.

Vpliv fizioterapije na telesno držo

S fizioterapijo je mogoče izboljšati telesno držo. Bolniki zaradi bolečin v križu ali hrbtu, pogosto sključijo ramena in se ne upajo vzravnati hrbta, s primernimi vajami in s sprostitvijo hrbtnih mišic, pa se telesna drža lahko izboljša. To je še posebej pomembno pri bolnikih z osteoporozo hrbtenice, kjer se je zaradi spremenjene oblike hrbtenice in ukrivljenega hrbta porušila naravna statika hrbtenice (Compston, 2005).

Glede na vzroke ločimo dve veliki skupini osteoporoze: *primarno in sekundarno*.

5.4.2.5. Primarna osteoporoza

Primarna osteoporoza je najpogostejša oblika primarne osteoporoze je involutivna osteoporoza, kje razlikujemo dva tipa:

- **Postmenopavzalna osteoporoza**: pojavlja se pri določenem odstotku žensk med 50. in 70. letom starosti. Vzrok za nastanek je pomanjkanje estrogenov, zaradi česar pride so zvečane razgradnje kosti. Značilna je pospešena izguba trabekularne kosti in s tem povezani kompresijski zlomi vretenc, reber, medenice in zlomi radiusa na značilnem mestu.

- **Senilna osteoporoza**: se pojavi po 70. letu starosti pri obeh spolih, vendar je pri ženskah pogostejša. Izgublja se kostna masa, gostota kosti se zniža pod kritično mejo za prelome, to velja zlasti za hrbtenico in proksimalni del stegnenice, na teh področjih so zlomi najpogostejši.

5.4.2.6. Sekundarna osteoporoza

Pri spontanih frakturah lahko manj kot v 20 odstotkih ugotovimo osteoporozo, najpogostejši vzroki so hipogondizem, gastrektomija, kronična obstruktivna pljučna bolezen, zdravljenje s kortikosteroidi, malignom in imobilizacija. Pri revmatičnih in drugih bolnikih, ki kronično jemljejo kortikosteroide, ter zaradi samega vnetja je osteoporoza zelo pogosta (Kos-Golja, 2003).

Priporočljive vaje pri osteoporozi:

- Vaje za raztezanje
- Izometrične vaje
- Vaje pri katerih obremenjujemo kost z lastno težo
- Vaje za ravnotežje
- Vaje za vzdrževanje pravilne telesne drže

5.5. POMEN TELESNE AKTIVNOSTI ZA BOLEČINE V KRIŽU

V prejšnjih poglavjih so opisane možni razlogi, ki lahko vodijo do bolečin v križu. Pomembno je preudarno diagnosticiranje bolečine oziroma iskanje razlogov zakaj do bolečin prihaja. Diagnoza je domena zdravnikov ortopedov.

Bolečina v križu je več vzročna bolezen oziroma stanje, ki je pogojeno socialnimi, psihičnimi in fizičnimi dejavniki. Med fizične dejavnike vsekakor sodi intenziteta in moč hrbteničnih mišic. Vse študije se strinjajo, z ugotovitvijo, da imajo bolniki z nespecifično bolečino v križu zmanjšano moč hrbtnih mišic, kar pripelje do porušenja razmerja moči trebušne/ hrbtne mišice (Dervišević, Hadžić, 2006).

Pomen telesne aktivnosti za bolečine v križu - Terapevtska vadba

Podatki o uporabnosti terapevtske vadbe kot primarne preventive so si nasprotujoči in zaenkrat kažejo le majhno tveganje za nastanek bolečin v križu. Koristno orodje v funkcionalni diagnostiki bolečine v križu so tudi izokinetične meritve, ki so varne in zanesljive(Dervišević, Hadžić, 2006).

Vadba kot oblika terapije je učinkovita predvsem kadar gre za individualni pristop in individualno oblikovan vadbeni program.

Poznavanje primarnih vzrokov pri oblikovanju vadbenega programe je ključnega pomena.
Cilj vsakega uspešnega zdravljenja je obravnavanje človeka kot individualne celote. Poleg tega je za uspeh potrebno tesno sodelovanje strokovnjakov tako s področja medicine, športa in fizioterapije.

Pomen krepitve hrbteničnih mišic in aktivno zdravljenje

Moč je ključ do fizične svobode, da vsakodnevne aktivnosti opravljamo nemoteno. Mišična moč je pomembna za vzdrževanje statičnih položajev in izvajanje dinamičnih gibanj.

Tovrstne metode pripomorejo k izboljšanju drže telesa, stabilnosti telesnega jedra, moči, gibljivosti … .Vadbeni program naj bi bil oblikovan tako, da ima realne cilje ter da dosežemo optimalne rezultate, ki naj bi pripomogli k izboljšanju stanja ter pozitivno vplivali na zdravje ter splošno počutje.

Vadbeni program naj bi vseboval elemente:

1. Individualno oblikovan in nadzorovan vadbeni program
2. Raztezne vaje
3. Krepilne vaje
4. Napredek in zmanjšanje bolečine

Core stability - stabilnost trupa, v preteklosti se morda nismo zavedali kako pomembna je moč jedra telesa za zdravje hrbtenice. Danes je ta povezava omenjena v strokovni in poljudni literaturi. Pod besedo jedro mislimo, na abdominalne mišice, le te namreč sodelujejo s hrbtnimi mišicami in podpirajo hrbtenico. Kadar so mišice jedra telesa šibke so hrbtne mišice pod dodatnim pritiskom. Vaje za stabilizacijo hrbtenice okrepijo tako hrbten kot trebušne mišice.

Trening moči in stabilizacije je bistven za izgradnjo in ohranitev funkcionalne zmožnosti hrbtenice hkrati zmanjšuje tveganje za nadaljnje poškodbe. Vpliva aerobne vadbe ne smemo zanemariti. Vadba lahko poveča psihološki vpliv na bolečine v križu, z izboljšanjem razpoloženja, zmanjšanjem potrtosti in povečanjem bolečinske tolerance (Houglum, 2005).

Psihološki vpliv ima zagotovo tudi vadba za stabilizacijo hrbtenice. Saj preko vadbe naučimo posameznika nevtralnih položajev hrbtenice, ter telesne kontrole. S tem ko posameznik posveti dnevno vsaj 20 minut časa vadbi, se verjetno poveča občutek kontrole in samozaupanja. Velik odstotek bolečin v križu je namreč psihosomatsko pogojenih,oziroma nanje močno vpliv stres in psihično počutje posameznika.

Pomen ravnovesja moči mišic trupa je pomemben z vidika statike. Nekateri avtorji navajajo, da je lahko vzrok za nespecifično bolečino v križu neravnovesje med močjo mišic trupa tj, ravnovesje med hrbtnimi in trebušnimi mišicami. Tovrstna mišična neravnovesja so izmerljiva z izokinetčnim dinamometrom.

5.5.1. IZOKINETIKA -vloga izokinetike

Izokinetika je svoj vrh dosegla v 1980 – ih letih. Uporablja se jo v diagnostične in trenažno rehabilitacijske namene. Izokinetika predstavlja začetni in končni del vsakega sodobnega rehabilitacijskega postopka. Z izokinetičnim dinamometrom se opravlja meritev oziroma testiranje ter trening.

Izokinetična diagnostika se uporablja za merjenje moči mišic in mišičnih skupin in omogoča oceno funkcionalne sposobnosti mišic. Ta metoda omogoča primerjavo s sklepom na nasprotnem udu ali s standardnimi vrednostmi. Uporablja se za merjenje moči vseh sklepov v telesu.

Z izokinetičnim dinamometrom se izvaja tudi trening mišic. Aparat omogoča izvajanje izokinetične, izometrične, ekscentrične in koncentrične kontrakcije.

Pomen izokinetičnega testiranja

Pomen izokinetike za bolečino v križu je predvsem z vidika diagnosticiranja, saj s testiranjem jakosti hrbtnih in trebušnih mišic lahko ugotovim kakšno je razmerje pri vsakem posamezniku Razmerje jakosti trebušnih in hrbtnih mišic naj bi imelo velik pomen pri razvoju bolečin v križu. S tovrstnim testiranjem namreč natančno ugotovimo ali gre za nepravilno ravnovesje med trebušnimi in hrbtnimi mišicami in z nadaljnjim skrbno načrtovanim treningom ter individualnim pristopom korigiramo mišično neravnovesje.

Pri individualnih vadbenih programi, predvsem za razvoj mišične moči, je potrebno pred začetkom vadbenega program izvesti ustrezno meritev moči mišic hrbta, saj lahko le tako objektivno spremljamo učinkovitost predpisanega vadbenega programa. Smiselno je, da tovrstno meritev opravimo pred pričetkom izvajanja vadbenega programa in ob končanem programu, meritev lahko opravimo tudi v vmesnem obdobju za lažje spremljanje napredka. Izokinetično testiranje v primeru bolečin v križu opravimo tako, da izmerimo jakost hrbtnih in trebušnih mišic. Meritve moči mišic hrbta na izokinetičnih dinamometrih so zanesljive in ponovljive (Viddeman in Battie, 2001).

Pri izokinetičnem testiranju dobimo pomembne podatke o moči hrbtnih in moči trebušnih mišic, kot tudi podatek o razmerju moči teh mišic. Razmerje koncentrične moči trebušnih/hrbtnih mišic je manj kot ena pri zdravih oz več kot ena pri bolnikih z bolečino v križu, kar je posledica padca moči hrbtnih mišic. Iz rezultatov dobljenih pri izkinetičnem testiranju lahko posamezniku natančneje izdelamo terapevtski vadbeni program za moč , saj nam analiza krivulj mišičnega navora okvirno pove nekaj tudi o nevromišičnem statusu.
Pri izomoetrični meritvi lahko opredelimo izometrično vzdržljivost mišic hrbta, ki je neposredno povezano z bolečino v križu (Viddeman in Battie, 2001).

Prednost meritve je možnost testiranja v kratkem obsegu gibanja, kar je primerno za osebe z ovirano gibljivostjo.

Izokinetični trening je trenutno najbolj razširjena metoda za krepitev mišic in izboljšanja amplitude gibov mišic, poleg tega je najvarnejši način. Saj obremenitve nikoli ne preseže merjenčevih sposobnosti (www.sportsrehabilitation.net/izokinetika1.htm).

5.6. SKLOP VAJ ZA OHRANJANJE ZDRAVE HRBTENICE

O pozitivnih učinkih gibanja je bilo veliko napisanega in o tem ni dvoma, da med skrb za zdravje spada tudi vsakodnevna športna aktivnost. Tempo današnjega časa negativno vpliva na zdrav način življenja. In vendar je bolje preprečevati kot zdraviti. Statistični podatki, kažejo na porast bolečin v križu, to je hkrati tudi eden od razlogov za porast raznolikosti vrst tehnik vadb. Tako so nam dobro poznane različne tehnike vadbe kot so Pilates, joga, gyrokinesis, in različice teh vadb. Na tržišču je prav tako veliko rekvizitov, ki naj bi izboljšali, popestrili vadb, nekateri celo zagotavljajo čudežne učinke.

V nadaljevanju diplomskega dela je predstavljen sklop vaj za ohranjanje zdrave hrbtenice in pravilne telesne drže. Vaje so razdeljene na lažje oziroma manj zahtevne in težje oziroma zahtevnejše. Poleg vsake vaje je natančen opis začetnega položaja in opis izvedbe vaje. Pomembno je, da so vaje pravilno izvedene. Kot rekvizit sem uporabila veliko žogo, ki omogoča vadbo na nestabilni podlagi.

V tujini je že nekaj let možno zaslediti Body-awarness programs – programi zavedanja telesa. Namen tovrstnih programov je tako preventiva kot rehabilitacija. Skozi čas so se tovrstni progami razvili in delujejo na principu izboljšanja zavedanja telesa preko gibanja telesa. Poudarjajo povezavo interakcijo misli in telesa, in s tem izboljšujejo učinkovitost vadbe. Poudarek je na telesu, ki deluje kot celota in ne le na delu telesa kjer se pojavlja bolečina (Houglum, 2005).

V svetu so med tovrstnimi tehnikami prepoznavne:

- Feldenkraisova metoda
- Aleksandrova tehnika
- Pilates metoda

Feldenkraisova metoda

Mosel Feldenkrais (1904-1984), v Rusiji rojen Izraelec. Po izobrazbi je bil doktor fizike, na področju športa se je udejstvoval v nogometu, imel črn pas pri karateju, bil je trener juda. Njegova stara poškodba kolena ga je ovirala v nadaljnjem športnem udejstvovanju in od zdravnikov ni dobil zadovoljivega načina zdravljenja. Tako je postopno, z uporabo fizikalnega znanja sam razvil metodo in se popolnoma znebil bolečin svoje star poškodbe. skozi leta razvijal in raziskoval človeško gibanje in odnos gibanja z mislijo, čutenjem in čustvovanjem. Vsako izmed nas je skozi življenje privzel določene navade in razvade, ki nas ovirajo v gibanju, hoji, sedenju ali spanju, načinu izražanja in ustvarjalnosti.

Po letu 1950 je prenehal s svojo kariero in se posvetil poučevanju in uporabi svoje metode,ki temelji na kinestetičnem ozaveščanju oziroma ozaveščanju skozi gib in zavedanju. Metoda je primerna za vse starosti in poklice, predvsem pa je izjemno priljubljena pri umetnikih, pa naj bodo plesalci, igralci, pevci ali glasbeniki. Vse več jo prakticirajo tudi v športnih veščinah in različnih gibalnih terapijah, saj izboljšuje gibljivost in koordinacijo, hkrati pa preprečuje nove poškodbe (Houglum, 2005).

Aleksandrova tehnika

Alexandrovo tehniko je na začetku 20. stoletja razvil Avstralec Frederick Matthias Alexander, ki se je kot mladenič soočil z izgubo glasu, ko je kot igralec nastopal na gledaliških odrih. Ker mu zdravniki niso znali pomagati, se je odločil, da bo sam odkril vzrok svojih zdravstvenih težav, in po večletnih opazovanjih samega sebe s pomočjo ogledal, je odkril vzrok za težave in našel tudi načine, kako jih odpraviti. Glas o njegovem dosežku se je hitro razširil, tako da je začel uporabljati tehniko tudi na drugih. V poznejših letih je začel tehniko sistematično poučevati, tako da so se centri za učitelje Alexandrove tehnike razširili predvsem v Evropi in Ameriki. Aleksandrova tehnika vključuje samoopazovanje funkcij, kot so drža telesa, ravnotežje, dihanje in koordinacija. Gre za edukacijski proces, ki vključuje povečano percepcijo kinestetiki - gibanja in ravnotežja, samozavedanja in naravnega brez stresnega gibanja.

Eno najpomembnejših Alexandrovih odkritij je princip primarne kontrole, ki deluje kot glavni refleks v telesu. Gre za razmerje glave in preostalega telesa oziroma razmerje glava – vrat – hrbet, ki ni samo statičen položaj, temveč gre tudi za svobodo gibanja med temi deli telesa. Pravilni položaj glave – vratu – hrbta je, da delujejo kot celota in tako omogočajo koordinirano delovanje telesa. Ko je primarna kontrola motena, lahko ovira druge reflekse telesa, ustvari pomanjkanje koordinacije. Dober primer za to lahko vidimo pri konjih. Ko jahalec hoče ustaviti konja v teku, potegne glavo konja z uzdami nazaj. Žival takoj izgubi koordinacijo za gibanje, ovirana je primarna kontrola in zato se nemudoma ustavi. Praktična Alexandrova ugotovitev je: »Glavo je glede na vrat potrebno držati nekoliko naprej in navzgor, potiskanje glave nazaj in navzdol ovira primarno kontrolo ter dolgoročno prinaša zdravstvene težave.« (Houglum, 2005).

Pilates metoda

Joseph Pilates (1880-1967) je bil kot otrok šibkega zdravja. S svojo trdno odločitvijo, da bo ozdravel s pomočjo telesne dejavnosti se je vsakodnevno telovadil, se naučil joge ter ostalih vzhodnejših veščin, se potapljal in smučal. Kot najstnik je bil uspešen športnik. Leta 1926 je odpotoval v New York in odprl studio, kjer je obiskovalcem ponudil posebno obliko vadbe na tleh, ter vadbo na posebej skonstruiranih orodjih. Tako je razvil uspešen vadbeni program.
Nekatere njegove izvirne vaje ne ustrezajo več spoznanjem sodobne kineziterpije. Vendar je njegov pionirski vadbeni princip tako učinkovit da ga uporabljajo še danes. Program doživlja večni razvoj in izpopolnjevanje, ki je vezano na novejša spoznanja fiziologije, biomehanike, medicine (Houglum, 2005).

5.6.1. STATIČNE VAJE NA TLEH

5.6.1.1. Drža telesa čelno proti tlom – »deska« (The plank)

Vzdrževati ravno linijo telesa. Opora je na podlahteh in prstih nog. Stisnite trebušne mišice in postavite medenico v nevtralni položaj (t.j. poteg popka noter in stisk glutealnih mišic). Položaj zadržite največ za 1 minuto. Izvedite 2-3 serije.

Slika 16: "deska"

5.6.1.2. Bočna drža telesa – »deska postavljena pokonci« (Side Plank)

Lezite na bok tako, da bo zgornji bok točno nad spodnjim (tisti, ki je bližje tlom). Komolec postavite pod linijo ramena, podlaht je postavljena pravokotno na bočno postavljeno telo. Boke dvignite tako visoko, da bo med stopali, boki in glavo ravna linija. Druga roka sproščeno »počiva« na zgornjem boku. Počasi se spustite in ponovite vajo z oporo na drugi roki. Položaj zadržujte največ 1 minuto. Izvedite 2-3 serije ponovitev. (Težja vaja: noga je ob zadržanem položaju dvignjena od tal)

Slika 17: Vaja 10.1.2. Bočna drža telesa

Slika 18: Modifikacija vaje 10.1.2.

5.6.1.3. Most na lopaticah (The Gluteal bridge)

Lezite na hrbet (na blazino), pokrčite kolena in stisnite glutealne mišice. Nato dvignite boke tako visoko, da dobite s koleni ravno linijo, telo je tako vzravnano. Ramena ostanejo na tleh. Pazite, da se ne dvignete previsoko ali da ne dvignete prsnega koša preveč navzgor, ker lahko pride do prevelike raztegnitve (hiperekstenzije) hrbta. V tem položaju vztrajajte največ 1 minuto. Naredite 2-3 serije ponovitev.

Slika 19: Vaja 10.1.3. Začetni položaj

Slika 20: Končni položaj vaje 10.1.3.

5.6.1.4. Položaj Supermana (Birddog)

Začnite s položajem rok postavljenimi rameni in nogami pod linijo bokov (opora z rokami spredaj na kolenih). Postavite križni del (medenico) v nevtralni položaj in malo stisnite trebušne mišice. Počasi iztegujte eno nogo nazaj in nasprotno roko naprej. Pazite, da se hrbet ne raztegne preveč (ne sme priti do ekstenzije hrbta), ter da se ramena in medenica ne nagibajo postrani. Položaj zadržite največ za 20 sekund. Počasi vračajte nogo in roko v osnovni začetni položaj, ter zamenjajte strani Naredite 5-10 serij.

Slika 21: Vaja 10.1.4.

5.6.2. DINAMIČNE VAJE NA TLEH

5.6.2.1. Dvig iztegnjene noge (Straight leg raise)

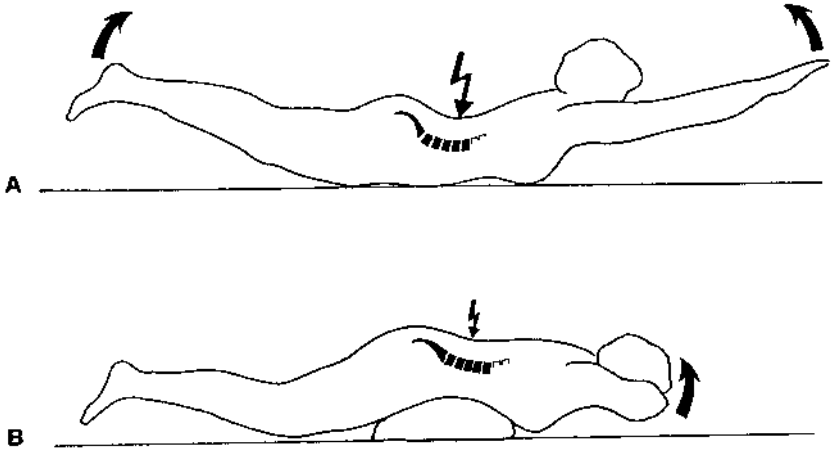
Lezite na hrbet, pokrčite kolena. Postavite križni del v nevtralni položaj in stisnite trebušne mišice. Iztegnite eno nogo naravnost proti stropu (nebu) in pazite, da se pri tem hrbet ne premakne. Nato dvignite še drugo nogo, hrbet še vedno čim bolj pri miru. Ena noga ostaja iztegnjena navzgor, drugo počasi spuščate proti tlom. Ko v križnem delu začutite premik (da ga boste lažje začutili, postavite dlani pod križ), še vedno stiskate trebušne mišice in nato dvigujete nogo nazaj gor. Nato se začne puščati druga noga in ponovite vajo. Naredite 2-3 serije s 5-10 ponovitvami, z izmeničnim delom nog.

Slika 22: Začetni položaj vaje 10.2.1.

Slika 23: Izvedba vaje 10.2.1.

Zaklon trupa

Istočasen dvig nog in rok pri izvedbi vaj usloči hrbet in povzroča visoko aktivacijo erectorja spinae, vendar pa predstavlja tudi veliko obremenitev medvretenčne ploščice, ki so tako obremenjene v ekstremnem položaju, kjer je hrbtenica obremenjena praktično v eni sami točki. Če pod trebuh podstavimo blazino in tako usločenje hrbta preprečimo ustvarimo dobre pogoje za izometrične vaje v tem položaju (Slika 25)



Slika 24. Pomen pravilne izvedbe vaje zaklona. (vir: Nordin M., Franklin V.H. Basic biomechanics of the musculoskeletal system)

5.6.2.2. Zaklon s potegom rok

Lezite na trebuhu, glava je v podaljšku hrbtenice in spuščena, roki vzročeni iztegnite. Izvedite dvig glave, prsnega dela trupa s hkratnim potegom pokrčenih rok oz. komolcev dol in nazaj. Ob dvigovanju so noge ves čas v stiku s podlago. Vaje ne izvajajte sunkovito. Naredite 2-3 serije z 10-20 ponovitvami.

Slika 25: Začetni položaj vaje 10.2.2.

Slika 26: Izvedba vaje 10.2.2.

5.6.2.3. Upogib trupa

Lezite na hrbet, glava je v podaljšku hrbtenice, vrat je sproščen, roki iztegnjeni položite ob boke, noge so pokrčite v kolenih, stopala postavite v stiku s podlago. V zgornjem delu se prepognite, dvignite glavo ramenski obroč in lopatice od tal, roki potisnite iztegnjeni mimo nog naprej tal in se počasi in kontrolirano vrnite nazaj. Med gibanjem se izogibajte »kimanju« z glavo: dvignite jo od tal in glejte naprej predse. Vaje ne izvajajte sunkovito Naredite 2-3 serije s 15-20 ponovitev.

Slika 27: Začetni položaj vaje 10.2.3.

Slika 28: Izvedba vaje 10.2.3.

5.6.2.4. Poševni dvig telesa (Oblique Crunch)

Lezite na hrbet, levo koleno »počiva« na pokrčeni desni nogi (tako kot kaže slika desno). Leva roka je v odročenju na tleh, tako da se tal dotika tudi leva rama. Desna rama sledi gibu roke navzgor v smeri levega kolena. V zgornjem delu se prepognite in se počasi in kontrolirano vrnite nazaj. Med gibanjem se izogibajte »kimanju« z glavo: dvignite jo od tal in glejte naprej predse. Naredite 2-3 serije s 15-30 ponovitev, na vsaki strani menjave položaja.

Slika 29: Vaja 10.2.4.

5.6.2.5. Bočna leža z odnoženjem (Side lying hip abduction)

Lezite na bok in postavite medenico tako, da je zgornji bok tik nad spodnjim. Ramena malo potisnite naprej in stisnite trebušne mišice za kontrolo pozicije medenice. Počasi dvigujte zgornjo nogo iztegnjeno gor in dol, brez bolečin (težav) v bokih. Naredite 2-3 serije z 20-30 ponovitvami, na vsaki strani menjave položaja.

Slika 30: Vaja 10.2.5.

5.6.2.6. »Vetrobranski brisalci« (Lying windscreen wipers)

Lezite na hrbet dvignite iztegnjene noge proti stropu, tako da bo kot v bokih 90 stopinj. Križni del hrbtenice postavite v nevtralni položaj in naj v tem položaju pri izvedbi čim bolj ostaja. Tudi noge naj bodo ves čas izvedbe čim bolj iztegnjene. Ko spuščate iztegnjene noge na eno stran, v bokih ves čas vzdržujte začetni kot, hkrati pa pazite da se trup čim manj premika. Pojdite čim nižje, vendar naj križ in ramena ostajajo čim bolj na tleh. Spuščene noge kratek čas zadržite v položaju, nato jih povlecite nazaj v začetni položaj, da preidete v kontrolirano spuščanje nog preko navpičnice na drugo stran (gibanje je podobno gibanju brisalcev). Naredite 2-3 serije s 5-10 ponovitvami.

Slika 31: Začetni položaj vaje 10.2.6.

Slika 32: Izvedba vaje 10.2.6.

5.6.3. STATIČNE VAJE NA VELIKI ŽOGI

5.6.3.1. Dvig noge sede (Sit and leg lift)

Sedite na veliko žogo z boki na vrhu žoge in nogami v širini bokov. Pazite, da je žoga pravilne velikosti. Kolena morajo biti, ko sedite na žogi, v višini bokov in pod kotom 900. Sprostite se in poiščite svoj nevtralen položaj medenice (križnega dela hrbtenice) z majhnim krčenjem trebušnih mišic. Ko sedite, pazite na dober položaj hrbta in držo ramen (trebuh in popek noter, dvig prsnega koša, ramena sproščena in spuščena). Zelo pomembno je, da vzdržujete vzravnan sedeči položaj telesa – brez da bi se nagibali naprej ali nazaj. Ko ste nameščeni, počasi in previdno dvignite stopalo nekaj centimetrov od tal. Vzdržujte stabilen položaj križne in medenične podpore, ko držite nogo v določenem položaju. Nogo zadržite v položaju 5-10 sekund. Naredite 5 ponovitev za vsako nogo.

Slika 33: Začetni položaj vaje 10.3.1.

Slika 34: Izvedba vaje 10.3.1.

5.6.3.2. Most na lopaticah iztegnjeno (Supine Bridge)

Lezite na hrbet, pete položite na žogo, noge v širini bokov za vzdrževanje stabilnosti položaja. Trebuh potisnite noter in stisnite glutealne mišice, dvignite boke tako visoko, da s petami in zgornjim delom hrbta ustvarite ravno linijo. Ramena in glava ostajajo ves čas stabilno na tleh. Pazite, da bokov in prsnega koša ne dvignete previsoko, ker se bo hrbet preveč raztegnil. V položaju vztrajajte največ 30 sekund. Naredite 2-3 serije.

Slika 35: Vaja 10.3.2.

5.6.3.3. Most na lopaticah (Gluteal Bridge)

Lezite na hrbet z rameni in glavo na vrhu žoge; stopala so na tleh, noge v širini bokov za stabilnost položaja. Stisnite glutealne mišice in dvignite boke tako visoko, da boste imeli s koleni, boki in rameni ravno linijo. Pazite, da bokov in prsnega koša ne dvignete previsoko, ker se bo hrbet preveč raztegnil. V položaju vztrajajte največ 30 sekund. Naredite 2-3 serije.

Slika 36: Začetni položaj vaje 10.3.3.

Slika 37:Izvedba vaje 10.3.3.

5.6.3.4. Drža telesa čelno proti tlom – »deska na veliki žogi« (Plank)

Pokleknite pred veliko žogo in se s komolci (podlahtmi) oprite nanjo. Počasi zakotalite žogo stran od vašega telesa tako, da imate s koleni, boki in glavo ravno linijo, vašo težo pa nosijo komolci oprti na žogo. Ko ste pravilno nameščeni v položaj, bi bilo potrebno medenico nagniti v nevtralni položaj s pravilno podporo križnega dela hrbtenice. Pazite, da ne zaključite z rameni, z namenom ,da bi podaljšali hrbtenico. V tem položaju, ko ste oddaljeni od žoge, vztrajajte 30-60 sekund. Naredite 2-3 serije.

Slika 38: Vaja 10.3.4.

5.6.3.5. Predklon (Back Extension)

Pokleknite preko velike žoge tako, da ste s stegni in trebuhom naslonjeni nanjo. Glava in ramena so nad sprednjim delom žoge. Hrbet je vzravnan in vzporeden s tlemi, križni del hrbta postavite v nevtralen položaj, boke pa stabilizirajte tako, da se ne bodo premikali. S krčenjem zgornjega dela hrbta omogočite, da lahko prsni koš pada preko linije žoge. Komolce pokrčite in položite dlani na tilnik. S tega položaja dvignite prsni koš, zgornji del hrbtenice pa raztegnite tako, da bo višje ko v začetnem položaju. Ves čas vzdržujte napetost trebušnih mišic, da stabilizirate boke in zmanjšate preveliko raztegnitev (hiperekstenzijo) križnega dela hrbtenice. Naredite 2-3 serije z 10-20 ponovitvami.

Slika 39: Začetni položaj vaje 10.3.5.

Slika 40: Izvedba vaje 10.3.5.

5.6.3.6. Skleca v počepu na žogi (Squat Thrust)

Začnite v položaju za dvig hrbta, v počepu (z golenmi) na žogi in v opori z rokami spredaj postavljenimi pod linijo ramen. Za boljšo stabilnost malo razširite kolena. Križni del hrbtenice postavite v nevtralni položaj in zagotovite stabilnost ramen s stiskanjem lopatic skupaj, ter s potiskom prsnega koša navzven. Kolena pritegnite k prsim in skrčite trebušne mišice, da povečate upogib bokov in hrbta. Počasi iztegnite kolena nazaj v osnovni začetni položaj, ves čas stiskajte trebušne mišice, da preprečite popustitev v bokih. Naredite 2-3 serije z 10-20 ponovitvami.

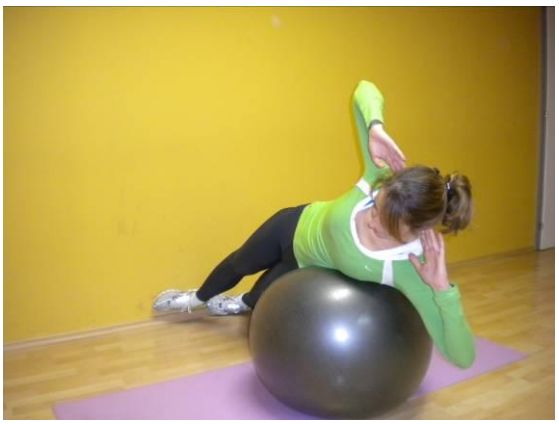
Slika 41: Začetni položaj vaje 10.3.6.

Slika 42: Izvedba vaje 10.3.6.

5.6.4. DINAMIČNE VAJE NA VELIKI ŽOGI

5.6.4.1. Bočni dvig trupa leže na žogi (Side Sit Ups)

Naslonite se bočno na žogo, zgornji bok postavljen vertikalno. Z nogami se oprite ob steno tako, da je ena noga pred drugo, za boljšo stabilnost. Zagotovite, da bodo noge, boki in ramena v ravni liniji. Pokrčite komolce in dlani položite na tilnik. Zgornji del trupa dvignite stran od žoge, naredite odklon poti nogam in se osredotočite na poševne mišice. Počasi in kontrolirano se vrnite v začetni položaj. Naredite 2-3 serije z 10-20 ponovitvami.



Slika 43: Začetni položaj vaje 10.4.1.

Slika 44: Izvedba vaje 10.4.1.

5.6.5. VAJE ZA RAZTEZANJE

5.6.5.1. Predklon s pokrčenimi nogami(Seated Stretch)

Sedite na pokončno na stol, višina stola naj vam v kolenskem sklepu omogoča kot 90 stopinj, postavite nogi nekoliko širše od ramen. Iz tega položaja se počasi predklonite in z rokama sezite daleč nazaj, pogled je usmerjen v smeri rok. Položaj zadržujte največ do 30 sek. Izvedite 2-3 serije ponovitev.

Slika 45: Vaja 10.5.1.

5.6.5.2. »Vetrobranski brisalci s pokrčenimi koleni«

Lezite na hrbet (na blazino), glava je v podaljšku hrbtenice, roki sta v odročenju iztegnjeni pokrčite kolena in stisnite glutealne mišice. Pokrčene noge tako prenesemo preko sredine na drugo stran. Ko spuščate pokrčene noge na eno stran, v bokih ves čas vzdržujte začetni kot, hkrati pa pazite da se trup čim manj premika. Pojdite čim nižje, vendar naj križ in ramena ostajajo čim bolj na tleh. Stopala ostajajo na enem mestu. Spuščene noge kratek čas zadržite v položaju, nato jih povlecite nazaj v začetni položaj, da preidete v kontrolirano spuščanje nog preko sredine na drugo stran (gibanje je podobno gibanju brisalcev). Naredite 2-3 serije s 5-10 ponovitvami.

Slika 46: Začetni položaj vaje 10.5.2.

Slika 47: Izvedba vaje 10.5.2.

5.6.5.3. Sonožni poteg pokrčenih nog na prsi

Lezite na hrbet s pomočjo rok pritegnemo kolena na prsi. Postavite križni del v nevtralni položaj in stisnite trebušne mišice (puščica na sliki). Položaj zadržujte največ 1 minuto. Izvedite 2-3 serije ponovitev.

Slika 48: Vaja 10.5.3.

5.6.5.4. Zaklon turpa na veliki žogi

Sedite na tla tik za žogo (tako da se s hrbtom dotikate žoge), stopala postavite čvrsto na tla, roke vzročeno iztegnite, nato se preko ramen do sredine hrbta počasi pokotalite na žogi (kot prikazuje slika 10.5.4.). Hrbtna stran dlani in stopala naj bodo v stiku s podlago, vrat sprostite. Položaj zadržite 15 do 30 sek. Izvedite 2-3 serije ponovitev.

Slika 49: Zaklon trupa na veliki žogi

5.6.5.5. Predklon trupa na veliki žogi

Pokleknite pred žogo in se predklonite preko nje, kot bi jo objeli in sprostite vrat. Položaj zadržite 30 do 60 sek. Izvedite 2-3 serije ponovitev

Slika 50: Predklon trupa na veliki žogi

5.6.5.6. Potisk nog nazaj preko glave

Lezite na hrbet, glava je v podaljšku hrbtenice, vrat je sproščen, roki iztegnjeni položite ob boke in jih z dlanmi obrnite proti tlom, naj vam služijo za oporo. Noge imejte pokrčene v kolenih in hrbtenica naj bo v nevtralnem položaju. Iz začetnega položaja nato z izdihom dvignemo boke in hkrati prenesete noge preko glave nazaj (kot prikazuje slika 52).Položaj zadržujte največ do 30 sek. Izvedite 2-3 serije ponovitev. Modifikacija vaje 10.5.5 je namenjena giblivejšim (izvajate jo kot prikazuje slika 53).

Slika 51: Prikaz vaje 10.5.5.

Slika 52: Modifikacija vaje 10.5.5.

5.6.5.7. Modifikacija izpadnega koraka naprej

Pri tej vaji gre za izpadni korak naprej, le da se tu z nogo ne opremo na prste, tmevec na kolelno. Stopalo postavimo nekoliko pred koleno in boke nato simetrično potisnemo proti izkoračeni nogi. Glava je v podaljškuhrbtenice pogled je usmerjen naravnost naprej. Položaj zadržujte največ do 30 sek. Izvedite 2-3 serije ponovitev, izmenično za obe nogi. (Na sliki 54 je prikazana modifikacija izpadnega koraka naprej z zasukomramen; vajo naj izvajajo gibljivejši).

Slika 53: Modifikacija izpadnega koraka naprej z zasukom ramen

5.6.6. ZAHTEVNEJŠE VAJE ZA KREPITEV MIŠIC TRUPA

5.6.6.1. Delni prehod v svečo (Pelvis Lift)

Lezite na hrbet dvignite iztegnjene noge proti stropu, tako da bo kot v bokih 90 stopinj. Križni del hrbtenice postavite v nevtralni položaj in naj v tem položaju pri izvedbi čim bolj ostaja. Tudi noge naj bodo ves čas izvedbe čim bolj iztegnjene. Roki sta ob telesu, dlani sta obrnjeni navzdol in služita za oporo. Iz začetnega položaja nato z izdihom dvignemo boke približno 15 do 20 centimetrov od podlage. Glava je ves čas izvajanja vaje v stiku s podlago. Naredite 2-3 serije z 10-20 ponovitvami.

Slika 54: začetni položaj vaje 10.6.1.

Slika 55: Izvedba vaje 10.6.1.

5.6.6.2. Most na lopaticah z dvigom noge (Bridging)

Lezite na hrbet (na blazino), pokrčite kolena in stisnite glutealne mišice. Nato dvignite boke tako visoko, da dobite s koleni ravno linijo, telo je tako vzravnano. Ramena ostanejo na tleh. Pazite, da se ne dvignete previsoko ali da ne dvignete prsnega koša preveč navzgor, ker lahko pride do prevelike raztegnitve (hiperekstenzije) hrbta. Nato izegnite nogo tako, da bosta obe koleni v isti višini. Položaj zdržite največ 30 sekund. Naredite 2-3 serije.

Slika 56: Začetni položaj vaje 10.6.2.

Slika 57: Končni položaj vaje 10.6.2.

5.6.6.3. Rotacija nog (Ball Spin)

Lezite na hrbet, veliko žogo si namestite med gležnje in meča in nogi stisnite. Nato dvignite iztegnjene noge skupaj z veliko žogo proti stropu, tako da bo kot v bokih 90 stopinj. Križni del hrbtenice postavite v nevtralni položaj in naj v tem položaju pri izvedbi čim bolj ostaja. Tudi noge naj bodo ves čas izvedbe čim bolj iztegnjene. Roki sta ob telesu, dlani sta obrnjeni navzdol in služita za oporo. V opisanem položaju nato izmenično izmenjujte nogi (kot prikazujeta sliki:59 in 60). Naredite 2-3 serije z 10-20 ponovitvami.

Slika 58: Začetni položaj vaje 10.6.3.

Slika 59: Izvedba vaje 10.6.3.

5.6.6.4. Plavanje (Swimming)

Pokleknite preko velike žoge tako, da ste s stegni in trebuhom naslonjeni nanjo. Glava in ramena so nad sprednjim delom žoge. Hrbet je vzravnan in vzporeden s tlemi, križni del hrbta postavite v nevtralen položaj, boke pa stabilizirajte tako, da se ne bodo premikali. S prsti na nogah bodite ves čas oprti na podlago. Eno roko izetgnjeno vzročite, druga roka je iztegnjena nazaj ob boku. Ohranjate nevtralni položaj hrbtenice, medtem ko izmenjavate položaj rok. Ves čas stiskajte trebušne mišice, da preprečite popustitev v bokih. Naredite 2-3 serije z 10-20 ponovitvami.

Slika 60: Začetni položaj vaje 10.6.4.

Slika 61: Izvedba vaje 10.6.4.

6. SKLEP

Namen diplomskega dela je bil razčleniti vzroke za pojav bolečin v križu ter predstaviti kompleks vaj za ohranjanje zdrave hrbtenice in pravilne telesne drže. Prikazala sem možnosti odkrivanja hrbteničnih deformacij in vzroke za njihov nastanek. Poleg tega sem želela poudariti pomen pravilne telesne drže, pomen mišičnega sorazmerja in uporabo izokinetike.

Človek je dinamičen sistem, ki se spreminja pod vplivom okolja. Nanj delujejo številni dejavniki, ki ga v teku njegovega razvoja spreminjajo. Dejavnikov je nešteto, prav tako kot vzrokov za pojav bolečine v križu.

Ko govorimo o vplivu pravilne telesne aktivnosti za bolečine v križu različnega vzroka, je pomembno predvsem poznavanje oziroma iskanje primarnega vzroka. Velikokrat je vzroka za bolečino v križu deformacija hrbtenice, ki je lahko pridobljena ali prirojena. Med prebiranjem tuje in naše literature, ki se nanaša na omenjeno temo sem ugotovila, da ima pri doseganju cilja pomembno vlogo odkritje pravega vzroka in kineziterapija. Trendi na tem področju se spreminjajo in razvijajo.

Pomen pravilen telesne aktivnosti za bolečine v križu različnega vzroka je vezan na vzrok, ki bolečino povzroča. Zato je pomembno da ločimo bolečine v križu glede na vzroke.

V literaturi je predvsem poudarek na individualnem pristopu k posamezniku in njegove problemu, ki se kaže kot uspešnejši v primerjavi s skupinskimi oblikami vadbe. Bolečina v križu je lahko posledica psihične stiske posameznika in je individualna obravnava neprecenljiva. Individualni pristop je vsekakor uspešnejši. Vadbe, ki so zasnovane na številčnejših skupinah v primeru bolečin v križu niso tako učinkovite.

Terapevtska vadba s poudarkom na individualno prirejenem programu vadbe, ki vključuje raztezne vaje in vaje za moč je učinkovita oblika terapije bolečine v križu. Več učinka kažejo tisti programi, ki vključujejo večje (vendar še vedno bolniku prilagojene) obremenitve in večje odmerke vadbe (več kot 20 ur) in se bodisi pod nadzorom izvajajo v domačem okolju ali terapevtskem centru (Dervišević in Hadžić, 2006).

Vaje za krepitev mišic trupa so učinkovite, če primerjamo, ki sodelujejo v tovrstnih programih in tiste, ki v njih ne sodelujejo. Povečanje intenzitete vadbe in motivacijski pristop dodatno povečuje pozitiven vpliv vadbe (Mayer, 1942).

Pri zdravljenju bolečine v križu se velikokrat sprašujemo ali naj bolnik ohrani aktivnost ali počiva. . Glede na ugotovitve študij je ohranjanje pravilen telesne vadbe neškodljivo, vendar samo po sebi ne pripelje do bistvenega izboljšanja(Mayer, 1942).

Podatki o uporabnosti terapevtske vadbe kot primarne preventive so si nasprotujoči in zaenkrat kažejo le na majhno zmanjšanje tveganja za nastanek bolečin v križu (Dervišević in Hadžić 2006).

Tempo, ki ga živimo presega zmožnosti, lahko bi rekla, da smo v nekaterih pogledih presegli sami sebe. Vsakodnevne obremenitve presegajo zmožnosti človeka, daljši delavni čas, premalo telesne aktivnosti, nepravilna prehrana in nenehna izpostavljenost stresu so vsekakor vodilni dejavniki.

Z drugega zornega kota je slika povsem drugačna. Otroci se ne igrajo na igrišču, v naravi ampak vsak v svoji sobi v virtualnem svetu, za katerega ne potrebujejo motoričnih sposobnosti in mišične moči. In v ležernosti današnjega sveta, ko imamo vse na dosegu rok, nekako izgublja telo svoj namen. Druga skrajnost je izraba teles v pretirane napore, lahko delavne ali športne, ki prav tako prinašajo negativne posledice.

Skrb in občutek odgovornosti za zdravo hrbtenico in pravilno telesno držo naj bi otroci pridobili že v osnovni šoli. Znanje o pravilni drži ter korekciji nepravilen telesne drže neprecenljivo. Saj tako tudi otrokom predamo znanje in jih ozaveščamo o pomembnosti zdrave hrbtenice.

Na tej stopnji bi bilo zaželeno sodelovanje staršev, športnih pedagogov, zdravnikov in učiteljev. In ker zgledi vlečejo, kot radi pravimo je pomembno, da začnemo vsak pri sebi.

7. VIRI IN LITERATURA

Akuthota, V., Nadler S.F. (2004). *Core strengthening*. Arch Phys Med Rehabil. 85(3 Suppl 1):S86-92.

Andersson, GBJ.(1997). *The epidemiology of sppinal disorders*. V. JW. Fraymoyer (Ur.),The adult spine: Principles and pratice. 2nd ed. New York:Rven Press.

Bogduk, N. (2004). *Management of chronic low back pain*. Med J Aust. 180(2): 79-83.

Bošković, M.S. (1967). *Anatomija čoveka* (VI, dopunjeno izdanje). Beograd: Medicinska knjiga.

Brumec, V., Zavrnik, V.L. (1989). *Funkcionalna anatomija*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo.

Colonna, PC., Friedenburg, Z. (1994). *The disk syndrome*. J Bone Joint Surg, 31A: 614.

Compston , J. (2005). *Kako razumeti osteoporozo*. Ljubljana: Družinski zdravnik.

Demšar, A. (2003).*Ortopedija*. Maribor: Univerza v Mariboru, Visoka zdravstvena šola.

Demšar, A.(2006). *Racionalno predpisovanje fizikalne terapije pri bolečinah križu*. Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.

Dervišević, E., Hadžić, V. (2006). *Preventiva in rehabilitacija bolečine v križu s sodobnim kinezioterapevtskim pristopom.* Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.

Dervišević, E., Hadžić, V., Burger, H. (2007). *Reproducibility of trunk isokinetic strenght finding in healthy individuals.* Isokinetics and Exercise Science ,15: 99-109.

Dieen, J.H., Looze, M.P.(1999). Sensitivity of single-equivalent trunk extensor muscle models to anatomical and functional assumptions, J Biomech 32, 195-198.

Đuran, D. (2006). *Vpliv športne vadbe na zmanjšanje kronične bolečine v ledvenem delu hrbta*. Diplomska naloga. FŠ. Ljubljana.

Fujiwara, A., Lim, TH., An, HS. (2000). *The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on the segmental flexibility of the lumbar spine*. Spine 2000; 25: 3036–44.

Goodman, CA., Pearce, AJ., Nicholes, CJ., Gatt, BM., & Fairwather, IH., (2008). *No differece in 1RM strength and muscle activation during the barbell chest press on a stable and unstable surface.* Journal of Strength and Conditioning Research, 22(1), 88-94.

Haldeman – Scott, D., Kirkaldy-Willis, H., Bernard, N. (2002). *An Atlas of back pain.* NewYork: Parthenon Publishing Group.

Houglum, P. (2005). *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*.United States: Human Kinetics, 2nd ed.

Iljaž, R. (2006). *Kronična bolečina v križu*. Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.

Kert, S., Tušek-Bunc, K. (2006). *Anatomija in patologija ledvenega dela hrbtenice*. Družinska medicina, letnik 4. Suppl.5.

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.
Kos-Golja, M. Bolečine v križu. V: Kos – Golja, M. *Revmatološki priročnik za družinskega zdravnika*. 2. izid., Lek, Ljubljana 2003; 69-77.

Kralj, M. (1997). *Patogeneza degeneracije diskusa*. V V. Povlovčič, (Ur.), Bolečina v križu (str. 47-54). Ljubljana: Klinični center, ortopedska klinika.

Lehman, GJ., Hoda, W., Oliver, S., (2005). *Trunk muscle activity during bridging exercise on and off a Swiss ball*. Journal of Strength and Conditioning Research, 19 (1), 193-201.

Mayer, L., Greenberg, B.(1942). *Measurements of the strengthof trunk muscles*. J Bone Joint Surg A4: 842-56.

McGill, S. (2002). *Low back* disorders. Champaigne: Human kinetics.

Neumann, D. (2002). *Kinesiology of the Musculoskeletal system.* St. Luis: Mosby.

Norris, C.M. (2000). *Back stability.* Champaigne: Human kinetics.

Opavsky, P. (1971).*Osnovi* biomehanike. Beograd: Naučna knjiga

Popovič, J. (1984). *Bolečina v križu in išias*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Pistotnik, B. (1999). *Osnove gibanja.* Ljubljana. FŠ: Inštitut za šport.

Sperryn, P.N. (1994). *Šport in medicina*. Ljubljana: DZS.

Scultiffe, J.(2001). *Kako odpravimo težave s hrbteni*co. Ljubljana: Založba mladinska knjiga.

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.

Srakar, F. (1986). *Ortopedija.* Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja V Ljubljani, Višja šola za zdravstvene delavce.

Šercer, M. (2006). *Vzroki za deformacijo hrbtenice in načini zdravljenja*. Diplomska naloga. FŠ. Ljubljana.

Travnik, L. (1997). *Anatomija in biomehanika hrbtenice*. V V. Pavlovčič (Ur.), Bolečina v križu (str. 7-12). Ljubljana: Klinični center, ortopedska klinika.

Vidmar, J. (1992). *Kinezioterapija*. Ljubljana: FŠ.

Videman, H., Bttie, MC. *A Critical review of the epidemiology of ideopatic low back pain*. V JN., Weinstein, SL,. Gordon. Low back pain (Ur.), Scientific and clinical overview. Rosemont, IL: American Academy of Orthopedaedic Surgeons.

Zupan, K., Zagorc. M. (2005). *Fitball: Vadba na veliki žogi*. Ljubljana. FŠ: Inštitut za šport.

Spletni naslovi:

http://www.scoliosisassociates.com/subject.php?pn=practice1024

http://www.sportsrehabilitation.net/izokinetika1.htm

http://www.revija-vita.com/Sportne_tezave/Sport_in_bolecina_v_kri_u/sport_in_bolecina_v_kri_u.htmlŠportna