

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

**TELESNA VADBA ZA STAROSTNIKE Z
BOLEČINAMI V HRBTENICI**

DIPLOMSKO DELO

SUZANA MOČNIK

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Specialna športna vzgoja
Prilagojena športna vzgoja

TELESNA VADBA ZA STAROSTNIKE Z BOLEČINAMI V HRBTENICI

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

izr.prof. dr. Damir Karpļjuk

SOMENTOR

asist. Vedran Hadžić, dr. med

RECENZENT

doc. dr. Edvin Dervišević

AVTORICA DELA

Suzana Močnik

Ljubljana, 2009

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Damirju Karpljuku za pomoč pri izbiri naslova ter pisanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se svoji družini za podporo med študijem.

Zahvaljujem se Dragici Mavrar za sodelovanje pri slikovnih prikazih telesnih vaj.

Ključne besede: bolečine v hrbtenici, starostniki, športna dejavnost, dejavniki tveganja, telesne vaje

TELESNA VADBA ZA STAROSTNIKE Z BOLEČINAMI V HRBTENICI

Suzana Močnik

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2009

specialna športna vzgoja, prilagojena športna vzgoja

število strani: 71, število razpredelnic: 0, število slik: 42, število virov: 37, število prilog: 0

IZVLEČEK

Namen diplomske naloge je predstaviti šport oziroma športno dejavnost kot pomemben člen pri zdravljenju starostnikov z bolečinami v hrbtenici ter predstaviti njegove pozitivne in negativne učinke na hrbtenico.

V uvodnem delu so predstavljeni starostniki kot populacija, ki je najbolj nagnjena k bolečinami v hrbtenici. Za razumevanje izvora teh bolečin je opisana tudi zgradba hrbtenice in ostale človeške strukture, ki skrbijo za pokončno telesno držo. Predstavljeni so tudi dejavniki tveganja za nastanek bolečin v hrbtenici. V nalogi so predstavljene tudi nekatere bolezni, ki so krivci za bolečine v hrbtenici. Dejstvo je, da hrbtenico obrabljamo skozi celo življenje, zato se problemi z njo začnejo kazati v starosti, lahko pa tudi prej.

Osrednja tema diplomske naloge je športna dejavnost kot obremenjujoč ali ugoden faktor za hrbtenico. Dejstvo je, da imajo nekateri športi pozitivne učinke, drugi pa negativne učinke na hrbtenico. Predvsem ponavljajoče in nepravilno izvedene športne dejavnosti so tiste, ki vodijo v probleme s hrbtenico. Na koncu naloge so opisane telesne vaje za starostnike, ki lajšajo bolečine v hrbtenici. Te vaje so raztezne, krepilne in sprostilne.

Key words: back pain, old people, sport activity, risk factors, exercises

GYMNASTIC EXERCISES FOR OLD PEOPLE WITH BACK PAIN

Suzana Močnik

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2009

Special Physical Education, Adapted Physical Education

No. of pages: 71; No. of charts: 0 ; No. of images: 42 ; No. of sources: 37; No. of appendices: 0

SUMMARY

The purpose of this thesis is to introduce sports activities as an important part of treatment for elderly people with back pain and to present positive and negative effects of sports on the spine.

The introduction of the thesis presents the population of elderly people who are most inclined to back pain. In order to provide a better understanding of the source of this pain, I also described the anatomy of the spine and other body parts, charged with erect posture. In the thesis I also presented risk factors for back pain and some diseases that cause back pain. It is a fact that the spine gets worn out during a lifetime of use, so spine related problems start to show in old age or even earlier.

Main theme of my thesis is sports activity as a burdensome or beneficial factor for the spine. The fact is that there are sports with positive and sports with negative effect on the spine. Especially repetitive and incorrectly performed sports activities lead to back pain. The last part of my thesis consists of description of physical exercises for elderly people with back pain. These exercises include expansion, reinforcing and relaxation.

KAZALO:

1. UVOD	10
2. PREDMET IN PROBLEM RAZISKOVANJA	13
2.1. ANATOMIJA HRBTENICE	14
2.1.1. VRETENCA	15
2.1.2. ZVEZE HRBTENICE	16
2.1.2.1. MEDVRETENČNE PLOŠČICE	16
2.1.2.2. HRBTENIČNE VEZI	18
2.1.3. MIŠIČJE	18
2.1.4. MEHANIKA HRBTENICE	19
2.1.5. BIOMEHANIKA HRBTENICE	19
2.2. BOLEČINE V HRBTENICI	21
2.2.1. BOLEČINE V ZGORNJEM DELU HRBTENICE	21
2.2.2. BOLEČINE V KRIŽU	21
2.3. IZVORI BOLEČIN V HRBTENICI	22
2.3.1. NEVROLOŠKI IZVOR	23
2.3.2. MEHANSKI IZVOR – DEGENERACIJA DISKA	23
2.3.3. ARTRITIS	24
2.3.4. SPONDILOSISTEZA	24
2.3.5. MIŠIČNI IZVOR	25
2.4. DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK BVH	25
2.4.1. PREVELIKA TELESNA TEŽA	25
2.4.2. TVEGANI GIBI	26
2.4.3. KAJENJE	27
2.4.4. SEDEČ NAČIN ŽIVLJENJA	27
2.4.5. SLABA TELESNA DRŽA	28
2.4.5.1. PRAVILNA STOJEČA DRŽA	28
2.4.5.2. PRAVILNO SEDENJE	28
2.4.5.3. PRAVILNO LEŽANJE	29
2.5. STARANJE	29
2.5.1. PROCES STARANJA	29
2.5.2. VEDA O STARANJU	30
2.5.3. MIŠIČNO – SKELETNE SPREMEMBE, POVEZANE S STAROSTJO ...	30
2.5.4. STARANJE IN TELESNA DEJAVNOST	31
3. CILJI	33
4. METODE DE LA	34
5. RAZPRAVA	35
5.1. ŠPORTNE DEJAVNOSTI IN BOLEČINE V HRBTENICI	35
5.1.1. HOJA	35

5.1.2. TEK	36
5.1.3. KOLESARJENJE.....	37
5.1.4. PLAVANJE	37
5.1.5. VADBA V VODI	38
5.1.6. TENIS.....	39
5.1.7. ODBOJKA NA MIVKI IN V DVORANI	39
5.1.8. LOKOSTRELSTVO	39
5.2. TELESNE VAJE ZA HRBTENICO	40
5.2.1. STRETCHING	40
5.2.2. METODE ZA RAZVOJ GIBLJIVOSTI.....	41
5.2.2.1. METODA DINAMIČNEGA RAZTEZANJA	41
5.2.2.2. METODA STATIČNEGA RAZTEZANJA.....	41
5.2.3. KREPITEV MIŠIC	41
5.2.3.1. OBLIKE MIŠIČNEGA NAPENJANJA.....	42
5.3. RAZTEZNE VAJE ZA HRBTENICO	42
5.4. KREPILNE VAJE ZA HRBTENICO.....	49
5.5. SPROSTILNE VAJE ZA HRBTENICO.....	62
6. SKLEP.....	66
7. LITERATURA.....	68

1. UVOD

Staranje je biološki proces, ki ga ni moč ustaviti, lahko pa ga upočasnimo z načinom življenja, torej s pravilno prehrano, zdravo telesno težo, športno aktivnostjo, izogibanjem škodljivih navad (kajenje). S takim načinom življenja se lahko izognemo številnim boleznim današnjega časa. Ena izmed teh bolezni je tudi bolečina v hrbtenici, ki je posledica različnih dejavnikov.

Športna dejavnost ima na naše telo tako pozitivne kot negativne učinke. Vendar pa ima športna aktivnost s pravilno izbiro vaj in intenzivnostjo, glede na starost in kondicijo, izključno pozitivne učinke. Hrbtenica je kompleksna kostna struktura, ki nam omogoča, da sploh lahko hodimo, tečemo, pokončno stojimo, se gibamo tako ali drugače. Človek se je s svojim zgodovinskim razvojem spreminjal, od naše prababice Lucy, Homo Erectusa do današnjega človeka. Že Lucy je imela stopalo, prilagojeno za hojo na obeh nogah, hrbtenico pa je že imela prilagojeno nošenju telesa pokonci.

Torej je hrbtenica, takoj za srcem, najpomembnejši element v našem telesu. In ker je tako pomembna, jo tudi pri vsakdanjih opravilih neprestano uporabljamo. Zaradi te vsakdanje rabe se pojavijo razni problemi s hrbtenico, ki jih spremlja bolečina. Z leti postaja hrbtenica vedno bolj obrabljen, zato so starostniki najbolj ogrožena populacija. Da ta proces ustavimo oziroma omilimo, moramo spremeniti način življenja. Športna dejavnost je eden izmed dejavnikov, ki ohranjajo hrbtenico zdravo ter blažijo bolečine v njej.

Po izsledkih mnogih raziskav telesna nedejavnost resnično škoduje zdravju. Zaradi pomanjkanje redne vadbe se poveča tveganje za nastanek koronarne srčne bolezni, visokega krvnega tlaka, sladkorne bolezni, artritisa, osteoporoze in raka. (*Chopra, D., Simon, D., 2003*)

Epidemiološke študije kažejo, da je bolečina v križu zelo pogosto obolenje, ki prizadane 90 odstotkov prebivalstva razvitih delov sveta. Povezujejo jo z določenimi vedenjskimi vzorci, na primer telesno neaktivnostjo, kajenjem, sedenjem. V nasprotju s splošno populacijo so športniki fizično bolje pripravljene, bolj razgibane in imajo višji

prag za bolečino. Po drugi strani športniki izpostavljajo hrbtenico večjim obremenitvam in slabo prenašajo omejitve aktivnosti. Po splošnih ocenah čuti bolečine v križu okoli 30 odstotkov športnikov. Navedeni odstotek je različen glede na posamezno športno zvrst. Bolečine v križu čuti 11 odstotkov gimnastičarjev in kar 50 odstotkov igralcev nogometa. Za posamezno športno zvrst je značilen tudi tip poškodbe, ki povzroča bolečine v križu. Tako je na primer izboklina (hernija) medvretenčne ploščice najpogostejša med dvigovalci uteži, degenerativna bolezen medvretenčnih ploščic in spondiloza med gimnastičarji, poškodbe ledvene hrbtenice pa so najpogostejše med igralci hokeja.

(Pridobljeno 20.9.2009 iz http://www.revija-vita.com/Sportne_tezave/Sport_in_bolecina_v_kri_u/sport_in_bolecina_v_kri_u.html)

Telesna dejavnost je neizpodbitno središče učinkovitega, zdravega in aktivnega staranja. Vendar pa starejši tega sporočila v večini še ne razumejo tako jasno. Pomanjkanje telesne dejavnosti v življenju odraslih se odraža v slabi telesni pripravljenosti, hitri utrujenosti, šibkosti, slabem telesnem in duševnem zdravju ter splošnem počutju, večji izpostavljenosti najrazličnejšim boleznim, upadanju samozavesti, povečanju depresivnosti in brezvoljnosti. Pri izbiri telesne dejavnosti morajo predvsem starejši upoštevati svoje zdravstveno stanje, stopnjo telesne pripravljenosti in starost.

Veliko fizioloških sprememb, ki se pojavljajo s staranjem, je običajno bolj povezanih s pretežno sedečim in neaktivnim življenjem kot pa samim procesom staranja. Ena izmed teh fizioloških sprememb je tudi degeneracija sklepov, še posebej hrbtenice. Vezivno tkivo postopno izgublja elastičnost, mišična vlakna se krajšajo, sklepi proizvajajo manj sklepne tekočine. (Pendl Žalek, M., 2004)

Športna dejavnost predstavlja pomemben dejavnik za ohranjanje samostojnosti pri starostnikih, kot tudi potencialno možnost za preprečevanje oziroma upočasnjevanje številnih bolezni. Za zdravo in polno življenje starejših ljudi je potrebno uravnoteženo in kakovostno prehranjevanje, veliko gibanja in ukvarjanja s športom, vsakodnevno izobraževanje in miselno delo, udejstvovanje v različnih interesnih dejavnostih skupaj s prijatelji, navezovanje pristnih čustvenih in ljubezenskih odnosov. Vsakodnevno naj bi del časa namenili tudi svoji duhovnosti ter povezavi s svetom in nenazadnje, izogibali naj bi se nezdravim življenjskim navadam (Berčič, 2001).

Ker je bolečina v hrbtenici najpogostejša težava današnjega človeka, je bila to pobuda pri odločitvi za temo diplomskega dela. In ker se BHV pojavlja predvsem v starosti, je namen te naloge tudi ozavestiti ljudi že v mladih letih, kako naj ravnajo s hrbtenico, da se izognejo BHV.

*BVH: za zvezo bolečina v hrbtenici bom v diplomski nalogi uporabljala kratico BVH.

2. PREDMET IN PROBLEM RAZISKOVANJA

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

Videmšek, M. in sodelavci so v raziskavi »Analiza gibalne aktivnosti in zdravstvenih težav oseb po 65. letu starosti v Sloveniji« analizirali način življenja, gibalno dejavnost in prisotnost bolezni oseb po 65. letu starosti. Ugotavljali so povezavo med redno gibalno aktivnostjo in pogostostjo bolezni. Med temi ugotovitvami izstopa podatek, da je nekoliko več redno športno aktivnih z okvaro hrbtenice. V nalogi bom ugotavljala, zakaj ta podatek tako izstopa. Ali je to zaradi tega, ker se ljudje v starosti začeno zavedati pomena športa za zdravo hrbtenico, ali pa je športna dejavnost skozi leta privedla do njihovih težav s hrbtenico.

Namen diplomske naloge je predstaviti športno dejavnost za starostnike z BVH. Predstavljene so športne dejavnosti, ki lajšajo BVH, ter načini, na katere lajšajo BVH. Dejstvo je, da so nekatere športne dejavnosti tudi »nezdrave« za hrbtenico in povzročajo BVH, zato so v nalogi opisane tudi te športne aktivnosti. Za boljšo predstavo o BVH je na začetku diplomske naloge predstavljena hrbtenica z anatomskega vidika. Do večine poškodb prihaja v teku let ali celo desetletij in so rezultat različnih dejavnikov: od tega, kako spimo ali sedimo, kaj jemo, kako dvigujemo težke predmete, do tega, kako se postavljamo po robu emocionalnemu stresu. Zato je v nalogi opisana pravilna pokončna drža, pravilno sedenje, ležanje in pravilno dvigovanje težkih predmetov. Pomembno je, da se že v mladosti zavedamo pomembnosti športne dejavnosti za naše zdravje, predvsem zdravje hrbtenice, saj bomo tako lahko vsakdanja opravila tudi v starosti opravljali brez BVH.

2.1. ANATOMIJA HRBTENICE

Hrbtenica je dolga 70 – 75 centimetrov in ima dva bistveno različna odseka. Od prvega vratnega vretenca do promontorija (5. ledveno vretenca) je prvi odsek, od tu do trtice pa je drugi. V prvem odseku je 24 vretenc, ki so medsebojno gibljiva, v križnici in trtici zraste 9 ali 10 vretenc.

Vretenca prvega hrbtениčnega odseka se od prvega vratnega vretenca do petega ledvenega vretenca večajo računsko natančno. Od promontorija navzdol pa se vretenca naglo manjšajo, zadnje trtično vretenca je le še drobna koščena kepica. Takšna velikost vretenc je pogojena s tem, da vretenca do promontorija nosijo vse večjo težo, ki se nato prek medenice prenaša na spodnje ude.

Hrbtenica odraslega človeka ima obliko dvojnega S in je v vratnem ter ledvenem predelu upognjena naprej, v prsnem pa nazaj, kar lahko vidimo na sliki 1. Hrbtenica je najbolj gibljiva v vratnem predelu, manj v ledvenem in najmanj v prsnem predelu. Pretirano upognjenost hrbtenice naprej imenujemo lordoza, pretirano upognjenost nazaj pa kifoza. Bočna skrivljenost hrbtenice, ki se zlasti razvija pri šolarjih zaradi enakostranske obremenitve, je skolioza. (*Brumec, V., Vučetić-Zavrnik, L., 1989*)

SLIKA 1. Zgradba hrbtenice.

(Pridobljeno 17.9.2009 iz

<http://et2007.mdds.gov.si/?m=1&a=1>)



2.1.1. VRETENCA

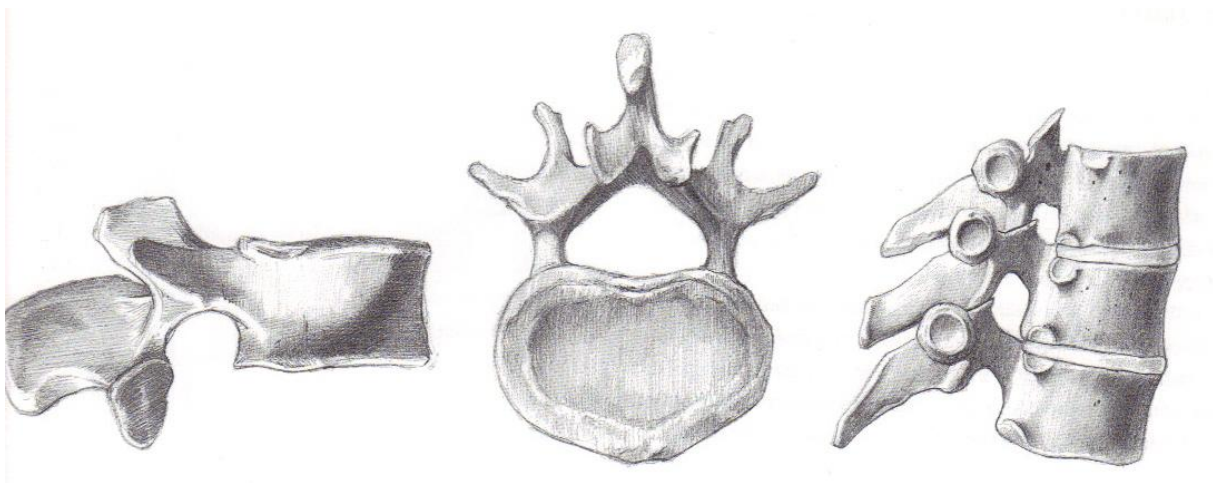
V hrbtenici je 33 ali 34 vretenc, ki so razporejene v 7 vratnih, 12 prsnih, 5 ledvenih, 5 križnih in 4 ali 5 trtičnih vretenc.

Vretence sestavljajo:

- telo;
- lok, ki ima obojestransko zgornjo in spodnjo zarezo;
- vretenčna luknja, ki z vretenčnimi luknjami drugih vretenc sestavlja hrbtenični kanal;
- odrastki: štiri sklepne ovojnice, dva prečna odrastka in trn.

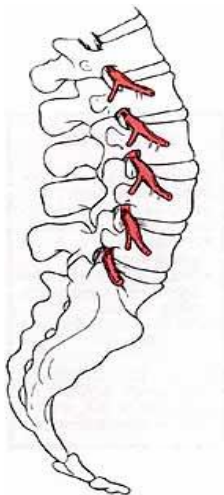
(Brumec, V., Vučetić-Zavrnik, L., 1989)

Na sliki 2 so prikazana vretenca. Iz leve proti desni: vretenca v transverzalni ravnini; vretenca v frontalni ravnini, kjer lahko vidimo vretenčno luknjo, skozi katero prehajajo živci ter odrastki.



SLIKA 2. Vretenca v transverzalni in frontalni ravnini. (Bartec, O., 1999)

Vretenčne luknje vseh vretenc sestavljajo hrbtenični kanal. V njem je hrbtenjača, s svojimi ovojnicami in žilami. Pritrjena je s posebnimi vezivnimi nitmi, ki hrbtenjači ob raznih gibih zagotavljajo varen položaj. Skozi medvretenčne in križnične luknje poteka 31 parov hrbtenjačnih živcev (slika 3). *(Brumec, V., Vučetić-Zavrnik, L., 1989)*



SLIKA 3: Živci, ki razvejano potekajo v prostorih med vretenci.

(Pridobljeno 2.10.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/zgradba-hrbtenice/zivci/index.php>)

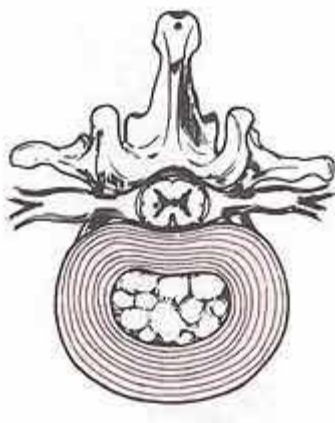
2.1.2. ZVEZE HRBTENICE

Hrbtenico oziroma posamezna vretenca povezujejo medvretenčne plošče in vezi.

2.1.2.1. MEDVRETENČNE PLOŠČICE

Medvretenčne plošče (diski) so vložki iz vezivnega hrustanca med telesi sosednjih vretenc. Disk je sestavljen iz vezivnega obroča in iz zdrizastega jedra. Medvretenčne plošče so navzdol čedalje krepkejše, ker morajo nositi večjo težo. Na njih odpade četrtnina hrbtenične dolžine. Pri močnih obremenitvah se lahko zdrizasto jedro izmuzne proti hrbteničnem kanalu in pritiska na tam potekajoče hrbtenjačne živce.

(Brumec, V., Vučetić-Zavrnik, L., 1989). Na sliki 4 se vidi pulpozno jedro in fibrozni obroč okoli njega.



SLIKA 4: Medvretenčna ploščica v prerezu, iz zgornje strani. (Pridobljeno 3.10.2009 iz

<http://www.hrbtenica.com/zgradba-hrbtenice/medvretencne-ploscice/index.php>)

Medvretenčne ploščice so »blažilniki« med vretenčnimi telesi in jih kot odbojniki varujejo pred tlačnimi obremenitvami. Sestavljata jih grob vlaknast obroč iz prožnega tkiva in pulpozno jedro, ki pri gibanju rahlo drsi sem in tja. To omogoča natančno uravnavanje gibljivosti vretenčnih teles. Med medvretenčno ploščico in vretenčnima telesoma je tanka plast hrustanca, prek katere prihajajo v ploščico hranilne snovi. V materinem telesu so otrokove medvretenčne ploščice še na gosto prepredene z žilicami, ki pa v prvem letu življenja postopno odmrejo. Za razliko od dobro prekrvavljenih vretenčnih teles in mišic, medvretenčne ploščice odraslega človeka nimajo nobenih prehranjevalnih kapilar, zato jim hranljivo tekočino posredujejo sosednji vretenčni telesi in plast hrustanca. Če diske razbremenimo, predvsem kadar ležimo, vsrkavajo tekočino in jo postopoma spet izločijo, če jih s pritiskom obremenimo. Izmenjava med medvretenčnimi ploščicami in vretenčnimi telesi je torej odvisna od pritiska, ki bremeni tkivo – v tem primeru medvretenčno ploščico. Zgodaj zjutraj je v njih več vode kot zvečer, zato smo zvečer nekoliko manjši kot zjutraj, ko vstanemo. Pri starejših ljudeh se sposobnost nabrekanja ploščic vse bolj zmanjšuje, zato so starejši ljudje manjši. (*Werner, G.T., 1994*)

Z meritvami lahko izračunamo tlak, ki pritiska na ploščice. Odvisen je od telesne teže, zunanega zračnega pritiska ter tonusa elastičnih vezi in mišic.

- Pri ležanju na hrbtu na medvretenčne ploščice v ledvenem delu hrbtenice pritiska približno 25 kg.
- Če stojimo, medvretenčne ploščice bremeni 100-kilogramski tlak.
- Pri sedenju z zavrnanim hrbtom nastaja 140-kilogramski tlak, če pa je hrbet močno ukrivljen, je obremenitev še večja. Številke torej kažejo, da so medvretenčne ploščice znatno bolj obremenjene, kadar sedimo, kot pa tedaj, ko stojimo ali ležimo. Zato je pomembno, da medvretenčne ploščice, predvsem po dolgotrajnem sedenju, vedno znova razbremenimo.
- Pri dviganju 50 kilogramov v pravilni drži, torej z zavrnanjo hrbtenico, znaša obremenitev več kot 200 kg. Če pa enako breme dvigamo z ukrivljeno hrbtenico, nastane več kot 700-kilogramski pritisk.

(*Werner, G.T., 1994*)

2.1.2.2. HRBTENIČNE VEZI

Hrbtenico utrjujejo številne krepke vezi. Prednja vzdolžna vez obdaja hrbtenico po vsej dolžini kot nogavica. Tudi zadnja vzdolžna vez poteka od zgoraj navzdol po vsej hrbtenici. Med vretenčnimi koščenimi loki, sklepnimi izrastki in prečnimi odrastki vretenčnih valjastih teles so napete še dodatne prožne vezi. Hrbtenico torej držijo v »formi« hrbtenične vezi. (Werner, G.T., 1994)

2.1.3. MIŠIČJE

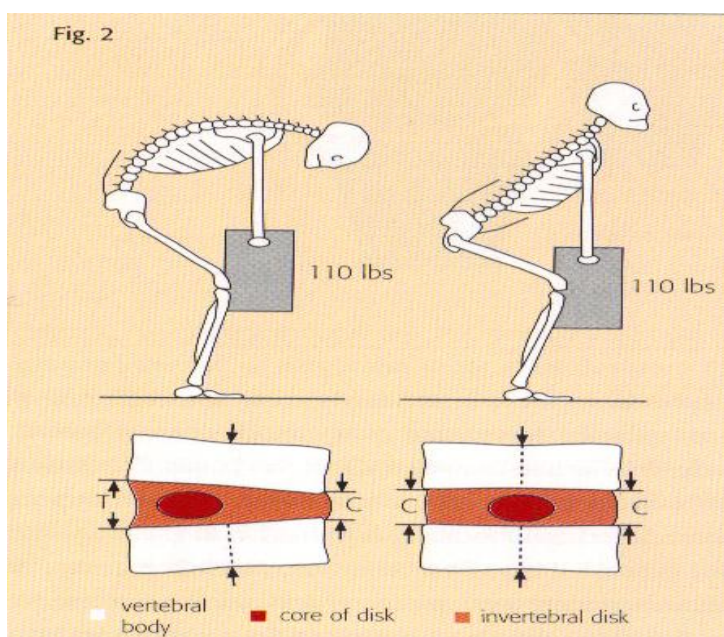
Da se lahko ob delovanju Zemljine privlačnosti držimo pokonci in gibamo hrbtenico, potrebujemo krepke mišice. Obračanje nam omogočajo majhi mišični snopi, ki potekajo od enega vretenca do drugega ali do prvega nad njim. Prek malih mišic so napete dolge hrbtne mišice, ki potekajo levo in desno od hrbtenice in jo držijo pokonci. Posebej krepko so razvite mišice v območju vratnega in ledvenega dela hrbtenice. Tu so še trebušne mišice: poševni in ravni mišični snopi, ki delujejo kot dober steznik in držijo hrbtenico pokonci. Krepkejše kot so trebušne in hrbtne mišice, trdnjša je tudi hrbtenica. Zaradi ohlapne trebušne stene črevesje zdrkne naprej in ledveni del hrbtenice se še bolj ulekne. Posledica tega je bolezensko uleknjen križ (lordoza). Za trdnost hrbtenice je pomemben tudi ramenski obroč: krepke mišice, ki potekajo od hrbtenice proti ramenom in držijo ramena ravna, dvigajo lopatici ter ju premikajo v smeri proti hrbtenici. Pri povešenih ramenih se mišice skrajšajo in zategnejo ter silijo vratni del hrbtenice v nepravilen položaj. Pomemben je tudi pravilen položaj medenice. Njeno ravnovesje vzdržuje izmenično gibanje trebušnih in stegenskih mišic ter krepkih mišic zadnjice. Ob nenehnem sedenju se mišice skrajšajo in oslabijo, zato se medenica le s težavo vzravna. Dodatno oporo dajejo hrbtenici še noge s svojimi sklepi in mišicami. Naravne krivine hrbtenice so najbolj podprte, če stojimo z rahlo pokrčenimi koleno. Enako pomembna so tudi stopala. Normalno vbočena stopala optimalno podpirajo hrbtenico, udrta ali ploska pa so pogost vzrok za bolečine globoko v križu. Zelo neprimerni za hrbtenico so čevlji z visokimi petami, saj ledvenemu delu hrbtenice »vsiljujejo« ekstremno krivino. (Werner, G.T., 1994)

2.1.4. MEHANIKA HRBTENICE

Čeprav so premiki med posameznimi vretenci neznatni, se ta gibanja sumirajo tako, da je hrbtenica kot celota zelo gibljiva. Hrbtenica je najbolj gibljiva v vratnem predelu, kjer so možni vsi gibi, vključno rotacija; sklep med zatilnico in nosačem nam omogoča gibanje glave naprej, nazaj in vstran; sklep med nosačem in okretačem nam omogoča rotacijo glave, ki znaša prek 90° na vsako stran. V prsnem predelu lahko upogibamo hrbtenico vstran, samo okoli 20° . V ledvenem predelu lahko upogibamo hrbtenico vstran, naprej in nazaj, v spodnjem ledvenem predelu pa je možna še rotacija. Zaradi elastičnosti medvretenčnih plošč in zaradi fizioloških krivin se hrbtenica tudi daljša in krajša ter skratka deluje kot prožna vzmet. (Brumec, V., Vučetić-Zavrnik, L., 1989)

2.1.5. BIOMEHANIKA HRBTENICE

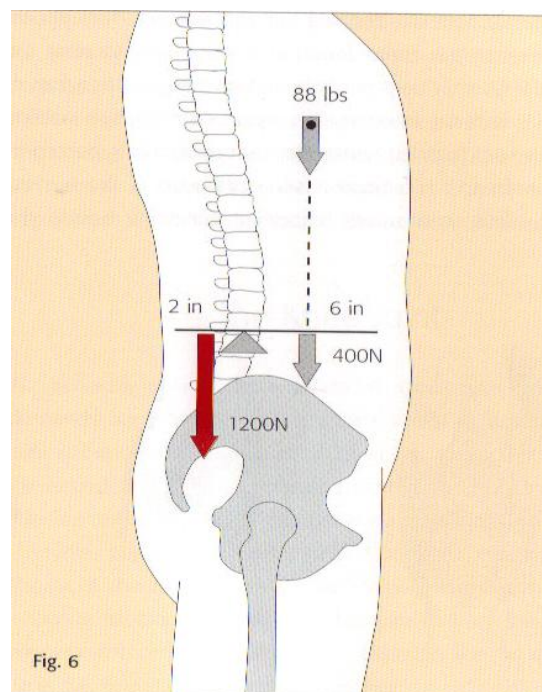
Medvretenčne ploščice se pod pritiskom neenakomerno izrablja od zgoraj ali od spodaj. Diski se lahko upirajo velikim silam, ki pritiskajo na sredino hrbtenice. Na sliki 5 lahko vidimo, da če dvigamo težke predmete v zaobljeni hrbtenci držimo, jedro medvretenčne ploščice močno pritiska nazaj, proti hrbtenjači. V tem zadnjem delu se pojavi velika vlečna sila (T), medtem ko se sprednji del v neposredni bližini trebušnega vlaknastega obroča diska močno stisne (C). (Barteck, O., 1999)



SLIKA 5: Medvretenčne ploščice pri dvigovanju težkih predmetov. (Barteck, O., 1999)

Najhujša posledica tega je zdrs diska iz vretenc. Temu sledi zlom vlaknastega obroča diska v zadnjem delu blizu hrbtenjače, tako da jedro diska pritisne na hrbtenjačo. Ravno zaradi tega se izvedbe razteznih vaj z zaobljenim hrbtom ne priporoča.

Pri vzravnani, nepremični drži so namnožene gibalne sile in sile, ki morajo biti v maksimalnem ravnotežju, da se telo ne premika. V vsakem negibnem telesu je center gravitacije; to je točka, ki skrbi za ravnotežje telesa, tudi pri rotacijah. Center gravitacije v zgornjem delu telesa leži pred hrbtenico in je oddaljen v prednji del kolčnega sklepa (slika 6). To pomeni, da so ekstenzorji hrbta in zadnjične mišice odgovorni za ravnotežje v nepremični drži. Če se center gravitacije v kolčnem sklepu pomakne naprej, so potrebne večje sile za uravnavanje ravnotežja. (Bartecck, O., 1999)



SLIKA 6: energija, ki jo uporabljajo hrbtne mišice za osnovanje ravnotežja v centru gravitacije. (Bartecck, O., 1999)

2.2. BOLEČINE V HRBTENICI

Bolečina v hrbtenici je lahko akutna ali kronična. Akutna bolečina traja od nekaj dni do nekaj mesecev. Kronična bolečina pa traja več kot tri mesece, vzrok za njo pa je lahko hernija diska, hrbtenična stenoza (zožitev) ali degenerativne bolezni diska.

(Pridobljeno 21.9.2009 iz <http://www.spine-health.com/conditions/back-pain>)

2.2.1. BOLEČINE V ZGORNJEM DELU HRBTENICE

Bolečine v zgornjem delu hrbta niso pogoste. Vzroki za te bolečine so mišična vnetja, disfunkcija sklepov ali hernije diska. Hrbtenica je v srednjem (torakalnem) delu malo gibljiva, vendar pa nam omogoča pokončno držo ter varuje notranje organe v prsnem košu. Ravno zaradi omejene gibljivosti v zgornjem delu hrbta je manjše tveganje za poškodbe ali degeneracije v tem delu hrbta. (Pridobljeno 21.9.2009 iz <http://www.spine-health.com/conditions/back-pain>)

2.2.2. BOLEČINE V KRIŽU

Bolečine v križu so najpogostejši problem mišično-skeletnega sistema. Ocenjeno je bilo, da se je 80% odraslih vsaj enkrat soočilo z omenjeno težavo.

Prepoznamo lahko dva sindroma:

- običajna bolečina v križu,
- bolečine v križu, ki jo spremljajo bolečine v nogi, ta se lahko razširi na zadnjico, sprednji del stegna ter na stopalo. (Da Fonseca, L J., Magini, M., De Fretias, T.H., 2009)

Med potencialne dejavnike tveganja za razvoj bolečine v križu uvrščamo jakost mišic hrbta (dinamični stabilizatorji hrbtenice). Hrbtne mišice so sestavljene iz povrhnje in globoke skupine. Povrhnja skupina mišic je namenjena funkciji zgornjega uda (sem sodijo kapucasta mišica, široka ledvena mišica). Globoko skupino mišic hrbta imenujemo tudi hrbtenične mišice, in so neposredno povezane z biomehaniko hrbtenice. Globoko skupino delimo v dva mišična sistema in sicer m. erector spinae

(vzravnalka trupa) in m. multifidus. Erector spinae (ES) leži lateralno od multifidusa (MF) in je razdeljen v iliocostalis lumborum in longissimus thoracis. Longissimus in iliocostalis sta sestavljena iz nekaj multisegmentnih svežnjev, ki omogočajo ekstenzijo in posteriorno translacijo, ko pride do bilateralne kontrakcije teh mišic. MF deluje primarno kot ekstenzor, vendar ne povzroča posterioorne translacije, poleg tega pa zagoravlja stabilizacijo ledvenega dela hrbtenice. Delovanje hrbtencičnih mišic se zoperstavlja delo trebušnih mišic, kjer je prečna trebušna mišica glavna upogibalka trupa, medtem ko zunanja in notranja poševna mišica sodelujeta pri lateralni fleksiji in rotaciji trupa. Prečna trebušna mišica ima podobno vlogo kot multifidus- stabilizira trup. Ugotovili so, da erector spinae in rectus abdominis sodelujeta pri izvajanju gibov in dolgoročnem vzdrževanju drže, ter da se pri pacientih z bolečinami v križu njihova jakost zmanjša. Globoka skupina mišic hrbta in prečna trebušna mišica se aktivirajo pred aktivacijo glavnih fleksorjev in ekstenzorjev in prispevajo k stabilizaciji hrbtenice, ter varujejo pred nastankom poškodbe. Zmanjšano jakost ekstenzorjev trupa so opredelili kot eno najpomembnejših značilnosti pacientov s kronično bolečino v križu, medtem ko fleksorji v večini primerov ohranijo normalno jakost. (*Dervišević, E., Hadžić, V., 2006*)

Glavni neposredni vzroki bolečin v križu, ki bi jih lahko preprečili, so nepravilna drža pri stanju, sedenju, ležanju ali pri delu ter oslabele mišičevje in neuravnotežena moč mišic. Tudi nepravilna izvedba in izbor vaj (pretirana hiperekstenzija ali rotacija trupa) sta lahko vzrok nastanka bolečin. Drugi vzroki bolečin, ki pa jih ni mogoče samodejno preprečevati, so še tumorji, kongenitalne nepravilnosti, različne travme, itd. (*Pendl Žalek, M., 2004*).

2.3. IZVORI BOLEČIN V HRBTENICI

Okostje je nekakšno ogrodje, ki podpira telo, mišice pa omogočajo premikanje. Glede na to, koliko se telo giblje, in glede na težo, ki jo oba sistema nosita, ni nič presenetljivega, če nastajajo v okostju in mišicah motnje. Toda vse motnje niso posledica obrabe; nekatere se lahko podedujejo, druge pa nastanejo spontano. (*Velika ilustrirana enciklopedija, 1983*)

2.3.1. NEVROLOŠKI IZVOR

Nevrološki znaki se pojavijo, če je hrbtenjača udarjena ali stisnjena. Ko se to zgodi, so simptomi izraženi, bolečina pa je huda. Simptomi se pojavijo, ko se nad ledveno medvretenčno ploščico naredi pretiran pritisk, takrat se sčasoma disk izboči proti hrbtenici. S tem, ko se izboči, lahko disk pritiska neposredno na hrbtenjačo. Podobno je, če se disk poškoduje ali pride do hernije, saj lahko poškodovan material izrine disk na eno stran, ter stisne ali razdraži hrbtenjačo (slika 7). S tem lahko pride so zmanjšanja števila živčnih signalov, ki se prenašajo po hrbtenjači. Končni rezultat je zmanjšana funkcija specifičnega živca v tem predelu. Tudi izbočeni disk ali pretirano fibrozno tkivo v hrbteničnem kanalu lahko zožajo prostor, v katerem potujejo živci. To oslabi krvni obtok, kar povzroča bolečino v hrbtenici ali nogah ter zmanjša gibalno sposobnost, prav tako pa lahko povzroči slabost, paraliziranost ali ščemenje. Do teh simptomov pride tudi, ko se zožani hrbtenični kanali napolnijo s fibroznim tkivom ter preprečijo živcem pot do spodnjih okončin. (Hunt, A., 2009)



SLIKA 7: hernija diska (Pridobljeno 25.9.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/zgradba-hrbtenice/medvretencne-ploscice/index.php>)

2.3.2. MEHANSKI IZVOR – DEGENERACIJA DISKA

Z leti medvretenčne ploščice degenerirajo, s tem postane njihova funkcija »blazine« oslabljena. Ko pride do takega stanja, hrbtenica ponavljajočih obremenitev, kot npr. pri teku, kolesarjenju ali plavanju, ni več sposobna učinkovito prenašati, kar povzroča bolečino ter draženje okoliških živcev v disku. Pri degeneraciji diska je bolečina

lokalizirana na spodnji del hrbta in se ne prenaša na spodnje okončine. (Hunt, A., 2009)

2.3.3. ARTRITIS

Z leti postane stopnja obrabe večja, zato se v sklepih prezgodaj razvije osteoartritis, ki ga imenujemo tudi osteoartroza. Ta vrsta artritisa se pri starejših ljudeh pojavi v gležnjih, kolenih in kolkih. Posledica so zožitve sklepov, okrnjeno gibanje, bolečine in deformacija. Človeka najbolj prizadene osteoartritis kolkov, saj mu onemogoča normalno gibanje. Drugi pogosti artritis – revmatoidni artritis – pa ni posledica obrabe. Ta vrsta artritisa pogosteje prizadane ženske kot moške. Manjši sklepi rok in nog so poškodovani in deformirani, prizadeti pa so tudi komolci, ramena in gležnji. Motnja je včasih le del neke splošne telesne okvare. S preiskavami krvi v resnici odkrijejo močno razširjeno vnetje. Pri obeh vrstah artritisa uporabljajo simptomatično zdravljenje z analgetiki, ki blažijo bolečine. Vendar je pri revmatoidni bolezni treba preprečiti vnetje. (Velika ilustrirana enciklopedija, 1983).

2.3.4. SPONDILOSISTEZA

Pri spondilosistezi pride do zdrsa višjega vretenca navzpred glede na nižjega (slika 8). Običajno bolniki s to boleznijo tožijo o bolečini v križu, ki se poveča ob aktivnostih. Če bolečina ne popusti ali se pri športni aktivnosti ponovno pojavi, se svetuje trajna sprememba aktivnosti ali operativno zatrditev defekta. (Pridobljeno 20.9.2009 iz http://www.revijavita.com/Sportne_tezave/Sport_in_bolecina_v_kri_u/sport_in_bolecina_v_kri_u.html)



Slika 8: Lateralna tomografija (CT) spondilolize ledvenega vretenca.

(Pridobljeno

1.10.2009

iz

http://www.medcyclopaedia.com/library/topics/volume_vi_1/p/p

2.3.5. MIŠIČNI IZVOR

Najpogostejši izvor bolečin v hrbtenici je mišični. V spodnjem delu hrbta se nahaja veliko močnih mišic, ki upogibajo hrbtenico nazaj ter jo obračajo. Trebušne in poševne trebušne mišice obračajo in upogibajo ledveni del naprej. Za stabilizacijo hrbtenice pri vsakdanjih aktivnostih je potrebna določena moč mišic. Včasih so te mišice preobremenjene s športom, običajnimi dnevnimi aktivnostmi ali z nepravilnim dvigovanjem težkih predmetov (dviganje s hrbtenico in ne z nogami, kot je pravilno). Ko mišico obremenimo do določene točke, se mišična vlakna lahko raztrgajo. Majhna količina mikropoškodb je potrebna za ustvarjanje več mišičnih tkiv, saj se s tem adaptira na večje, kasnejše obremenitve. Mikropoškodbe so normalne in nujne za krepitev telesa, v mišicah se to čuti kot »musklfibr«. Vse, kar je večje od mikropoškodb, pa lahko strga vlakna – posledica tega so bolečina in mišični krči.

Mikropoškodba je potrebna za zdravljenje več značilnih raztrganin, z razteznimi vajami pa dosežemo mišično moč ter normalno gibanje.

Brazgotina v tkivu (mikropoškodba) se sčasoma zmanjša in s tem poveča mišično napetost. Za vsako mišico velja, da bolj kot je okrepljena, manj je možnosti, da bo povzročila poškodbo pri športnih aktivnostih. Bolj ko imamo okrepljene ledvene paraspinalne mišice, večje obremenitve lahko prenašamo. Pomembno je tudi ravnotežje med glavnimi mišicami. (Hunt, A., 2009)

2.4. DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK BVH

2.4.1. PREVELIKA TELESNA TEŽA

Odvečni kilograme predstavljajo dodatno obremenitev za hrbtenico. Posledice debelosti ne vplivajo le na hrbtenico, temveč na vse nosilne sklepe, zato ljudje s preveliko telesno težo pogosteje tožijo o bolečinah v vratu, kolenih in kolkah. Bolečine

v hrbtu so omejene predvsem na ledveno hrbtenico in so še posebej pogoste pri pretežkih ljudeh. Prekomerna teža obremenjuje medvretenčne ploščice in hrbtenične sklepe, zlasti pa spodbuja draženje vezi in popuščanje mišičnega tkiva. Prekomerna teža vpliva tudi na zmanjšanje krvnega pritiska in slabšo razvitost mišičja, predvsem trebušne mišične stene. Pri debelosti, ki je pogosto posledica sedenja in premajhne ali nikakršne aktivnosti, je skoraj vedno povečana ledvena usločenost (podobno kot pri nosečnicah), ki pogosto povzroča bolečine v ledvenem predelu, saj se pritisk obremenitve prenese nazaj, na zadnje hrbtenične sklepe. (*Pridobljeno 25.9.2009 iz <http://www.utrinek.si/hrbtenica-in-telesna-teza>*)

2.4.2. TVEGANI GIBI

Obstajajo določeni gibi, ki povečajo obremenitev hrbtenice. Ti gibi so:

- dvigovanje, predvsem če se med tem tudi obračamo,
- ponavljajoče usločevanje hrbtenice, npr. metanje žogice, delo za tekočim trakom.

(*Sammann, P., 1994*)

Nevarnost za poškodbo je odvisna tudi od položaja telesa, ko predmet dvigamo ali prenašamo. Znanost, ki raziskuje, kako različni položaji telesa vplivajo na človekove dejavnosti, se imenuje telesna mehanika. Z uporabo dobre telesne mehanike lahko med drugim zmanjšamo nevarnost za preobremenjenost ali za poškodbo hrbtenice. Varno lahko dvigamo le predmete do določene teže. Tudi če smo izjemno močni in lahko dvignemo na primer 150 kilogramov, bi bil poskus, da bi dvignili 160 kilogramov, neuspešen in poleg tega zelo nevaren - nevarnost, da pride do poškodbe, se namreč dramatično poveča z vsakim kilogramom iznad varne meje.

Preden dvignemo predmet, se postavimo predenj, z nogama, ki sta druga od druge oddaljeni približno za širino ramen. Počepnimo z dvignjeno glavo, z nazaj pomaknjenimi rameni in z vzravnano hrbtenico. Upognimo le kolena, boke in gležnje. Potem trdno zagrabimo predmet in ga dvignemo z dvignjeno glavo. Pri dviganju uporabimo moč nog, kajti mišice na nogah so največje in najmočnejše mišice našega telesa in čeprav je za njihovo uporabo potrebne več energije, dviganje obvladajo bolje kot pa hrbtne mišice. Predmet obdržimo karseda blizu trebuha namesto na

stegnjenih rokah, kajti na ta način zmanjšamo napor za hrbtenico. Enako tehniko kot pri dviganju uporabljamo tudi pri spuščanju bremen. (Pridobljeno 25.9.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/pravilni-gibi/dvigovanje/index.php>)

2.4.3. KAJENJE

Med bolečinami v križu in hernijami diska ter kajenjem so ugotovili povečano incidenco. Raziskave so pokazale trikratno povečano tveganje za degeneracijo ledvenega diska in 3,9-kratno tveganje za vratno hernijo diska pri kadilcih. Nikotin vpliva na kosti metabolizem tako, da blokira vsrkavanje kalcija ter zmanjša funkcijo osteoblastov (celice, odgovorne za rast kosti). Prehrana medvretenčnih ploščic je onemogočena s progresivno degeneracijo diska. Nikotin tudi blokira transport kisika skozi organizem in zaradi tega slabo vpliva na hrbtenico, še posebej na vretenca in sestavo hrbtenice. Zdravljenje hrbteničnih problemov je pri kadilcih manj uspešno kot pri nekadilcih. (*Brodke, D.S., Ritter, S.M., 2004*)

2.4.4. SEDEČ NAČIN ŽIVLJENJA

Študije so pokazale, da so športno neaktivni ljudje bolj nagnjeni k bolečinam v hrbtenici. Mišice, ki podpirajo hrbet, se krepijo z vadbo. Redna aerobna vadba neposredno izboljšuje krvni obtok med medvretenčnimi ploščicami ter posredno prehrambeno zalogo. Tek in hoja vzdržujeta oziroma povečujeta kostno maso, kar preprečuje nastanek osteoporoze. Z redno vadbo izboljšujemo tudi mišično moč v hrbtnih in trebušnih mišicah ter mišicah nog, ki igrajo pomembno vlogo pri podpiranju hrbtenice. (*Sammann, P., 1994*)

V vsakodnevnem življenju opažamo vse večje število ljudi z deformacijami, ki so posledica telesne neaktivnosti. Med najpogostejše sodijo: slaba drža, ravna stopala, mlahavo in nefunkcionalno mišičje, debelost. Z vajami za povečanje mišičnega tonusa lahko krepimo ali oblikujemo telo, hkrati se izogibamo posledicam sodobnega načina življenja (bolečine v hrbtu). (*Zagorc, M., Zaletel, P., Jeram, N., 2006*)

2.4.5. SLABA TELESNA DRŽA

Sedenje, stanje in hoja s slabo držo ne naredijo škode hrbtenici, vendar pa povzročajo bolečino. Vratne in hrbtne mišice postanejo utrujene, če jih zadržujemo v enakem položaju dolgo časa, še posebej, če morajo podpirati telesno težo.

Trajne obremenitve za hrbtenico predstavljajo zlasti nepravilna drža in gibi ter neprimene delovne mize in stoli, postelje, vzmetnice in avtomobilski sedeži, ki prej ali slej povzročijo težave s hrbtenico. Pravilno stati, sedeti in ležati, pa tudi pravilno sklanjati se, dvigati in nositi bremena ter primerno pohištvo nam pomagajo popraviti nepravilno držo in gibe ter tako razbremeniti hrbtenico. (*Werner, G.T., 1994*)

2.4.5.1. PRAVILNA STOJEČA DRŽA

Pravilna stoječa drža je čim bolj zravnana, tako da ima hrbtenica svojo naravno obliko, telesna teža je prenesena na nogo, na kateri stojimo; ta pa je nekoliko pomaknjena naprej. V nasprotju z gibanjem pri hoji in teku se hrbtne mišice v stoječem položaju, tudi ob pravilni drži, bolj utrudijo in tudi stopala so bolj obremenjena. Krvni obtok je počasnejši, vračanje krvi v venah ovirano, noge zatekajo in bolijo. (*Werner, G.T., 1994*)

2.4.5.2. PRAVILNO SEDENJE

Strokovnjaki imenujejo težave, ki se pojavijo zaradi pomanjkanja gibanja in pretežno sedečega dela večine ljudi, »bolezen sedenja«. Pri »udobnem« sedenju z zgrbljenih hrbtom sta prsni in ledveni del hrbtenice upognjena, medenica je nagnjena nazaj in glava je preveč iztegnjena. V tej »obremenilni« drži so hrbtenične vezi, drobni vretenčni sklepi in medvretenčne ploščice ter organi v prsni in trebušni votlini preveč obremenjeni. Ob nagnjenem prsnem košu se rebra ne razpirajo dovolj, da bi lahko globoko dihali, kar pomeni, da je tudi krvni obtok počasnejši. Stisnjena prsna votlina neugodno vpliva tudi na prebavo. Če dolgo časa vztrajamo v nepravilni drži, se nekatere skupine mišic skrajšajo, na primer mišice upogibalke (kolena) na zadnji strani stegen, stegenske mišice iztegovalke, trebušne mišice in velika prsna mišica.

Šele z redni raztegovanjem skrajšanih mišic obnovimo pogoje za pokončno, pravilno držo. Pravilno sedimo tako, da ima hrbtenica svoje pravilne krivine: zravnan medenica je nagnjena nekoliko naprej. Sedimo na sedalnih kosteh. (*Werner, G.T., 1994*)

2.4.5.3. PRAVILNO LEŽANJE

Hrbet se najbolje sprosti leže; mišice, potrebne za pokončno držo, ne delajo, pritisk na medvretenčne ploščice, vretenčna telesa in sklepe pa popusti. Kljub temu veliko ljudi pri ležanju čuti bolečine v križu ali pa zjutraj vstanejo z bolečim hrbtom. Vzrok za težave je največkrat vzmetnica. Bolečine v križu med ležanjem preprečimo, če najprej nekaj minut sproščeno ležimo na hrbtu. Tako bomo razbremenili vezi in omogočili skrajšanim mišicam, da se raztegnejo. (*Werner, G.T., 1994*)

2.5. STARANJE

Staranje je fiziološki proces, ki je določen v genetskem zapisu vsakega živega bitja, in je neizogibna prihodnost vsakogar izmed nas. Primarno staranje poteka naravno, brez človekovega vpliva. Sekundarno staranje je povezano z boleznimi, vplivi okolja in s posameznikovim načinom življenja. V sodobnem času med njima ni ostre ločnice.

Svetovna zdravstvena organizacija uvršča med starostnike ljudi nad 65. letom. Med starejše ljudi uvršča tiste med 60. in 74. letom, med stare ljudi tiste preko 75 let.

(*Petavs, N., Backović Juričan, A., Štrumbelj, B., 2008*).

2.5.1. PROCES STARANJA

Bistva procesa ali procesov staranja ne poznamo. Seveda pa se lahko vprašamo, ali so za staranje človeka pomembnejša kopičenja poškodb predvsem v nedelečih se celicah, kot so npr. živčne, ali gre to na račun delečih se celic, kjer se postopno

razvijejo napake zaradi zaporednih delitev v gradbenih sestavinah, kot je beljakovina vezivnega tkiva kolagen, ali pa programiranost naše celotne fiziološke dejavnosti.

Za proces staranja so značilne nekatere fizične spremembe. Višina se zmanjša zaradi atrofije medvretenčnih ploščic in to povzroči bolj sključeno držo. Srce se teže odziva ob dodatnem naporu, delovanje srčnih zaklopk postane bolj togo, odpornost proti boleznim se zmanjša zaradi manjše zmožnosti za tvorbo krvi. Stene odvodnic odebelijo. Mišice oslabijo in izgubljajo obseg. Kostni postanejo bolj porozni in lažje. Sklepi, zlasti kolenski in komolčni, lahko otečejo in se deformirajo. Pogosto se pojavi osteoartritis v hrbtenici ali kolku. Kalcifikacija kit in hrustanca povzroči togost in manjšo gibljivost. (*Velika ilustrirana enciklopedija, 1983*)

2.5.2. VEDA O STARANJU

Znanstveniki so ugotovili, da se ljudje ne starajo enako hitro, zato so razvili tri načine določanja posameznikove starosti. Najprej je tu kronološka starost, ki jo določajo podatki iz rojstnega lista. Kronološka starost je enaka številu obratov Zemlje okoli Sonca od trenutka, ko zapustimo maternico.

Biološka starost pove, kako dobro delujejo naši fiziološki sistemi, in je najpomembnejša komponenta staranja. Določimo jo glede na povprečno populacijo iste kronološke starosti. Za vse starostne skupine so znane vrednosti skoraj vseh biokemijskih in fizioloških parametrov, znanih kot biološki markerji ali biomarkerji staranja. To so med drugim krvni tlak, količina maščevja, slušni in vidni prag zaznavanja, količina hormonov, gostota kosti, itd.

Duševna starost je subjektivno doživljanje; pove, koliko stari se počutimo.

(*Chopra, D., Simon, D., 2003*)

2.5.3. MIŠIČNO – SKELETNE SPREMEMBE, POVEZANE S STAROSTJO

Najopaznejše je zmanjšanje gibljivosti (mobilnosti) sklepov. Pojavi se zaradi sprememb v zgradbi kolagena, artritisa in drugih revmatičnih težav, pomanjkanja

gibanja in osiromašene prehrane. Zaradi obrabe hrustančnih oblog v sklepih in tvorbe kostnih izrastkov se povečuje trdota sklepov, obseg gibov je manjši, gibanje spremljajo bolečine.

Z leti je trdnost kosti vse manjša. Prihaja do strukturnih sprememb kostnega tkiva in zmanjšanje mineralne kostne gostote, kar vodi v večjo krhkost kosti. Osteoporoza je pogost pojav, zlasti pri ženskah. V starejšem obdobju povečuje tveganje za nastanek poškodb in zlomov kosti.

S starostjo pride tudi do sprememb v telesni drži. Telesna nedejavnost in sedeč način življenja po eni strani pripomoreta h krajšanju mišic, kar povečuje hrbtenične krivine in s tem obremenitev hrbtenice, po drugi strani pa dolge ohlapne mišice ne nudijo potrebne opore. Prilagoditev takemu stanju povzroči spremembe v razporeditvi pritiskov na sklepne površine vretenc, kar lahko izzove obrabo medvretenčnih ploščic. Na spremenjeno telesno držo vplivajo tudi razna degenerativna obolenja.

(Petavs, N., Backovič Juričan, A., Štrumbelj, B., 2008).

2.5.4. STARANJE IN TELESNA DEJAVNOST

Telesna dejavnost ne pomlajuje, vendar je dokazano, da mnogi procesi staranja pri redno gibalno dejavnih potekajo mnogo počasneje kot pri gibalno nedejavnih. Redna telesna dejavnost igra pomembno vlogo pri upočasnjevanju upadanja fizioloških funkcij in preprečevanju številnih bolezni. Uravnava krvni tlak, aktivno sodeluje v boju proti boleznim srca in ožilja, osteoporozi, artritisu in drugim boleznim sodobnega človeka. *(Petavs, N., Backovič Juričan, A., Štrumbelj, B., 2008).*

Raziskave kažejo, da lahko redna telesna dejavnost, ki vključuje tudi vadbo moči – seveda primerne intenzivnosti – pri osebah, starejših od 40 let, v enem letu upočasni proces izgube kostne mase za skoraj 3 leta. Zmanjševanje gostote kosti pa tako kot mišično slabljenje ni nujno povezano s staranjem, temveč bolj s količino vadbe ali stopnjo obremenitve. Te povzročajo njihovo obnovo, z namenom zadovoljiti potrebe povečane obremenitve. *(Pendl Žalek, M., 2004)*

Aktivno starejši ljudje so veliko bolj vzdržljivi kot neaktivni. Težo prenašajoča dejavnost, kakršna je hoja, pomaga krepiti kosti in ščiti pred značilno zgrbljeno držo, ki jo povezujemo s starostjo. (*Penca, J., 1991*)

3. CILJI

Cilji tega diplomskega dela so sledeči:

- Predstaviti hrbtenico z anatomskega vidika ter dejavnike, ki povzročajo bolečine v hrbtenici.
- Predstaviti športne dejavnosti kot obremenjujoč in kot ugoden faktor za hrbtenico.
- Predstaviti telesne vaje, ki ne obremenjujejo hrtenice, ter vaje, s katerimi lahko lajšamo bolečine v hrbtenici.

4. METODE DE LA

Pri pisanju diplomske naloge sem uporabila deskriptivno metodo dela. Pri zbiranju podatkov sem uporabila dosegljivo dokumentacijo ter ustrezno strokovno literaturo. Ustrezne članke, raziskave in vaje sem dobila v monografskih publikacijah (knjige, strokovne revije) ter na spletnih straneh.

Za prikaz telesnih vaj mi je pomagala 65-letna Dragica Mavrar. Njene slike sem uporabila za slikovni prikaz telesnih vaj za starostnike z bolečinami v hrbtenici.

5. RAZPRAVA

5.1. ŠPORTNE DEJAVNOSTI IN BOLEČINE V HRBTENICI

Na Danskem so leta 2001 opravili raziskavo na 439 otrocih in mladostnikih med 12. in 13. letom. V tej raziskavi so ugotavljali razliko pri BVH med otroki, ki se ukvarjajo s športno dejavnostjo, in otroki, ki se ne. Ugotavljali so tudi, ali obstaja povezava med določenimi športnimi panogami ter problemi v hrbtenici. Rezultati kažejo, da ni nobene povezave med otroki z BVH, ki se ukvarjajo s športom in med tistimi, ki niso športno dejavni. Torej, BVH na splošno ne moremo povezati s športno aktivnostjo. Ugotovili so tudi, da so bolečine v srednjem delu hrbte pogostejše pri rolanju in rolkanju. Ugotovili pa so pozitivno povezavo med jahalci konja ter bolečinami v vratu. *(Mogensen, A.M., Gausel, A.M., Wedderkopp, N., Kjaer, P. in Leboeuf-Yde, C., 2007)*

Najboljša zaščita pred BVH, na katere seveda lahko vplivamo, je redna telesna vadba, ki vključuje vaje za krepitev trebušnega in hrbtne mišičevja, krepitev mišic zadnjice ter raztezanje upogibalk kolka in mišic spodnjega dela hrbta. Ob tem je seveda potrebna tudi krepitev in raztezanje vseh ostalih mišičnih skupin, saj lahko sicer pride do nesorazmerja moči različnih mišičnih skupin, kar lahko pripelje do poškodb. *(Pendl Žalek, M., 2004)*

Zmerna vadba povečuje trdnost kosti. Hoja, tek in ostali športi, kjer telo premaguje lastno težo, krepijo kosti in mišice in človeka ščitijo pred težavami, ki se pojavijo s staranjem. Dejavnosti, pri katerih prenašamo lastno težo, pravilno povečujejo gostoto kosti. S pomočjo težnosti in notranjih sil mišice vlečejo kosti in jih spodbujajo, da vsrkavajo kalcij, ki kostem daje trdnost. *(Penca, J., 1991)*

5.1.1. HOJA

Hoja je bržkone ena izmed najprimernejših dejavnosti za hrbtenico, obenem pa predstavlja tudi eno najlažjih vaj, ki jih lahko vključimo v vsakdanji program. Telesno

gibanje med hojo namreč med drugim zaposli tudi večino mišic v hrbtenici in razgiba vse sklepe. (Pridobljeno 26.9.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/redne-vaje-za-hrtenico/hoja/index.php>)

Deset pravil, ki jih moramo pri hoji upoštevati:

- I. Hitrost naj bo na začetku hoje zmerna.
- II. Peta mora biti pri lahno pokrčenem kolenu na tleh.
- III. Stopamo po celih stopalih.
- IV. Konice nog so postavljene v smeri hoje.
- V. Roke so pokrčene po kotom 90 stopinj in nihajo ob strani.
- VI. Roke nihajo v taktu hoje.
- VII. Zavestno vdihavamo in izdihavamo.
- VIII. Pogled je usmerjen približno 4 do 5 metrov pred seboj.
- IX. Ramena naj bodo rahlo povešena.
- X. Prsni koš naj bo dvignjen.

(Despeghe-Schöne, M., Alamouti, D., Pütz, J., 2003)

5.1.2. TEK

Tek vsiljuje hrbtenici ponavljajoče nizko-intenzivne obremenitve: ko noga pristane na tleh, je hrbtenica ravna, ko pa nogo odrinemo od tal, se lahko upogne nazaj. Ta ponavljajoča obremenitev je ključna. Hitreje ko tečemo, izrazitejše je upogibanje in ravnanje hrbtenice ter posledično večja obremenitev.

Tek lahko povzroči tudi mišično neravnotežje, ki je pogoj za bolečine v križnem delu hrbtenice. S tekom najbolj krepimo mišice spodnjega dela hrbta, mišice v sprednjem delu kolka in zadnje stegenske mišice. S tekom pa relativno malo krepimo nasprotne mišice – antagoniste, to so: trebušne mišice, mišice v zadnjem delu kolka ter quadriceps. Ta nesorazmerna krepitev mišic lahko povzroči lordozo, t.i. povečano ukrivljenost hrbtenice naprej. Lordoza povzroča bolečine v ledvenem delu hrbtenice. Ta nenormalna drža neprestano preteguje tkivo v ledvenem delu, med tekom pa še toliko bolj. Bolečine v hrbtenici pa imajo lahko resnejši izvor; lordoza lahko pripelje osteohondroze hrbtenice (hernije) ali spondiloze (osteoartroza hrbtenice).

Staranje je rizični dejavnik, ki močno vpliva na poškodbe hrbtenice tekačev, predvsem na medvretenčne ploščice. S staranjem te ploščice degenerirajo, izgubljajo elastičnost pri obremenitvah med tekom.

Zunanji dejavnik tveganja hrbtениčnih poškodb so nepravilni treningi in neprimerne vaje. (*Micheli, L.J., 1996*)

Pravilna tehnika (zmernega) teka:

- Koraki so majhni in kratki.
- Roke sproščeno nihajo ob telesu.
- Glavo držimo pokonci, mirno si ogledujemo okolico.
- Telo je vzravnano in pokončno, izogibajmo se naprej upognjeni hrbtenici.
- Stopamo na srednji del stopala, odrinemo se s sprednjim.
- Dihamo tako, da traja vdih tri do štiri korake, prav tako izdih.

(*Despeghe-Schöne, M., Alamouti, D., Pütz, J., 2003*)

5.1.3. KOLESARJENJE

Kolesarjenje ob rednem in posamezniku prilagojenem programu treninga pozitivno vpliva na več dejavnikov. S kolesarjenjem izboljšamo vzdržljivost, moč, hitrost, gibčnost in koordinacijske sposobnosti.

Kolesarjenje je odlično za krepitev hrbtne mišičevja. Ob pravilni drži pri sedenju je zgornji del telesa nagnjen nekoliko naprej in raven. Zaradi tega je hrbtne mišičevje napeto in trup se ustali. Z enakomernim vrtenjem pedalov se stimulira mišičevje predvsem v spodnjem, ledvenem predelu hrbta, v predelu, ki je izvor skoraj 70% vseh težav s hrbtom. (*Schilling, U., Huwald, H., 2007*)

5.1.4. PLAVANJE

Pri plavanju celotni skelet ni pod vplivom velikih obremenitev zaradi vodoravnega, ležečega položaja telesa v vodi in zaradi zakonitosti, ki delujejo na telo (navidezne breztežnosti človeškega telesa v vodi). Zato je plavanje primerno tudi za starejše in težje ljudi, paraplegike, ljudi s prirojenim izpahom kolkov. Uporablja se ga lahko tako

kot korektivno sredstvo pri delih v različnih prisilnih položajih, ki jih zahteva sodobna mehanizacija, kot tudi za korekcijo nepravilnih telesnih drž, ki lahko vodijo v pojav lordoze, kifoze in skolioze. (Kapus, V., 2002)

5.1.5. VADBA V VODI

Prednosti in posebnosti vadbe v vodi so:

- Sila vzgona navidezno odvzame del telesne teže glede na delež potopljenega telesa. Zato je pritisk na kosti, sklepe in njihove sestavne dele precej manjši. Razbremenitev gibalnega aparata predstavlja pomembno prednost za ljudi, ki imajo težave s koleni, kolki, hrbtenico ali prekomerno telesno težo.
- Delovanje sile upora v vseh smereh omogoča v okviru posamezne vaje hkratno krepitev nasprotnih mišičnih skupin (agonistov in antagonistov) in spodbuja mišično ravnovesje.
- Upor vode neprestano ruši uravnoteženi položaj telesa in ugodno vpliva na krepitev mišic, ki so pomembne za nadzor telesne drže.
- Med vadbo v vodi lahko izvajamo veliko število gibov, ki jih med gibanjem na kopnem ne zmoremo več ali bi predstavljali previsoko obremenitev.
- Upor vode onemogoča izvajanje hitrih in sunkovitih gibov ter s tem zmanjša možnost poškodb mišic in sklepov.

Vadba v vodi je zaradi svojih prednosti in posebnosti nedvomno izredno učinkovita pri bolečini v ledvenem predelu. Sila vzgona podpre težo telesa, zato je pritisk na spodnji del hrbta manjši. Telesno pripravljenost lahko v vodi izboljšamo na sproščen, lahkoten, igriv način, brez negativnih posledic za skelet. Med gibanjem v vodi sila upora neprestano ruši uravnotežen položaj telesa in s tem krepi mišice notranje enote, ki stabilizirajo trup ter tako ugodno vpliva na razvijanje dobre telesne drže. Raztezne vaje v topli vodi so za napete in skrajšane mišice še posebno učinkovite, saj topla voda spodbuja sproščanje mišic in tako omogoča razteg v največji amplitudi giba. V vodi zlahka nadzorujemo intenzivnost izvedbe gibanja ali vaje in jo prilagodimo v skladu s svojimi zdravstvenimi težavami.

(Petavs, N., Backovoč Juričan, A., Štrumbelj, B., 2008)

5.1.6. TENIS

Intenzivno igranje tenisa v glavnem predstavlja dejavnik tveganja za bolečine v križu. V Franciji so naredili raziskavo, katere cilj je bil določiti prisotnost bolečine v križu glede na število ur igranja tenisa (pogostost vadbe v tednu dni). Študija je zajemala rekreativne igralce tenisa. V raziskavo so vključili gledalce teniškega turnirja v Franciji, med katerimi je bil polovica rekreativnih igralcev tenisa, druga polovica gledalcev pa tenisa ni igrala. Med skupinama ni bilo statistično značilnih razlik. Število ur igranja tenisa v tednu ni vplivalo na pojav bolečine v križu, saj so tisti z bolečinami v križu na igrišču preživeli enako število ur kot tisti brez bolečin. Študija ni potrdila dejstva, da rekreativno igranje tenisa zvišuje tveganje za bolečine v križu. (Saraux et al., 1999)

5.1.7. ODBOJKA NA MIVKI IN V DVORANI

Kronočne poškodbe, ki pestijo odbojkarje, prizadenejo predvsem spodnji del hrbta (19%), koleno (12%) in ramenski sklep (10%).

V odbojki na mivki se gibanje telesa spremeni glede na dvorano. Slednje spremembe ob nepravilni izvedbi izdatneje obremenjujejo hrbtne mišice in hrbtenico. S tega vidika sta problematična predvsem napadalni skok in nizka preža v sprejemu in drugih gibanjih. Ob skokih igralci kompenzirajo spremenjen način gibanja s povečanim potiskom bokov naprej. Druga šibka točka so nizki počepi, v katerih morajo biti boki zadosti nizko, trup pa pokonci.

Pri odbojkarjih pogosto pride do ukrivljenosti hrbtenice v frontalni ravnini. Govorimo o skoliozi. Pri odbojki se skolioza pojavlja zaradi neenakomernega obremenjevanja leve in desne strani, predvsem rok in ramenskega obroča. Nesimetrija obremenitve pripelje do povečane moči dominantne strani glede na nedominantno.

(Štekl, J., Hribar, G., 2006)

5.1.8. LOKOSTRELSTVO

Lokostrelcem se zaradi večletne aktivnosti svojstvenih delov telesa nesimetrično razvije zgornji del hrbta, ramena in vrat. Zaradi tega je v pokončni drži desna rama nekoliko izraziteje višje kot leva, čemur je vzrok povečanje ramenske mišične mase. Vrat je nesimetrično ojačan samo v primeru, da lokostrelec pri sidranju tetive glavo skriva med rameni, kar povzroča prisilno in nenaravno rotacijo vratu. Po večletni lokostrelski aktivnosti se v takem primeru desna stran vratu močneje razvije.

Vendar pa lokostrelstvo ne povzroča deformacij, ki bi vplivale na vsakodnevne življenjske funkcije, in je tako zdrav in krepien šport.

(Podržaj, M.M., 1998)

5.2. TELESNE VAJE ZA HRBTENICO

Popoln program telesne vadbe vključuje vaje za povečanje gibljivosti, moči in vzdržljivosti. Zaradi povečane gibljivosti se bomo telesno in umsko bolje počutili, hkrati pa se bo zmanjšala možnost nezgodne poškodbe. Vsaj deset minut počasnega, zavestnega raztezanja nujno spada k rutinskemu ogrevanju pred vsakršno telesno vadbo.

Razvijanje mišične moči povečuje vitalnost in preprečuje običajno spremljevalko staranja, imenovano sarkopenija (»pomanjkanje mesa«). Če povečamo mišični tonus z uporabo uteži, se nam bo popravila tudi postava in ublažile bolečine v hrbtu. Tudi kronične bolečine v križu se unesejo z razvijanjem moči trebušnih in hrbtnih mišic.

(Chorpa, D., Simon, D., 2003)

5.2.1. STRETCHING

*Stretch = raztezanje, pretegovanje.

*Stretching = gimnastika z raztegovalnimi vajami.

(Piročni slovar tujk, 2005)

Pri razteznih gimnastičnih vajah je osnovni gibalni akt raztezanje (oddaljevanje pripojev sproščene mišice). Z raztezanjem se ohranja funkcionalna (delovna) sposobnost mišic, če pa se pri tem dosegajo maksimalne oddaljitve mišičnih pripojev,

se vpliva na povečanje gibljivosti. Raztezanje mišice, in s tem raztezanje kapilar v njej, pospeši tudi iztiskanje krvi, kar vpliva na povečano cirkulacijo in s tem hitrejši dotok sveže tople krvi v mišico. *(Pistotnik, B., 2003)*

5.2.2. METODE ZA RAZVOJ GIBLJIVOSTI

5.2.2.1. METODA DINAMIČNEGA RAZTEZANJA

Pri metodi dinamičnega raztezanja se uporabljajo zamašni, to je balistični, gibi, s katerimi se skuša telesni segment spraviti do maksimalnega razpona giba. Po tem se segment takoj vrača v izhodiščni položaj. Tak način vadbe je zato lahko boleč, saj se mišice, vezi in sklepne ovojnice zelo hitro raztegnejo do skrajne meje.

5.2.2.2. METODA STATIČNEGA RAZTEZANJA

Statična metoda razvoja gibljivosti zahteva zadrževanje posameznih telesnih segmentov v položaju maksimalne amplitude giba. Vztrajanje v položaju maksimalnega mišičnega raztezanja naj bi trajalo med 10 in 30 sekund. Posamična vaja se mora pri tej metodi večkrat ponoviti. Med ponovitvami pa so odmori za sprostitev, ki so običajno vsaj dvakrat tako dolgi kot vztrajanje v položaju raztezanja. *(Pistotnik, B., 2003)*

5.2.3. KREPITEV MIŠIC

Mišice, ki so zbrane okoli hrbtenice, morajo za ustrezno opravljanje svojih nalog vzdrževati tako moč kot vzdržljivost. Čim manjša je moč in vzdržljivost mišic, toliko večja je nevarnost poškodbe ali preobremenitve hrbtenice. Ko gre za hrbtenične mišice, lahko takšna poškodba prizadene tista tkiva, ki jih mišice podpirajo in varujejo - kosti, sklepe, ploščice in živce. Mišice trebuha so takorekoč najboljše prijateljice naše hrbtenice, saj zasedajo tri četrtine obsega spodnjega dela hrbtenice in če

dodamo še mišice s hrbteničnega predela, je krog okoli spodnjega dela hrbtenice zaključen. Te mišice zagotavljajo oporo vseh strani hrbtenice. (Pridobljeno 1.10.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/redne-vaje-za-hrtenico/vaje/nasvet34/index.php>)

5.2.3.1. OBLIKE MIŠIČNEGA NAPENJANJA

Mišica razvija silo z različnimi oblikami napenjanja, ki je posledica pretvorbe kemične energije v mehansko. Oblike mišičnega napenjanja se ločijo glede na to, ali napenjanje izzove gibanje mišičnih pripojev ali ne.

- Dinamično ali izotonično mišično napenjanje: tu prihaja do premikanja mišičnih pripojev. Gibanje je vidno, ker se premikajo deli gibalnega aparata. V kolikor je sila mišice večja od zunanje sile, se mišična pripoja približujeta navideznemu središču mišice. Primer: počep (spust iz stoje v čep) in vzravnavo (iztegnitev v stojo).
- Statično ali izometrično mišično napenjanje: tu mišična pripoja mirujeta, ohranjata svojo oddaljenost, zato gibanja ni. V mišici se razvija velika sila, ki pa zaradi izenačenosti z zunanjo silo ohranja ravnovesje položaja. Primer: vesa v zgibi. (Pistolnik, B., 2003)

5.3. RAZTEZNE VAJE ZA HRBTENICO

1. vaja: raztezanje ekstenzorjev vratu

- **Začetni položaj:** stojimo. Z eno roko se primemo za nasprotno uho in glavo potisnemo proti rami. Druga roka je iztegnjena.
- **Izvedba:** v tem položaju zadržimo, dokler ne začutimo raztega. Vajo ponovimo še za drugo stran.



SLIKA 9: raztezna vaja za vratne mišice.

2. vaja: raztezanje hrbtnih mišic in mišic ramenskega obroča

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu. Križ je pritisnjen ob blazino. Noge so pokrčene, stopala so na tleh. Roke oblikujemo v obliko pravokotnik pred sabo.
- **Izvedba:** počasi zasukamo roke v desno stran, zadržimo 10 sekund, nato pa še v levo stran, kjer prav tako zadržimo 10 sekund. Nato se vrnemo v prvotni položaj. Tak cikel ponovimo 3 krat.



SLIKA 10: raztezna vaja za hrbtne mišice in mišice ramenskega obroča.

3. vaja: raztezanje trebušnih mišic

- **Začetni položaj:** ležimo na trebuhu, roke so pokrčene v komolcu, podlahti so poležene na tleh, tako da nadlahtnica in podlahtnica tvorita pravi kot. Noge so iztegnjene na tleh.
- **Izvedba:** opremo se na podlahti ter glavo potisnemo nazaj. V tem položaju vztrajamo 10 sekund ter pazimo, da je medenica ves čas v stiku s podlago. Ponovimo 3 krat.



SLIKA 11: raztezna vaja za trebušne mišice.

4. vaja: raztezanje prsnega predela

- **Začetni položaj:** sedimo s kolenom in gležnji na tleh, z zadnjico se dotaknemo pet.
- **Izvedba:** s trupom se spustimo naprej, roke iztegnemo in se opremo na podlahti. Počasi se s prsnim delom trupa sputimo proti tlu. V tem položaju ostanemo, dokler nam je ugodno, vendar vsaj 15 sekund.
- **Namen:** preprečiti želimo nastanek okroglega hrbta in kostnih deformacij hrbtenice ter izboljšati gibljivost ramen.



SLIKA 12: raztezna vaja za prsne mišice.

5. vaja: dinamično raztezanje hrbtenice

- **Začetni položaj:** »mačja« opora na dlaneh in pokrčenih kolenih. Pogled je usmerjen proti tlam. Kolena so točno pod boki.
- **Izvedba:** Hrbtenico upognemo navzdol (vdih), lopatice potisnemo skupaj. Ta položaj zadržimo 5 sekund, nato hrbtenico upognemo navzgor (izdih) in zadržimo 5 sekund. Vajo ponovimo osemkrat.
- **Namen:** z vajo vplivamo na gibljivost hrbtenice.



SLIKA 13: raztezanje hrbtenice z upogibom hrbta navzdol.



SLIKA 14: raztezanje hrbtenice z upogibom hrbta navzgor.

6. vaja: rotacijsko raztezanje hrbtenice v leži

- **Začetni položaj:** leža na hrbtu, desna roka je odročena, desna noga pa prekrižana čez levo nogo ter pokrčena v kolenu. Z levo roko se primemo za koleno desne noge. Leva noga je iztegnjena.
- **Izvedba:** Z levo roko pritismo koleno k tlom, hkrati pa tudi nasprotno ramo k tlom. Pogledamo za odročeno desno roko. Ta položaj zadržimo 30 sekund, nato zamenjamo stran. Na vsaki strani vajo ponovimo trikrat.



SLIKA 15: raztezanje hrbtenice v leži.

7. vaja: raztezanje spodnjih hrbtnih mišic

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu s pokrčenimi kolena. Stopala so na tleh, kolena skupaj, roki nekoliko razširjeni ležita ob telesu.
- **Izvedba:** Počasi spuščamo kolena do tal najprej na eno stran in potem še na drugo stran. Na vsaki strani zadržimo položaj 20 sekund in ponovimo trikrat.



SLIKA 16: raztezna vaja za spodnje hrbtne mišice.

8. vaja: raztezna vaja za spodnji stranski del hrbta

- **Začetni položaj:** sedimo z razkoračenimi nogi.
- **Izvedba:** trup upognemo na eno stran, medtem pa raztegnemo zgornjo roko nad glavo, s spodnjo roko pa se primemo za nasprotni bok. Ta položaj zadržimo 10 sekund, nato izvedemo vajo še v drugo stran. To ponovimo trikrat.



SLIKA 17: raztezna vaja za stranski del hrbta v sedu.

9. vaja: raztezna vaja za ramenski obroč in zgornje hrbtne mišice ob steni ali s partnerjem

- **Začetni položaj:** v stoji smo z rokama oprti na steno ali partnerja, pokrčeni smo v kolenuh in kolku, boki so vzporedno s stopali.
- **Izvedba:** v tem položaju pustimo, da trup pade navzdol, ter zadržimo 20 sekund. Vajo ponovimo 3 krat. Roke lahko položimo različno visoko ob steno.



SLIKA 18: raztezna vaja za ramenski obroč in zgornje hrbtne mišice.

5.4. KREPILNE VAJE ZA HRBTENICO

1. vaja: krepilna vaja za vratne mišice

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu. Križ je pritisnjen ob blazino. Noge so pokrčene, stopala so na tleh. Dlani oblikujemo v pesti in jih postavimo pod brado.
- **Izvedba:** z glavo skušamo premakniti pesti, te pa se nam upirajo. V tem položaju zadržimo 5 sekund. Vajo ponovimo osemkrat.



SLIKA 19: krepilna vaja za vratne mišice.

2. vaja: dinamična krepilna vaja za vrat in zgornjega dela hrbta

- **Začetni položaj:** ležimo na trebuhu, roki sta iztegnjeni v podaljšku trupa ter v višini ramen dvignjeni od tal. Tudi glava je nekoliko dvignjena od tal.
- **Izvedba:** Roki potiskamo v komolcih in podlahteh navzdol tako, da se lopatice približata hrbtenici. Nato spet roki potiskamo v začetni položaj. Pomembno je, da vajo izvajamo počasi. Vaja je dinamična, zato se jo izvaja 15 sekund. Nato počitek. Naredimo 3 serije.



SLIKA 20: dinamična krepilna vaja za vrat in zgornji del hrbta.

3. vaja: krepilna vaja za mišice nog, zadnjične mišice in spodnje trebušne mišice z žogo

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu, noge položimo na žogo, roke so na tleh ter z njimi lovimo ravnotežje pri izvedbi vaje.
- **Izvedba:** dvignemo boke, s tem napnemo zadnjične, nožne in trebušne mišice. Dvignemo se do ravne linije- boki ne smejo biti višje od kolien. V tem položaju zadržimo 10 sek. Vajo ponovimo 3 krat.



SLIKA 21: vaja z žogo za krepitev mišic nog, zadnjice in spodnjega dela trebuha.

4. vaja: krepilna vaja za mišice trupa (trebušne in hrbtne mišice)

- **Začetni položaj:** ležimo na trebuhu ter se opiramo na podlahti in prste stopal.
- **Izvedba:** s komolci se dvignemo od tal, tako da je hrbtenica poravnana, zadnjica ne sme biti višje od hrbtenice. V tem položaju zadržimo 15 sekund. Vajo ponovimo 3 krat.
- **Opomba:** vajo lahko izvajajo le bolj pripravljeni starostniki.



SLIKA 22: krepilna vaja za mišice trupa.

5. vaja: krepilna vaja z žogo za roke, ramenski obroč in trebušne mišice

- **Začetni položaj:** lega na trebuhu na žogi z oporo na rokah in nogah.
- **Izvedba:** S pomočjo rok se valjamo po žogi naprej in nazaj. Medtem imamo trebušne mišice skozi celo vajo napete, da lažje držimo ravnotežje. Vajo izvajamo 15 sekund, sledi počitek 30 sekund. Vajo ponovimo 3 krat.



SLIKA 23: vaja na žogi za krepitev ramenskega obroča in trebušnih mišic.

6. vaja: krepilna vaja za zgornjim del hrbta z enoročnim dvigom

- **Začetni položaj:** ležimo na trebuhu, roki sta iztegnjeni v podaljšku glave.
- **Izvedba:** eno roko dvignemo od tal, tako da imamo komolce tik ob ušesu. Glava je nekoliko dvignjena od tal. Zadržimo 10 sekund, nato vajo ponovimo še z drugo roko. Z obema rokama naredimo 3 serije.



SLIKA 24: krepilna vaja za zgornji del hrbta.

7. vaja: krepilna vaja za zgornji del hrbta z zaklonom

- **Začetni položaj:** ležimo na trebuhu, roki sta odročeni, komolci so pod kotom 90 stopinj.
- **Izvedba:** komolce in podlahti dvignemo in tako stisnemo lopatici skupaj, nato dvignemo še glavo. Pogled usmerjen v tla. Zadržimo 5 sekund. Vajo ponovimo 5 krat.



SLIKA 25: krepilna vaja za zgornji del hrbta z zaklonom.

8. vaja: krepilna vaja za zgornji del hrbta in ramenski obroč

- **Začetni položaj:** ležimo na trebuhu. Roke so odročene tako, da so komolci pod kotom 90 stopinj. Komolce in podlahti dvignemo ter stisnemo lopatice skupaj.
- **Izvedba:** počasi dvignemo eno roko višje od druge tako visoko, da lahko pogledamo v dlan. Zadržimo 5 sekund, nato isto ponovimo še z drugo roko. Vajo ponovimo petkrat.



SLIKA 26: krepilna vaja za ramenski obroč in zgornji del hrbta.

9. vaja: krepilna vaja za ekstenzorje kolčnega sklepa in zadnjične mišice na žogi

- **Začetni položaj:** stojimo ob zidu, eno nogo imamo položeno na žogi, z roko se opiramo na zid.
- **Izvedba:** žogo s podplatom valjamo k sebi in od sebe. Vajo izvajamo 15 sekund na vsaki nogi. Naredimo 3 serije.



SLIKA 27: vaja za krepitev mišic nog in zadnjične mišice.

10. vaja: krepilna vaja za hrbtne in zadnjične mišice z dvigom nasprotne noge in roke

- **Začetni položaj:** ležimo na trebuhu, roki sta iztegnjeni v podaljšku glave.
- **Izvedba:** od tal dvignemo levo roko in desno nogo ter zadržimo 10 sekund. Nato zamenjamo roko in nogo ter zadržimo isto časa. Vajo ponovimo trikrat.



SLIKA 28: krepilna vaja za hrbtne in zadnjične mišice.

11. vaja: krepilna vaja za mišice ramenskega obroča in prsnih mišic

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu. Križ je pritisnjen ob blazino tako, da med zgornjim delom hrbta in zadnjico ni »luknje«. Noge so pokrčene, stopala so na tleh. Roki sta predročeni.
- **Izvedba:** najprej dvignemo desno roko višje od leve, zadržimo 3 sekunde, nato pa levo in prav tako zadržimo 3 sekunde. En cikel šteje eno menjavo (desna, leva). Naredimo 8 ciklov.



SLIKA 29: krepilna vaja za prsne mišice in mišice ramenskega obroča.

POMEMBNO! Ženske po 65 letu naj nebi delale vaj za trebuh, dokler ne izvedejo vaj za medenično dno. Dvig trupa poveča pritisk v trebušni votlini. Dolgotrajni pritiski na organe v mali medenici se dolgoročno poznajo z inkontinenco (uhajanje urina). Pritisk v trebušni votlini poveča predvsem rectus abdominis.

12. vaja: krepilna vaja za mišice medeničnega dna

- **Začetni položaj:** sedimo na žogi, lahko tudi na stolu. Vajo lahko izvajamo tudi leže ali stoje.
- **Izvedba:** medenično dno stisnemo in kontrakcijo zadržimo tako dolgo kot lahko. Sledi odmor, ki je dvakrat daljši od kontrakcije. Vajo ponovimo 3 krat.



SLIKA 30: vaja za krepitev mišic medeničnega dna.

13. vaja: krepilna vaja za trebušne mišice na žogi

- **Začetni položaj:** s križnim delom hrbtenice smo oprti na žogo, roke imamo prekrižane pred seboj. Za lažje izvajanje vaje se lahko z nogama opremo ob zid.
- **Izvedba:** dvigujemo zgornji del trupa dokler ne začutimo napetost v trebušnih mišicah, nato spustimo do začetnega položaja. Z nogama si pomagamo pri lovljenju ravnotežja. Vaja je dinamična, zato naredimo 10 ponovitev in 3 serije.



SLIKA 31: vaja za krepitev trebušnih mišic na žogi.

14. vaja: krepilna vaja za trebušne mišice

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu, križ je pritisnjen ob blazino. Noge so pokrčene, stopala so na tleh.
- **Izvedba:** počasi se začnemo s prsti vzpenjati proti kolenom, dokler ne dosežemo vrha kolen. Nato se počasi spuščamo nazaj, vendar se morajo prsti še vedno dotikati stegna. Ko pridemo nazaj v ležeči položaj, smo vajo zaključili. Vajo ponovimo 6 krat.



SLIKA 32: krepilna vaja za trebušne mišice.

15. vaja: dinamična krepilna vaja za trebušne in stegenske mišice

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu v opori na komolcih, nogi iztegnjeni.
- **Izvedba:** dvignemo noge ter začnemo s »striženjem«. Vajo izvajamo 15 sekund, nato sledi počitek. Ponovimo 3 krat.



SLIKA 33: krepilna vaja za trebušne in stegenske mišice.

16. vaja: krepilna vaja za ekstenzorje kolčnega sklepa

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu, noge so pokrčene, stopala so na tleh. Roke so ob telesu.
- **Izvedba:** dvignemo zadnjico tako, da začutimo, da se dotikamo blazine le z zgornjim delom hrbta. Kolena, boki in trup so v isti ravnini. V tem položaju zadržimo 10 sekund. Vajo ponovimo trikrat.



SLIKA 34: krepilna vaja za ekstenzorje kolčnega sklepa.

17. vaja: krepilna vaja za stranske trebušne mišice na žogi

- **Začetni položaj:** sedimo na žogi, roki v odročanju.
- **Izvedba:** trup nekoliko spustimo nazaj, tako da je žoga naslonjena na križni del hrbtenice. Roke hkrati obračamo v levo in desno stran, s tem rotiramo trup. Trup zarotiramo 5 krat v desno in 5 krat v levo stran, nato sledi počitek. Vajo ponovimo 3 krat.



SLIKA 35: krepilna vaja za stranski del trupa na žogi.

18. vaja: dinamična krepilna vaja za medenično stegenske mišice

- **Začetni položaj:** ležimo na boku, spodnjo roko iztegnjeno položimo pod glavo, opiramo se na dlan zgornje roke. Noge iztegnjene.
- **Izvedba:** iztegnjeno zgornjo nogo počasi dvigujemo gor in dol ter pazimo, da pri tem ne premikamo bokov. Z vsako nogo naredimo 3 serije po 15 sekund gibanja.



SLIKA 36: krepilna vaja za stegenske mišice.

19. vaja: dinamična krepilna vaja za spodnji del preme trebušne mišice

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu, noge so pokrčene, stopala na tleh. Z rokama se primemo za kolena.
- **Izvedba:** noge dvignemo od tal ter začnemo »voziti kolo«. Z rokama sledimo gibanju nog. Glavo imamo dvignjeno od tal. To gibanje izvajamo 15 sekund ter ponovimo trikrat.



SLIKA 37: krepilna vaja za trebušne mišice.

20. vaja: krepilna vaja za hrbtne mišice in zadnje stegenske mišice na žogi

- **Začetni položaj:** opora na kolenih in rokah ter žogi, dlani so postavljene pod ramena. Pogled usmerjen v tla.
- **Izvedba:** počasi dvignemo eno nogo in istočasno nasprotno roko. Noga, trup in roka morajo biti v ravni liniji. V tem položaju zadržimo 15 sekund. Nato zamenjamo roko in nogo ter ravno tako zadržimo 15 sekund. Vajo ponovimo 3 krat.



SLIKA 38: krepilna vaja za hrbtne in stegenske mišice.

5.5. SPROSTILNE VAJE ZA HRBTENICO

S sprostilnimi gimnastičnimi vajami se zmanjšuje napetost v mišici, s čimer se ohranja njena delovna sposobnost pri krčenju in pri raztezanju. Omogoči se tudi lažji pretok krvi skozi mišico ter s tem učinkovitejše odstranjevanje razgradnih produktov iz nje, kar omogoči hitrejšo regeneracijo. *(Pistotnik, B., 2003)*

1. vaja: sprostilna vaja za vrat in ramena

- **Izvedba:** ležimo na hrbtu z iztegnjenimi nogami. Pod lopatice, tik pod pazduhami, položimo tesno zvito brisačo. Ramena naj padejo nazaj, da se dotaknejo tal. V tem položaju se sproščamo 5 minut.



SLIKA 39: sprostilna vaja za vrat in ramena.

2. vaja: sprostilna vaja za hrbtenico

- **Izvedba:** stojimo pokonci, noge so rahlo razširjene. Kolikor gre brez naprežanja, se sklonimo naprej. Roke sproščeno visijo. V tem položaju se sproščamo 30 sekund. Vajo lahko ponovimo večkrat.



SLIKA 40: sprostilna vaja za hrbtenico.

3. vaja: sprostilna vaja za spodnji del hrbta

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu, noge dvignemo tako, da tvorijo stegna in trup pravi kot. Z rokama se primemo za kolena.
- **Izvedba:** počasi zibamo kolena levo in desno. Kolena naj bodo nekoliko narazen.



SLIKA 41: sprostilna vaja za spodnji del hrbta.

4. vaja: sprostilna vaja za kolke in križ

- **Začetni položaj:** ležimo na hrbtu, noge pokrčene, z rokama se držimo za kolena. Stopala so nekoliko dvignjena od tal.
- **Izvedba:** Eno nogo počasi spustimo navzven, na eno stran, vendar ne do tal. Nato drugo nogo sputimo na spodnjo nogo. Potem zgornjo nogo dvignemo v začetni položaj ter jo spustimo na drugo stran. In spet zgornjo nogo spustimo na spodnjo. To ponavljamo 2 minuti.



SLIKA 42: sprostilna vaja za kolke in križ.

6. SKLEP

Namen diplomske naloge je predstaviti športne dejavnosti in telesno vadbo za starostnike z BVH. Dejstvo je, da s starostjo upadajo vse telesne funkcije, od srčno-žilnega sistema do sesedanja hrbtenice. Športna dejavnost ugodno vpliva na celoten človeški ustroj, zato bi z aktivnim življenjem lahko upočasnili posledice staranja in si zagotovili staranje brez bolečin.

Hrbtenico obrabljamo skozi celo življenje, saj je pomembna struktura v našem telesu, ki nam omogoča, da lahko sedimo, hodimo, stojimo pokonci, dvigamo predmete, ležimo, omogoča nam, da se gibamo tako ali drugače. In ker je takšno obrabljanje hrbtenice vsakdanje, lahko sčasoma pride do različnih težav, povezanih s hrbtenico. Če ne prej, pa v starosti. Zato so starostniki populacija z največjo pojavnostjo omenjenih težav.

S pravilno držo, sedenjem in dviganjem lahko »upočasnimo« obrabo hrbtenice. Zato je v nalogi opisana pravilna »tehnika« sedenja, ležanja ter pokončne drže. Bolečina v hrbtenici nam lahko otežuje ali onemogoča opravljanje vsakdanjih opravil, zato je pomembno, da se izogibamo dejavnikom tveganja, ki vodijo v omenjene bolečine. Ti dejavniki tveganja so prevelika telesna teža, tvegani gibi, kajenje, sedeč način življenja, slaba telesna drža.

Skozi nalogo sem ugotovila, da je bolečina v hrbtenici tista, ki vabi starostnike k aktivnemu življenju. Športna dejavnost v smislu rekreacije nima negativnega učinka na hrbtenico. Šport v smislu tekmovanja oziroma treniranja pa lahko v starosti pusti posledice na hrbtenici. Če se športno dejavnost izvaja pravilno, se pravi če se tehniko in intenzivnost izvajanja prilagodi sposobnosti in starosti, ima le-ta pozitivne učinke na hrbtenico. S športnimi dejavnostmi se izogibamo vsem dejavnikom tveganja za nastanek BVH, saj z njim hujšamo, krepimo mišične skupine, odgovorne za stabilizacijo trupa ter krepimo srčno-žilni sistem.

Zaradi pomanjkanja redne vadbe se poveča tveganje za nastanek koronarne srčne bolezni, artritisa, ostoporoze in raka. Predvsem aerobne aktivnosti, kot so hoja, tek, kolesarjenje in plavanje, so najboljši »ubijalec« teh bolezni. Plavanje in vadba v vodi

imata zaradi sile vzgona najboljše učinke pri BVH. Tudi za starostnike je ta športna dejavnost najboljša, saj upor vode onemogoča izvajanje hitrih in sunkovitih gibov in s tem preprečuje poškodbe kosti, ki so v starosti že tako mehke in porozne.

Telo naj bi uporabljali. Čeprav bolečine omejujejo možnosti, lahko redna vadba ljudem samo koristi. Telovadba mora postati nenadomestljiva sestavina življenja kakor hrana in spanje. Če se v mladosti nismo nikoli ukvarjali s športnimi dejavnostmi, moramo na stara leta začeti počasi. Vendar pa slovenski pregovor pravi, da »nikoli ni prepozno«. To pomeni, da lahko upočasnimo procese staranja, tudi če se z vadbo začnemo ukvarjati po 50. letu starosti.

V Sloveniji je kar nekaj organiziranih vadb za starostnike, kjer izvajajo hojo, nordijsko hojo ter fizioterapevtske vaje. Mogoče je to ena izmed »rešitev« za tiste, ki se sami niso sposobni dovolj zmotivirati za vadbo. V nalogi so predstavljene raztezne, krepilne in sprostilne vaje. Te vaje so primerne za ljudi vseh starosti, ki jih pestijo BVH. Vaje lahko izvajam preventivno, lahko pa tudi za lajšanje BVH.

Res je, da je v Sloveniji veliko organiziranih vadb, vendar pa so vse prejkone usmerjene v fizioterapijo. Mislim, da bi morali več narediti za preventivo, tu pa pridemo v poštev diplomanti Fakultete za šport kot strokovnjaki v teh vodah.

7. LITERATURA

Back Pain Health Center. (2009). Spine-health. Pridobljeno 21.9.2009 iz <http://www.spine-health.com/conditions/back-pain>.

Bartec, O. (1999). *All Around Fitness*. Cologne: Könemann.

Berčič, H. (2001). *Šport v obdobju zrelosti*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Brodke, D.S., Ritter, S.M. (2004). Nonoperative management of low back pain and lumbar disc degeneration. *The journal of bone and joint surgery*, 86-A(8), 1810-1817.

Brumec, V., Vučetić-Zavrnik, L. (1989). *Funkcionalna anatomija človeka*. Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo.

Chopra, D., Simon, D. (2003). *Pomladite se, živite dlje. 10 korakov do mladostnega počutja*. Tržič: Učila International.

Da Fonseca, L.J., Magini, M., De Freitas, T.H. (2009). Laboratory gait analysis in patient with low back pain before and after a pilates intervention. *Journal of sport rehabilitation*, 18, 269-282.

Dervišević, E., Hadžić, V. (2006). Preventiva in rehabilitacije bolečine v križu s sodobnim kinezioterapevtskim pristopom. *Družinska medicina*, 4(5), 70-74.

Despeghele-Schöne, M., Alamounti, D., Pütz, J. (2003). *Anti-aging. Ne dajte se letom*. Ljubljana: Založba Kres d.o.o.

Hunt, A. (2009). Ooh, my aching back. *Triathlon life spring*, 12(2), 62-64.

Jones, G.T., Macfarlane, G.J. (2005). Epidemiology of low back pain in children and adolescents. *Arch Dis Child*, 90(3), 312-316.

Kapus, V. (2002). *Plavanje: učenje: Slovenska šola plavanja za novo tisočletje: učbenik za učence-študente, učitelje-profesorje, trenerje in starše*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Krepitev trebušnih mišic za boljšo postavo in tdravo hrbtenico. (2003). Hrbtenica.com. Pridobljeno 1.10.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/redne-vaje-za-hrtenico/vaje/nasvet34/index.php>.

Medvretenčne ploščice. (2003). Hrbtenica.com. Pridobljeno 3.10.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/zgradba-hrbtenice/medvretenčne-ploscice/index.php>.

Micheli, L.J. (1996). *Healthy runner's handbook*. Champaign: Human Kinetics.

Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve. (2007). Pridobljeno 17.9.2009 iz <http://et2007.mdds.gov.si/?m=1&a=1>.

Mongensen, A.M., Gausel, A.M., Wedderkopp, N., Kjaer, P., Leboeuf-Yde, C. (2007). Is active participation in specific sport activities linked with back pain? *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(6), 680-685.

Pars interarticularis defect. (1997). Medcyclopaedia. Pridobljeno 1.10.2009 iz http://www.medcyclopaedia.com/library/topics/volume_vi_1/p/pars_interarticularis_defect/gpars_interarticularis_def_fig1b.aspx.

Penca, J. (1991). *Hoja za zdravje in moč*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.

Pendl Žalek, M. (2004). *Aktivno življenje – zdravo življenje*. Maribor: Založba Rotis.

Petavs, N., Backovič Juričan, A., Štrumbelj, B. (2008). *Vodna aerobika. Vadba v vodi za nosečnice in vadba v vodi za seniorje*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Pistotnik, B. (2003). *Osnove gibanja. Gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Podržaj, M.M. (1998). *Lokostrelstvo*. Šenčur: Samozaložba M. Podržaj.

Priročni slovar tujk. (2005). Ljubljana: Cankarjeva založba.

Revija Vita. Šport in bolečina v križu. Pridobljeno 20.9.2009 iz http://www.revija-vita.com/Sportne_tezave/Sport_in_bolecina_v_kri_u/sport_in_bolecina_v_kri_u.html.

Samman, P. (1994). *YMCA Healthy back book*. Champaign: Human kinetics.

Saroux, A., Guillodo, Y., Devauchelle, V., Allain, J., Guedes, C. in Le Goff, P. (1999). Are tennis players at increased risk for low back pain and sciatica? *Revue du Rhumisme English Edition*, 66(3), 143-145.

Schilling, U., Huwald, H. (2007). *Kolesarjenje. S kolesom do vrhunske forme*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Smiljanovič, D. Hrbtenica in telesna teža. Pridobljeno 25.9.2009 iz <http://www.utrinek.si/hrbtenica-in-telesna-teza>.

Sprehod koristi vaši hrbtenici. (2003). Hrbtenica.com. Pridobljeno 26.9.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/redne-vaje-za-hrtenico/hoja/index.php>.

Štekl, J., Hribar, G. (2006). *Odbojka na mivki*. Ljubljana: Odbojgarska zveza Slovenije.

Telesna mehanika. (2003). Hrbtenica.com. Pridobljeno 25.9.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/pravilni-gibi/dvigovanje/index.php>.

Velika ilustrirana enciklopedija. (1983). *Človeško telo*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Videmšek, M., Cvetkovič, J., Mlinar, S., Meško, M., Štihec, J., Karpljuk, D. *Analiza gibalne aktivnosti in zdravstvenih težav oseb po 65. letu starosti v Sloveniji*. (Raziskovalno poročilo). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Zagorc, M., Zaletel, P., Jeram, N. (2006). *Aerobika (dopolnjena izdaja)*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Živci. (2003). Hrbtenica.com. Pridobljeno 2.10.2009 iz <http://www.hrbtenica.com/zgradba-hrbtenice/zivci/index.php>.

Werner, G.T., Nelles, M. (1994). *Vaje za boleč hrbet*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.