

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

ŽIGA REGINA

Ljubljana 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Specialna športna vzgoja
Gornišтво z aktivnostmi v naravi

PREPREČEVANJE NESPECIFIČNE BOLEČINE V KRIŽU PRI MLADOSTNIKI

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

doc. dr. Maja Bučar Pajek, prof. šp. vzg.

SOMENTOR

asist. Vedran Hadžić, doktor medicine

RECENZENT

izr. prof. dr. Edvin Dervišević

AVTOR DELA

Žiga Regina

Ljubljana 2014

Zahvala

Hvala staršem za takšno in drugačno podporo v času študija in za pogosto opozarjanje, naj se »držim pokonci«, ko sem bil še sam mladostnik. Očitno se me je le prijelo ...

Mentorici Maji Bučar Pajek, somentorju Vedranu Hadžiću in profesorici Marjeti Kovač hvala za vso pomoč v obliki nasvetov, komentarjev in odzivnosti med nastajanjem tega dela.

Pii za energijo, Dafne za lektoriranje, Maji, Nini in Janu za dodatno literaturo. Primožu in Nini za lokacijo fotografiranja in vse športne izkušnje, Izi in Regini pa za obilo potrpežljivosti in še več fotogeničnosti.

Ključne besede: nespecifična bolečina v križu, mladostniki, dejavniki tveganja, preprečevanje, vadba, stabilizacija trupa

PREPREČEVANJE NESPECIFIČNE BOLEČINE V KRIŽU PRI MLADOSTNIKI

Žiga Regina

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2014

Specialna športna vzgoja, Gornišтво z aktivnostmi v naravi

Število strani: 108; število tabel: 8 ; število slik: 49; število virov: 83; število prilog: 0

IZVLEČEK

Namen diplomskega dela je na podlagi pregleda tuje literature opredeliti prisotnost nespecifične bolečine v križu pri mladostnikih in ugotoviti, kakšne so možnosti za preprečevanje le-te. Nespecifična bolečina v križu (v nadaljevanju NBK) je pred tremi desetletji veljala za simptom, značilen le za odrasle in starostnike. V zadnjem času pa je bilo ugotovljeno, da je letna prevalenca NBK pri mladostnikih podobna tisti pri odraslih. Glavni razlog, zaradi katerega je težnja po preprečevanju NBK pri mladostnikih v zadnjem času navzoča, je ta, da je bila ugotovljena visoka stopnja povezanosti med bolečino pri mladostnikih in v odrasli dobi. Mladostnika, ki občuti NBK, bodo z veliko verjetnostjo tovrstne bolečine spremljale tudi kasneje v življenju. Razlog za pojav NBK pri mladostnikih je kompleksen preplet številnih dejavnikov tveganja. V diplomskem delu skušamo ob pregledu tujih virov določiti najpomembnejše dejavnike tveganja, ki vplivajo na pojav ali ponavljanje NBK pri mladih. Namen je opraviti tudi pregled obstoječih preventivnih programov, ki se izvajajo v tujini, in podati napotke za preprečevanje NBK v slovenskem šolskem okolju.

Key words: non-specific low back pain, adolescents, risk factors, prevention, exercise, trunk stability

PREVENTION OF NON-SPECIFIC LOW BACK PAIN IN ADOLESCENTS

Žiga Regina

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2014

Physical education for special needs, Mountaineering and other activities in nature

Number of pages: 108; Number of tables: 8 ; Number of pictures: 49; Number of sources: 83; Number of annex: 0

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to examine international literature and based on it determine the presence of non-specific low back pain in adolescents as well as ascertain the options of preventing it. Three decades ago, non-specific low back pain (NLBP) used to be a symptom typically present only in adults and elderly people. Recently, it has been found that the 12-month prevalence of NLBP in adolescents is similar to the one in adults. The main reason for the recent effort put into preventing NLBP in adolescents is the fact that a strong connection between the pain present during adolescence and adulthood has been found. Adolescents that experience NLBP have a high chance of suffering from it later in life as well. The cause of the disease in adolescents is a complex combination of various different risk factors. In this thesis, we will use international literature to define the most important risk factors that affect the onset and recurrence of NLBP in adolescents. Our purpose is to examine the existing preventive programs being carried out abroad and to provide guidance for preventive action in Slovene school settings.

Kazalo vsebine

1	Uvod.....	12
1.1	Nespecifična bolečina v križu v splošni populaciji	14
1.2	Zdravljenje nespecifične bolečine v križu.....	15
1.3	Prisotnost nespecifične bolečine v križu pri mladostnikih.....	16
1.4	Povezanost nespecifičnih bolečin v križu v mladostništvu in odrasli dobi	19
1.5	Dejavniki tveganja za nastanek nespecifične bolečine v križu pri mladostnikih	21
1.5.1	Starost	21
1.5.2	Spol	22
1.5.3	Dednost in družinska zgodovina	23
1.5.4	Antropometrični parametri (teža, telesna višina, sedna višina, indeks telesne mase) 25	
1.5.5	Gibljivost hrbtenice, vzdržljivost in prožnost nekaterih mišic	29
1.5.6	Nepravilnosti v krivinah hrbtenice	30
1.5.7	Gibalna aktivnost	31
1.5.8	Kajenje.....	36
1.5.9	Dolgotrajno sedenje.....	37
1.5.10	Uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologij.....	39
1.5.11	Psihosocialni dejavniki.....	41
1.5.12	Teža in način nošenja šolske torbe	42
2	Metode dela.....	44
3	Razprava.....	45
3.1	Pregled programov preprečevanja nespecifičnih bolečin v križu pri mladostnikih v tujini 45	
3.1.1	Belgijski program	46
3.1.2	Izraelski program	51
3.1.3	Malezijski program.....	54
3.2	Preprečevanje nespecifičnih bolečin v hrbtenici v Sloveniji	58

3.2.1	Gibalna aktivnost slovenskih otrok in mladostnikov	58
3.2.2	Učni načrt in skrb za zdravje hrbtenice	63
3.2.2.1	Učni načrt za osnovno šolo	64
3.2.2.2	Učni načrt za gimnazijo.....	64
3.3	Stabilizacijska vadba za hrbtenico	67
3.3.1	Pripravljalne vaje pred stabilizacijsko vadbo za hrbtenico	71
3.3.2	Učenje osnovnih tehnik pravilnega počepa	75
3.3.3	Stabilizacijska vadba	79
3.3.4	Kako lahko stabilizacijsko vadbo izvajamo med poukom športne vzgoje.....	88
3.3.5	Otroške igre, ki vsebujejo stabilizacijsko vadbo za hrbtenico	89
3.4	Joga	91
3.4.1	Enostavne raztezne jogijske vaje – gibalni odmor v učilnici	92
3.5	Iskanje prostora za izvedbo preventivnega programa v slovenskem šolskem prostoru	96
4	Sklep.....	98
5	Viri	100

Kazalo slik

Slika 1: S temno sivo obarvano območje, ki zajema bolečine v križu (Jones idr., 2003).....	12
Slika 2: Primerjava položajev sedenja v običajni šolski klopi (a) in novi, prototipni obliki šolske klopi (Koskelo, Vuorikari in Hänninen, 2007)	18
Slika 3: Odstotek fantov in deklet s prisotnostjo NBK glede na njihovo starost (El-Sais in Sayed, 2013)	22
Slika 4: Prikaz naravnih krivin hrbtenice v bočni ravnini (O'Grady, 2014)	30
Slika 5: Tveganje za prisotnost NBK glede na intenzivnost gibalne aktivnosti (osebni arhiv)	32
Slika 6: Uporaba različnih medijev po starostnih skupinah na tipičen dan (Rideout idr., 2010)	39
Slika 7: Stabilizacija ribiške palice s podpornimi vrvmi (McGill, 2007)	67
Slika 8: Zunanja poševna trebušna mišica (http://anatomy.askthetrainer.com/)	67
Slika 9: Notranja poševna trebušna mišica (http://anatomy.askthetrainer.com/).....	68
Slika 10: Prečna trebušna mišica (http://anatomy.askthetrainer.com/)	68
Slika 11: Prema trebušna mišica (http://anatomy.askthetrainer.com/).....	68
Slika 12: Ledvena kvadratasta mišica (http://anatomy.askthetrainer.com/)	69
Slika 13: Široka hrbtna mišica (http://anatomy.askthetrainer.com/)	69
Slika 14: Mišica multifidus (http://anatomy.askthetrainer.com/)	69
Slika 15: Skupina mišic iztegovalk hrbta (http://anatomy.askthetrainer.com/).....	70
Slika 16 (levo): Upogib ledvene hrbtenice (osebni arhiv, s soglasjem).....	71
Slika 17 (desno) : Upogib kolka (osebni arhiv, s soglasjem)	71
Slika 18 (levo): Nagib medenice naprej (osebni arhiv, s soglasjem)	73
Slika 19 (desno): Nagib medenice nazaj z ohranjenim dvignjenim prsnim košem (osebni arhiv, s soglasjem).....	73
Slika 20: Upogib in povečan izteg hrbtenice (osebni arhiv, s soglasjem).....	73
Slika 21: Potisk popka proti hrbtenici (osebni arhiv, s soglasjem)	74
Slika 22: Blaga napetost trebušnih mišic (osebni arhiv, s soglasjem).....	74
Slika 23: Zaprta školjka pokrovača (osebni arhiv, s soglasjem).....	75
Slika 24: Odprta školjka pokrovača z aktivacijo srednje zadnjične mišice (osebni arhiv, s soglasjem).....	75

Slika 25: Zadnjični zlatnik s partnerjevim nadzorom aktivacije upogibalk kolena (osebni arhiv, s soglasjem).....	76
Slika 26: Dvig v oporo ležno zadaj, skrčeno, na ramenih (osebni arhiv, s soglasjem)	76
Slika 27 (levo): Stoja v širini bokov, odročeno, pred »vročim stolom« (osebni arhiv, s soglasjem).....	77
Slika 28 (desno): Polčep predročeno, hrbtenica ostaja v nevtralnem položaju (osebni arhiv, s soglasjem).....	77
Slika 29: Nepravilno vstajanje s stola z nepotrebnim obremenjevanjem hrbtenice (osebni arhiv, s soglasjem).....	78
Slika 30: Pravilno vstajanje s stola (osebni arhiv, s soglasjem)	78
Slika 31: Začetni položaj vaje nadzorovani upogib trupa (osebni arhiv, s soglasjem).....	80
Slika 32: Končni položaj vaje nadzorovani upogib trupa (osebni arhiv, s soglasjem).....	81
Slika 33: Začetni položaj vaje bočni most (osebni arhiv, s soglasjem)	82
Slika 34: Končni položaj vaje bočni most (osebni arhiv, s soglasjem)	82
Slika 35: Bočni most, variacija 1 (osebni arhiv, s soglasjem)	83
Slika 36: Začetni položaj osnovne oblike vaje ptičar (osebni arhiv, s soglasjem)	84
Slika 37: Končni položaj osnovne oblike vaje ptičar z dvigom noge (osebni arhiv, s soglasjem).....	84
Slika 38: Vaja ptičar, variacija 1 (osebni arhiv, s soglasjem)	85
Slika 39: Začetni položaj vaje deska, s pestmi in komolci, ki tvorijo trikotnik (osebni arhiv, s soglasjem).....	86
Slika 40: Končni položaj vaje deska (osebni arhiv, s soglasjem).....	86
Slika 41: Začetni položaj vaje počep z odporom vzročnih rok (osebni arhiv, s soglasjem) ..	87
Slika 42: Vračanje iz počepa proti začetnemu položaju pri vaji počep z odporom vzročnih rok (osebni arhiv, s soglasjem)	88
Slika 43: Potiskanje dlani naprej (osebni arhiv, s soglasjem).....	93
Slika 44: Raztezanje trupa v vzročju (osebni arhiv, s soglasjem).....	93
Slika 45: Vzročnje s prepletenimi prsti (osebni arhiv, s soglasjem).....	94
Slika 46: Prijem za hrbtom (ob pomoči kolebnice za manj gibljive) (osebni arhiv, s soglasjem)	94
Slika 47: Zasuk iztegnjenega trupa s pomočjo stola (osebni arhiv, s soglasjem)	95

Slika 48: Razteg hrbtenice in zadnje strani nog (osebni arhiv, s soglasjem)	95
Slika 49: Raztezanje upogibalke kolka desne noge (osebni arhiv, s soglasjem)	96

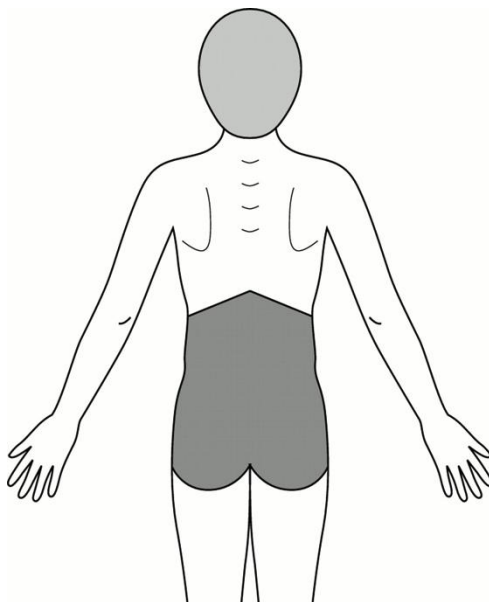
1 Uvod

Bolečine v hrbtenici in degenerativne spremembe hrbtenice predstavljajo preko 50 % vseh težav s kronično bolečino v razvitih državah. So večinski porabnik petih milijard švicarskih frankov, ki jih ta država po ocenah letno porabi za soočanje z različnimi kroničnimi bolečinami. Pričakovan demografski razvoj, ki predvideva naraščanje deleža starejše populacije v mnogih državah sveta, lahko ta problem še poglobi (Hasler, 2013).

Približno 80 % človeštva se v svojem življenju sooči z eno od oblik bolečine v hrbtenici. 40 % odraslih se z njimi sooča letno, okrog 14 % pa vsakodnevno. Pri 70 % ljudi, ki jih bolečina prizadene, se le-ta razvije v ponavljajočo se težavo, v ostalih primerih gre za enkratno izkušnjo (Hasler, 2013).

Bolečine v hrbtenici po navadi niso prisotne v območju celotne dolžine hrbtenice. Z vidika območja, kjer se bolečina pojavlja, se delijo na bolečine v ledveni hrbtenici oz. križu, v prsni hrbtenici in vratu, lahko pa je območje omejeno le na eno samo težavno vretence.

Bolečine v hrbtenici so torej med ljudmi v sodobni družbi pogoste, med temi pa so najpogostejše bolečine v križu ter bolečine v vratu. O bolečinah v križu govorimo, kadar je bolečina prisotna v območju med dvanajstim rebrom in spodnjo glutealno gubo (Krismer in van Tulder, 2007), kot je razvidno iz Slike 1.



Slika 1: S temno sivo obarvano območje, ki zajema bolečine v križu (Jones idr., 2003)

O bolečinah v križu pogosteje tožijo ženske kot moški, največji delež obolelih pa je v starostni populaciji med 40. in 80. letom (Hoy idr., 2012).

Glede na vzrok za nastalo bolečino ločimo med specifično in nespecifično bolečino v križu. Vzrok za specifično bolečino lahko zdravnik odkrije z rentgenskim slikanjem ali magnetno resonanco, vzrok nespecifične bolečine pa v izvidih tovrstnih preiskav ni viden.

Pogostejša je nespecifična bolečina v križu. Ta je definirana kot bolečina v križu, ki je ni mogoče pripisati znani, specifični patologiji, kot so infekcija, tumor, osteoporoza, zlom, strukturna deformacija, vnetje, radikularni sindrom¹ ali sindrom caude equine² (Balagué idr., 2012). Vseeno je bilo identificiranih mnogo dejavnikov, ki so lahko vzrok za nastanek ali razvoj nastale nespecifične bolečine. Med največkrat omenjene dejavnike za nastanek nespecifične bolečine v križu (v nadaljevanju NBK) pri mladostnikih sodijo starost, vzdržljivost mišic trupa, antropometrični parametri (telesna teža, telesna višina, sedna višina), spol, količina telesne aktivnosti, dolgotrajno sedenje, način nošenja šolske torbe in podobno. Ti in drugi dejavniki bodo podrobneje opisani v poglavju Dejavniki tveganja za nastanek nespecifične bolečine v križu pri mladostnikih.

Avtorji raziskav navajajo odstotek nespecifičnih bolečin med vsemi bolečinami v križu od 65 % (Beudet idr., 2013) do 86 % (Nimgade idr., 2010). Večinoma je odstotek bližje zgornji meji Nimgada in sodelavcev. Tudi Krismer in van Tulder (2007) sta pisala, da je večina primerov bolečin v križu nespecifične narave, specifičen in na podlagi preiskav dokazan razlog za bolečino pa naj bi bil prisoten le v desetini primerov.

Zanimiva je razlaga Beudeta in sodelavcev, ki trdijo, da lahko vzrok nižje letne prevalence NBK v Kanadi iščemo v povečanem obisku obolelih pri strokovnjakih komplementarne in alternativne medicine. Podatki s tega področja v Kanadi namreč niso zapisani v poročilih javnega zdravstva, zato v epidemioloških študijah ne zajamejo vseh pacientov z NBK. Njihovo razlago podpira ameriška nacionalna raziskava (Barnes, Bloom in Nahin, 2008), v kateri je bilo ugotovljeno, da so najpogostejši razlog za obisk izvajalca komplementarne ali alternativne medicine s 17 % prav bolečine v hrbtenici oz. težave s hrbtenico. Poleg tega je raziskava o kompetencah ameriških zdravnikov (Darer idr., 2004) pokazala, da ti sami priznavajo pomanjkanje ustreznega znanja o obravnavanju kroničnih bolečin, kar prav tako govori v prid razlage o selitvah pacientov. Vse primere NBK je torej nemogoče obravnavati v nekaterih epidemioloških študijah, dejstvo pa je, da je prisotnost NBK v družbi visoka.

¹ Skupek simptomov in znakov, ki nastanejo kot posledica pritiska na živčne korenine v določenem predelu hrbtenice.

² Radikularni sindrom s specifično lokacijo – pod nivojem 2. ledvenega vretenca. Dražene so korenine vretenc L1-L5 in S1-S5.

1.1 Nespecifična bolečina v križu v splošni populaciji

Novejši podatki kažejo, da je problem NBK razširjen po vsem svetu. Z njim se vsaj enkrat v življenju sooči približno 84 % celotne populacije (Balagué idr., 2012). Ta pojav imenujemo življenjska prevalenca nespecifičnih bolečin v križu. V diplomskem delu se bodo pojavili še izrazi, kot je trenutna prevalenca, ki označuje število primerov znotraj opazovane populacije v določenem času. Navadno je to čas do opravljene raziskave, iz katere podatek izhaja. Pojavil se bo tudi izraz incidenca, ki predstavlja število novih primerov v določenem časovnem obdobju. V nizozemski raziskavi incidence NBK med delavci, ki so bili zaradi NBK odsotni z dela, so tako med letoma 2005 in 2012 zabeležili povprečno 509 novih primerov letno, v 8 letih pa skupaj 4068 novih primerov (Kuijjer idr., 2014).

NBK po svoji definiciji ne vključujejo strukturnih sprememb hrbtenice, vseeno pa lahko povzročijo splošno poslabšanje zdravstvenega stanja v obliki omejitev človekove aktivnosti in zmanjšanja njegove zmogljivosti zaradi občutka bolečine in posledične prisotnosti stresa. Nekatera vsakodnevna opravila in prostočasne dejavnosti postanejo obremenjujoči, prav tako pa lahko pride do začasne ali stalne prekinitve delovne sposobnosti, še posebej v primerih, ko stanje preraste v kronično NBK. Zato je treba prisotnost NBK gledati tudi v luči trajanja bolečin in njihove jakosti, saj to nazadnje odloča o tem, ali bo pacient občutil le občasno in minljivo nelagodje v hrbtenici ali pa bo dalj časa nesposoben opravljati svoje delo.

Klinično gledano – z vidika trajanja bolečine – poznamo:

- akutno NBK, ki je navadno opredeljena s trajanjem bolečine manj kot 6 tednov;
- subakutno NBK, ki traja dalj kot 6, a manj kot 12 tednov;
- kronično NBK, ki je prisotna brez prekinitve 12 ali več tednov in
- ponavljajočo se NBK, ki je definirana kot akutna NBK, ki se prej kot v 6 tednih prekine in v naslednjih 12 mesecih ponovno nastopi (Balagué idr., 2004).

Stanton in sodelavci (2008) so ugotovili, da je ponavljajoča se NBK prisotna pri 25 % vseh obolelih z NBK.

Približno 10–15 % pacientov s sprva akutno NBK preraste v paciente s kronično NBK. Ta kronična oblika predstavlja največji izziv, saj se stanje večinoma ne izboljša, zanjo pa se nameni tudi največ finančnih sredstev (Balague idr., 2012). NBK predstavlja predvsem zaradi odsotnosti na delovnem mestu veliko ekonomsko breme za družbo, nekoliko manjše breme pa zaradi samih stroškov zdravljenja. Nekaj manj kot 10 % finančnega bremena predstavljajo direktni stroški, to so stroški zdravljenja, okrog 90 % pa indirektni stroški kot posledica izgube delovnih dni.

1.2 Zdravljenje nespecifične bolečine v križu

Pri zdravljenju NBK se prepletata pojma zdravljenje in preprečevanje. Zdravljenje je aktivnost, ki se dogaja po nastopu neke bolezni in s katero poskušamo bolezen blažiti ali odpraviti. Pri terminu preprečevanje pa ločimo 2 obliki:

- primarno preprečevanje – cilj je preprečitev nastanka NBK. Gre za aktivnosti, s katerimi poskušamo vplivati na zdravje hrbtenice, še preden oseba prvič občuti NBK.
- sekundarno preprečevanje – cilj je preprečiti nastanek ponavljajoče se ali kronične NBK po tem, ko je oseba že vsaj enkrat občutila NBK.

Sekundarno preprečevanje je torej način zdravljenja, s katerim poskušamo nadaljnji razvoj NBK zaustaviti. Medtem ko je primarno preprečevanje ob vseh neznankah in kompleksnosti problematike NBK za zdaj nerealističen cilj (Balague idr., 2012), pa bi se z ustreznim sekundarnim preprečevanjem lahko zmanjšalo število oseb z dolgotrajnimi težavami. Tako bi se zmanjšal velik osebni, socialni in ekonomski vpliv NBK na družbo. Vendarle pa to ne pomeni, da raziskovanje možnosti za primarno preprečevanje pri otrocih in mladostnikih ni smiselno. Najmanj, kar lahko s poskusi primarnega preprečevanja dosežemo, je boljše izhodišče za sekundarno preprečevanje, v kolikor se NBK pojavi.

Ko se NBK pri nekom prvič pojavijo, je torej glavni cilj preprečiti nastanek ponavljajoče se NBK. Z ustreznim pristopom lahko sprva blažimo pacientovo bolečino, bolj pomembno pa je, da pacienta naučimo, kako trajnostno izboljšati stanje hrbtenice. Z zmanjšanjem jakosti ali preprečitvijo nadaljnega pojavljanja bolečin lahko vplivamo na boljše človekovo vsakodnevno počutje, zdravje in sposobnost za delo (Early management of persistent non-specific low back pain, 2009).

Znanih je več načinov sekundarnega preprečevanja oz. zdravljenja nespecifične bolečine v križu. Pri tej obliki bolečine, drugače kot pri specifični bolečini, operativno zdravljenje ni priporočljivo v nobeni starostni skupini. Tudi predpisovanje močnih protibolečinskih preparatov za daljše časovno obdobje ni smiselno, čeprav je v praksi ponekod prisotno (Early management of persistent non-specific low back pain, 2009).

Poleg farmacevtskih izdelkov so pogoste oblike klasičnega zdravljenja fizioterapija (zdravljenje z gibanjem, uporaba električnih tokov, magnetoterapija), uporaba po meri izdelanih ortopedskih vložkov za čevlje, podpora hrbtenice (ledveni pasovi), različne psihološke metode zdravljenja, npr. terapija prek soočanja s stresom (ki je po mnenju nekaterih strokovnjakov pomembna komponenta NBK), ergonomske spremembe okolja (izboljšanje ergonomije stola, mize, delovne površine) in omejevanje fizičnih obveznosti na delovnem mestu (Balagué, 2012; McGill, 2007.). Zanimiva je misel McGilla (2007) glede omejevanja fizičnih obveznosti na delovnem mestu. Po odsotnosti z dela zaradi NBK uslužbencu na delovnem mestu pogosto dodelijo »lažja

opravila«, kar pomeni več sedenja in manj gibanja. Čeprav so takšna opravila na prvi pogled prijaznejša do hrbtenice, pa so lahko daleč od tega. Prav zaradi biomehanskega stresa, ki ga hrbtenici povzroča sedenje, se zdravstveno stanje delavca pogosto poslabša.

Na področju alternativnega zdravljenja NBK so največkrat prisotne tehnike akupunkturo, manualna terapija (različne vrste masaže) in zdravljenje z uporabo preparatov na osnovi zdravilnih rastlin (Rubinstein idr., 2010). Rubinstein in sodelavci v primerjavi uspešnosti zdravljenja kronične NBK niso zaznali znatne razlike med tradicionalno in alternativno medicino. V krajšem časovnem obdobju so se sicer nekatere oblike pomoči izkazale za učinkovite pri lajšanju bolečin, niso pa odpravile kronične težave.

Balague idr. (2012) izpostavljajo, da je v sekundarnem preprečevanju NBK najbolj uspešna metoda vadbe za hrbtenico. Pri tem tako Balague in sodelavci kot tudi McGill (2007) poudarjajo, da ne obstaja posamezna vaja ali oblika vadbe, ki bi bila primerna za vsakogar in bi pri vseh pacientih dosegla želene učinke. Ustrezno vadbo bi moral za posameznega pacienta po natančnem diagnosticiranju razlogov za prisotnost NBK individualno prilagoditi zdravnik ali fizioterapevt. Poleg tega je, po mnenju McGilla, ključnega pomena pravilna izvedba posamezne vaje, do tega znanja pa naj bi pacienta prav tako vodil njegov zdravnik oz. fizioterapevt. McGill (2007) zato opisuje tudi številne provokativne zdravniške teste za natančno diagnosticiranje vzrokov NBK pri pacientu.

1.3 Prisotnost nespecifične bolečine v križu pri mladostnikih

Mladostništvo je po klasifikaciji Združenih narodov in Svetovne zdravstvene organizacije (Adolescent development, 2014) obdobje med 10. in 19. letom starosti.

Hrbtenica mladostnika se razlikuje od hrbtenice odraslega, saj se spreminja skozi obdobja rasti. V času mladostništva so bile zaznane razlike v rasti med spoloma. Pospešena rast v času mladostništva se pri dekletih začne med 8. in 13. letom, pri fantih pa med 10. in 15. letom. Dekleta pridobijo največ telesne višine pri 13. letu starosti, fantje pa 1–2 leti kasneje. Količinsko fantje rasejo hitreje, saj v povprečju med puberteto zrastejo za 9,5 cm/leto, dekleta pa 8,3 cm/leto. Pri obeh spolih pa je to izdatna rast v primerjavi s 6–7 cm letne rasti v času pred puberteto (Chatterjee, 2011).

Poleg tega je dejstvo, da vsak posameznik telesno rast doživlja drugače. Nekateri zrastejo hitro in nato le počasi prihajajo do svoje končne telesne višine proti koncu dobe mladostništva ali zgodnje odrasle dobe. Drugi sprva rasejo počasneje in

kasneje doživijo veliko spremembo v telesni višini, nekje na sredi ali na koncu dobe, ki je značilna za dokončno rast človeškega telesa. Med obdobjem rasti velja hrbtenica mladostnika za občutljivejšo in težje prenaša stresne situacije kot hrbtenica odraslih. Iz tega razloga neposredna preslikava ugotovitev o tem, kakšne obremenitve prenese odrasla hrbtenica, na hrbtenico mladostnika ni primerna (Grimmer in Williams, 2000). Na to ne smemo pozabiti niti, ko govorimo o dejavnikih tveganja, niti, ko govorimo o morebitnih preventivnih ukrepih, saj sta obe področji lahko za odrasle in mladostnike nekoliko različni. Predvsem tisto, kar predstavlja stres za hrbtenico odraslih, navadno predstavlja še večji stres za hrbtenico otrok in mladostnikov v razvoju.

Pred tremi desetletji je veljalo, da so nespecifične bolečine v križu težava, s katero se soočajo le odrasli in starostniki. Glede bolečin pri mlajših starostnih skupinah je prevladovalo mnenje, da so bolečine v križu redke in nenavadne, vsaj tiste hujše in pogostejše pa so bile znanilec resne organske bolezni, kot je na primer tumor (Pellisé idr., 2009). Tako so šele po objavi Salminenove doktorske disertacije *Hrbtenica mladostnika. Študija 370 finskih učencev (The adolescent back. A field survey of 370 finish schoolchildren)* iz leta 1984 številne raziskave potrdile, da so nespecifične bolečine v križu med šolajočimi se otroki veliko pogostejše, kot smo nekoč mislili (Balagué in Cardon, 2004).

V tej študiji je Salminen ugotovil, da so otroci zaradi bolečin v hrbtenici šolskega zdravnika obiskovali pogosteje kot nekoč. Med razlogi, ki jih je izpostavil, so povečan trend rasti in kvantitativen ter kvalitativen upad fizične aktivnosti. Kot pomemben razlog omenja dejstvo, da otrok, ki se je nekoč igral in tekkel, danes vse več sedi na enem mestu (Salminen, 1984).

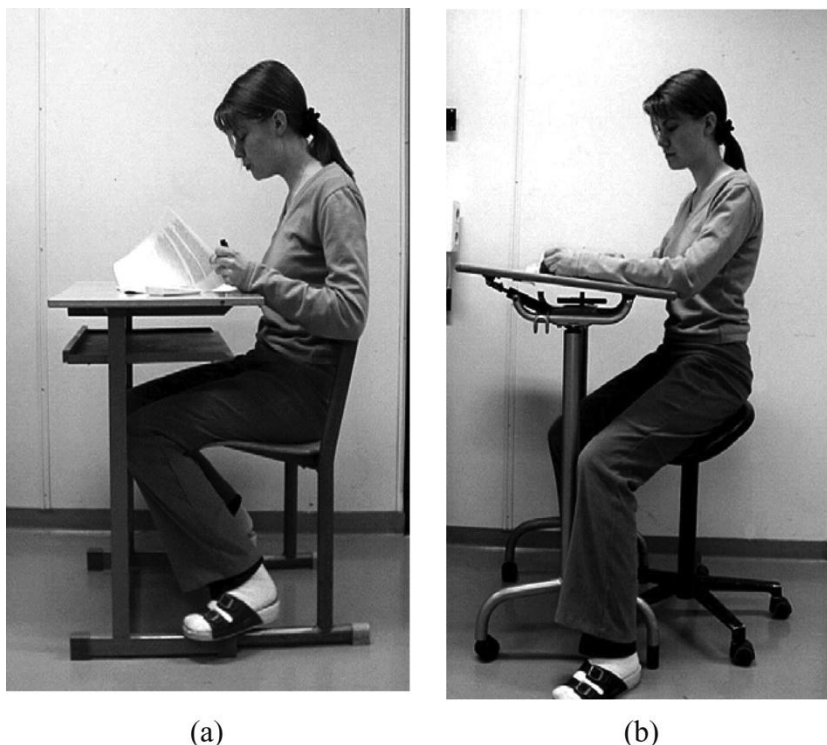
Pojavnost oz. prevalenca NBK, ki je veljala do njegove objave, je danes na podlagi mnogih raziskav znatno višja. Tako v *Evropskih smernicah za preventivo pri bolečinah v križu* piše, da je letna prevalenca med šolarji podobna tisti pri odraslih, nekje med 15 in 45 %, in narašča od otroštva do konca mladostniške dobe (Balagué idr., 2004; Balagué idr. 2012). Iz dveh raziskav je razvidna letna incidenca, ki znaša 17,2 % (Ehrmann Feldman idr., 2001) oz. 12–21 %, odvisno od starosti mladostnikov (Burton idr., 1996).

Zgovorni so podatki Combsa in Caskeyja. Opravila sta študijo na vzorcu 648 otrok in mladostnikov z bolečinami v hrbtenici, ki so iskali pomoč pri pediatrih v bolnišnici Shriners' hospital for children, in kontrolni skupini brez izraženih bolečin. Ugotavljata, da so bile bolečine v hrbtenici brez organskega vzroka s 57 % najpogostejša primarna diagnoza, ki so jo podali pediatri (Caskey in Combs, 1997). To pa so prav bolečine, ki jih označujemo kot nespecifične bolečine v hrbtenici oz. – kadar se izražajo lokalno v spodnjem delu hrbta – nespecifične bolečine v križu.

Poleg naraščanja incidence NBK pri mladostnikih je ta v porastu tudi pri odraslih in starostnikih. Salminen je izpostavil za našo stroko pomembno misel o tem, da bi morale biti navade telesne drže in fizične aktivnosti, ki se gradijo v otroštvu in nas

spremljajo vse življenje, bolj sistematično opazovane že v šolskih letih. Športna vzgoja lahko igra ključno vlogo v oblikovanju teh navad, zato bi po njegovem mnenju lahko reforma športne vzgoje pomembno vplivala na preprečevanje težav s hrbtenico (Salminen, 1984). Več avtorjev (Balagué idr., 2012; Cardon idr. 2007; Hassler, 2013; McGill, 2007) meni, da je neaktivnost hrbtenice in trend sedečega načina življenja v veliki meri odgovoren za NBK. Človeška hrbtenica je namreč narejena tako, da nam omogoča lahkotno gibanje in gibanje v različne smeri, s pretežno sedečimi položaji pa prav to funkcijo preprečujemo. Tako je trend zmanjševanja obsega ur športne vzgoje v osnovnih in srednjih šolah zaskrbljujoč in lahko teoretično vpliva na višjo prevalenco in incidenco NBK pri mladostnikih po vsem svetu. Zato bi morali v šoli namesto tega iskati priložnosti za vpeljavo vsebin, s katerimi bi profesorji (športne vzgoje) skrbi za zdravo telesno držo otrok in mladostnikov namenili več časa, poleg tega pa bi morala šola otrokom in mladostnikom omogočiti več časa, preživetega v gibanju.

Poleg količine časa, ki jo otroci in mladostniki v šoli preživijo v sedečem položaju, je problematična tudi ergonomija njihovega delovnega prostora. Stoli in mize v učilnici večinoma niso prilagojeni različnim telesnim značilnostim učencev, zaradi česar dolge dobe sedenja preživijo v dodatno škodljivih prisilnih držah. Šolske klopi enakih dimenzij niso rešitev za velika nihanja v telesni višini učencev iste starosti. Poleg tega je v mnogih šolah pohištvo staro več desetletij in kot tako ne zadošča trendu rasti današnjega učenca (Saarni idr., 2007; Saarni idr., 2009).



Slika 2: Primerjava položajev sedenja v običajni šolski klopi (a) in novi, prototipni obliki šolske klopi (Koskelo, Vuorikari in Hänninen, 2007)

Na Finskem opravljena študija (Koskelo, Vuorikari in Hänninen, 2007) kaže, da učenci z uporabo prototipa prilagodljive mize in stola večji del pouka preživijo v zdravi drži brez pretiranih odstopanj od naravnih krivin hrbtenice. Učence so fotografirali med uporabo stare in nove šolske klopi, razlika pa je vidna na Sliki 2. Po 24-mesečni testni uporabi mize z nastavljivo višino in naklonom ter sedlastega, premičnega stola so se vidno izboljšali položaji učencev med sedenjem, poleg tega pa tudi njihova telesna drža v stoječem položaju. Učenci iz eksperimentalne skupine so poročali o zadovoljstvu s svojo šolsko klopjo, česar pri kontrolni skupini ni bilo. Prav tako so avtorji raziskave pri eksperimentalni skupini izmerili tudi manj bolečin v mišicah.

Splošen vpliv prisotnosti NBK na kvaliteto življenja je pri mladostnikih vendarle razmeroma majhen. Jakost bolečin redko naraste na raven, ko so zaradi njih odsotni od pouka ali nezmožni izvajati prostočasne aktivnosti (Balagué, 2012). Nekoliko drugačna je slika pri mladih športnikih, kjer 34 % mladostnikov zaradi NBK začasno prekine svoje prostočasno športno udejstvovanje (Masiero idr., 2008). Pri odraslih je močnejša in predvsem bolj ponovljiva – pogosto pa celo kronična – bolečina, povezana z višjo stopnjo brezposelnosti, gibalnimi omejitvami zaradi občutka bolečine, depresijo, uporabo opioidnih analgetikov, obiskov zdravnika in slabšo osebno oceno zdravja, medtem ko mnogi mladostniki NBK, v kolikor se le-ta ne ponavlja, preprosto pozabijo (Balagué idr., 2012).

1.4 Povezanost nespecifičnih bolečin v križu v mladostništvu in odrasli dobi

Nespecifične bolečine v križu v mladostništvu so povezane z nespecifičnimi bolečinami v odrasli dobi.

Hestbaek, Kyvik, Leboeuf-Yde in Manniche so v letu 2006 objavili rezultate osemletne longitudinalne študije na vzorcu 9600 danskih dvojčkov. Njihov cilj je bil opisati razvoj bolečine v križu v roku 8 let, ko posameznik dozori iz mladostnika v odraslo osebo. Poleg splošnega opisa sprememb bolečine skozi čas jih je zanimalo tudi vprašanje napovedovanja bolečine v hrbtenici v odrasli dobi na podlagi doživetih bolečin v dobi mladostništva.

Omeniti velja, da je danski register dvojčkov najbolj celovit na svetu, saj je vanj zajetih 95 % vseh dvojčkov, rojenih v obdobju preteklih 100 let. Ti dvojčki so odličen reprezentativen vzorec celotne populacije, saj je bilo dokazano, da imajo enako stopnjo umrljivosti in enako prevalenco različnih bolezni (med njimi bolečine v križu, diabetes tipa 1 in astma) kot celotna populacija (Hestbaek idr., 2006). V tokratno raziskavo so bili vključeni tisti, ki so rojeni med letoma 1972 in 1982. V začetku

študije so bili posamezniki znotraj vzorca stari med 12 in 22 let, po osmih letih, ko so raziskavo ponovili, pa 20–30 let.

Kot je razvidno iz Tabele 1, je bilo ugotovljeno, da je 26 % tistih, ki so v začetku študije občutili NBK vsaj 30 dni letno, bolečine v enaki meri občutilo tudi 8 let kasneje. Tako pogoste bolečine je po osmih letih občutilo le 7 % tistih, ki v začetku študije niso imeli težav z NBK. Zanimivo je tudi razmerje pri tistih, ki ob koncu študije niso občutili NBK. 69 % tistih, ki že v začetku raziskave niso poročali o bolečinah, je enako stanje opisalo 8 let kasneje. Bolečina pa je izginila pri 33 % tistih, ki so v prvih meritvah NBK občutili več kot 30 dni letno (Hestbaek idr., 2006).

Tabela 1: Prikaz prisotnosti NBK ob koncu študije glede na prisotnost NBK pri prvih meritvah (Hestbaek idr., 2006)

Št. dni z NBK (leta 1994)	Leto 2002				Skupaj [n]	[%]
	0 dni (%)	1–7 dni (%)	8 – 30 dni (%)	> 30 dni (%)		
0	69 (67-70)	10 (9-11)	14 (13-15)	7 (7-8)	100 (4220)	
1 – 7	57 (53-60)	16 (14-19)	18 (15-21)	9 (8-12)	100 (851)	
8 – 30	46 (43-49)	15 (13-17)	27 (24-29)	13 (11-15)	100 (1069)	
> 30	33 (28-38)	13 (10-17)	28 (24-33)	26 (22-31)	100 (401)	
Skupaj	61 (60-62)	12 (11-13)	17 (16-18)	10 (9-10)	100 (6540)	

Rezultati raziskave so pokazali, da je verjetnost za doživljanje bolečin v križu v odrasli dobi velika, v kolikor so se tovrstne bolečine predhodno pojavljale že v obdobju mladostništva. To velja še posebej za ponovljive NBK, pri katerih je v raziskavi ugotovljeno razmerje obetov 4,29. To pomeni, da je tveganje za prisotnost ponovljivih NBK v odraslosti pri osebah s prisotnostjo ponovljivih NBK v mladosti štirikrat večje kot pri osebah, ki teh težav v istem življenjskem obdobju niso imeli.

Dokazan je bil tudi odnos med trajanjem bolečine v izhodišču in pojavljanjem bolečin kasneje. Dlje kot so trajale težave v začetni dobi, večje je bilo tveganje za prisotnost NBK 8 let kasneje (Hestbaek idr., 2006).

Harreby in sodelavci (1996, v Hestbaek, 2006) so celo odkrili, da je 90 % šolajočih se otrok z NBK iz njihove raziskave trpelo za NBK 25 let kasneje.

Ugotovitve nakazujejo na veliko verjetnost, da se bo mladostnik z NBK s temi težavami soočal tudi v kasnejših življenjskih obdobjih. To pa je tudi glavni razlog, zaradi katerega se zdi pomembno najti uspešno metodo, ki bi preprečila nastanek prve ali prisotnost ponavljajočih se epizod NBK že pri mladostnikih.

1.5 Dejavniki tveganja za nastanek nespecifične bolečine v križu pri mladostnikih

Pristop k preprečevanju NBK pri mladostnikih je enak kot pri odraslih. Treba je ugotoviti, kateri so dejavniki tveganja, ki privedejo do nastanka NBK, in posredovati z odstranitvijo teh dejavnikov, v kolikor je to mogoče. Pri nekaterih (npr. starost, spol) odprava vpliva ni mogoča, nam pa kažejo, pri kateri starosti ali pri kateri podskupini mladostnikov je bolj ali manj smiselno in potrebno posredovati.

Avtorji so po letu 1984 opravili večje število raziskav, ki so poskušale ugotoviti vpliv različnih dejavnikov na nastanek NBK pri mladostnikih. Sprva so bile opravljene večinoma presečne študije, sčasoma pa je metodološka kvaliteta študij napredovala do te mere, da strokovnjaki opravijo tudi več longitudinalnih raziskav, ki kažejo incidenco in kavzalne odnose med spremenljivkami. Najznačilnejši dejavniki, ki so prisotni v študijah mladostnikov, so starost, spol, dednost in družinska zgodovina, antropometrični parametri, gibljivost hrbtenice, vzdržljivost in prožnost nekaterih mišic, nepravilnosti v krivinah hrbtenice, gibalna aktivnost, kajenje, dolgotrajno sedenje, uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije, psihosocialni dejavniki, teža in način nošenja šolske torbe.

1.5.1 Starost

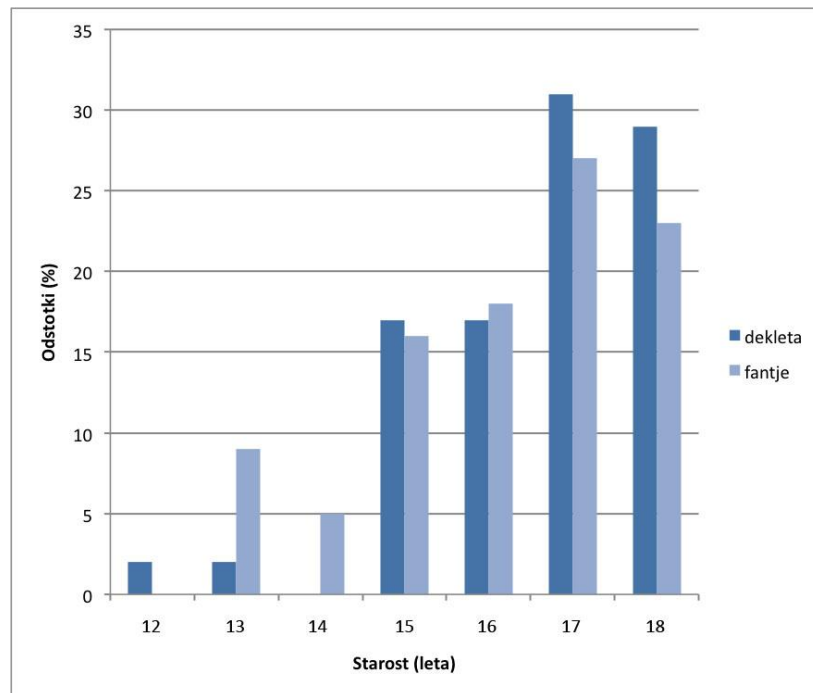
Iz mnogih raziskav je razvidno, da tako prisotnost kot pojavnost NBK naraščata s starostjo. V eni izmed starejših raziskav (Mireau idr., 1989, v Balague idr., 1999) poročajo o dvigu življenjske prisotnosti NBK – torej vsaj ene izkušnje NBK do tedaj – s 23 % pri otrocih, starih med 6 in 13 let, na 33 % pri starosti od 14 do 18 let. Tudi 15-letniki so pogosteje tožili o bolečinah kot 13- in 11-letniki (Salminen, 1984).

Na vzorcu 1242 mladostnikov, starih med 11 ter 17 let, so Olsen in sodelavci odkrili linearen prirast pojavnosti bolečin v križu s starostjo. Pri osebah, starih 15 let, je bila razširjenost dvakrat večja kot pri 12-letnikih. Tudi število obiskov zdravnika zaradi teh težav je zraslo na 15,5 % pri 14-letnikih v primerjavi s 6,2 % pri 10-letnikih (Olsen idr., 1992).

V longitudinalni študiji Burton idr. (1996) je bila ugotovljena rast tako življenjske prevalence kot tudi letne incidence v starosti od 11 do 15 let. Letna incidenca je v štirih letih raziskovanja z 11,8 % narasla na 21,5 %, medtem ko je življenjska prevalenca v enakem obdobju z 11,6 % poskočila na 50,4 %.

V epidemiološki študiji, opravljeni leta 2012 na Kitajskem, je bila zabeležena prisotnost NBK 20,3 % pri starosti 10 let in 42,7 % pri mladostnikih, starih 17 let (Weiguang idr., 2012).

Zgovorno sliko trenutnega naraščanja pojavnosti NBK s starostjo kaže Slika 3 iz raziskave, opravljene v Savdski Arabiji leta 2013.



Slika 3: Odstotek fantov in deklet s prisotnostjo NBK glede na njihovo starost (EI-Sais in Sayed, 2013)

Medtem ko pri starosti 12 let skoraj ni bilo primerov NBK, je odstotek pri obeh spolih naraščal do 17. leta.

Morda je vpliv starosti prepleten z vplivom gibalne aktivnosti mladostnikov. Raziskava z zdravjem povezanega vedenja v šolskem obdobju (Jeriček, Lavtar in Pokrajac, 2007) je namreč pokazala, da so 15-letniki manj gibalno aktivni kot 11- in 13-letniki. 2,2 % 11-letnikov in 6,9 % 15-letnikov v tednu pred opravljanjem raziskave ni bilo gibalno aktivnih 60 minut dnevno niti enkrat.

1.5.2 Spol

Prisotnost NBK je sodeč po raziskavah višja med dekletimi kot med fanti. Pri Salminenu (1984) je bila v starostni skupini med 11 in 17 let razširjenost bolečin v križu pri dekletih 24,2 %, pri fantih pa 15,2 %. Podobne razlike je odkril tudi v raziskavi na vzorcu 1503 mladostnikov, starih 14 let. Med tistimi, ki so poročali o kroničnih ali

ponavljajočih se bolečinah (7,8 % celotnega vzorca), je prav tako več deklet kot fantov.

Kovacs in sodelavci so na vzorcu 7048 mladostnikov opazili razliko tako v življenjski prevalenci (50,9 % pri fantih, 69,3 % pri dekletih) kot tudi prevalenci NBK v zadnjem tednu pred raziskavo (17,1 % pri fantih, 33 % pri dekletih). Podobna razmerja so se pokazala tudi glede občutenja NBK v postelji, omejevanja aktivnosti kot posledice NBK, obiskov zdravnika in prisotnosti kronične NBK (Kovacs idr., 2003).

Zanimivo je, da so Kovacs in sodelavci opazili tudi značilne razlike v življenjskem slogu med spoloma. Več deklet kot fantov je kadilo tobačne izdelke, pilo alkohol, preživelo več prostega časa v sedečih aktivnostih in se redkeje ukvarjalo s športom. Vsota teh škodljivih navad je morda razlog za pogostejšo prisotnost NBK pri dekletih kot pri fantih.

Tudi nekateri drugi avtorji raziskav (Masiero, 2008; El-Sais in Sayed, 2013) potrjujejo ugotovitve o večji prevalenci NBK pri dekletih. Nekateri objavljajo rezultate, ki so zelo podobni za oba spola (Watson idr., 2002), nekaj avtorjev (Burton, 1996, Newcomer in Sinaki, 1996) pa celo ugotavlja večjo frekvenco pojavljanja NBK pri fantih kot pri dekletih.

Vendarle pa te razlike (Burton 1996, Newcomer in Sinaki, 1996) niso statistično značilne, zaradi česar Balagué (1999 in 2012) ob povzemanju pregledane literature s področja dejavnikov tveganja ženski spol uvrsti med dejavnike, ki so močno povezani z nespecifičnimi bolečinami v križu pri mladih.

Vloga spola pri pojavljanju NBK še ni dobro razumljena. Fantje sicer drugače dojemajo bolečino, se pogosteje ne zmenijo za prisotnost simptomov in se ne zavedajo svojega telesa tako dobro kot dekleta, zaradi tega pa morda tudi redkeje poročajo o prisotnosti bolečin ali hitreje pozabijo na pretekle epizode NBK.

Salminen (1984), Masiero (2008) in Dianat (2013) razlike med spoloma pripisujejo zgodnejšemu nastopu pubertete pri dekletih. Pojavnost NBK pri mladostnikih namreč narašča s stopnjo pubertete, avtorji raziskav pa pogosto primerjajo prevalenco NBK med spoloma pri isti starosti, zato je mogoče, da pri isti starosti bolečine občuti več deklet kot fantov.

1.5.3 Dednost in družinska zgodovina

Nekatere presečne raziskave so pokazale močno povezanost med NBK pri starših in njihovih otrocih. Ta povezanost je kazala na možen vpliv genetskih, okoljskih in/ali psihosocialnih faktorjev pri nastanku NBK pri mladostnikih (Balagué idr., 1999).

Leta 2008 so na Finskem opravili raziskavo, v kateri so skušali ugotoviti, kolikšen del povezanosti med zgodovino NBK pri družini in mladostnikih dejansko pripada genetiki. Pred tem so druge študije sicer pokazale, da genetika igra pomembno vlogo pri nastanku NBK v odrasli dobi, a tega niso uspele dokazati za dobo mladostništva.

V raziskavo so vključili 1790 parov enojajčnih in dvojajčnih dvojčkov. Osredotočili so se na zgodnjo mladostniško dobo, saj je bilo 95 % vseh vključenih v raziskavo starih med 10,9 in 11,9 let. Po statistični analizi zbranih podatkov so sklenili, da lahko 59 % tveganja za nastanek NBK pri 11-letnikih pojasnijo skupni dejavniki okolja, 41 % pa deljeni dejavniki okolja – genetski vpliv pri tej starosti torej ni bistven. Njihove ugotovitve so imele ozek interval zaupanja, zato so predpostavljali, da so točne (El Metwally idr., 2008). Skupni okoljski dejavniki, ki pojasnijo večji del tveganja za nastanek NBK, so družinsko in šolsko okolje, v katerem otrok živi, vpliv soseske, socialno-ekonomsko stanje idr. Deljeni okoljski dejavniki pa so tisti, ki veljajo za enega od dvojčkov, ne pa tudi za drugega. To so različni krogi prijateljev, hobiji, različni učitelji v šoli (v kolikor dvojčka ne obiskujeta istega oddelka) in podobno.

Avtorji raziskave so se znašli pred vprašanjem, ali lahko ugotovitve na podlagi dvojčkov zares posplošijo tudi na ostale mladostnike, a so njihovi rezultati v vseh parametrih, ki bi lahko bili sporni, primerljivi z rezultati študij, ki niso bile opravljene na dvojčkih. Kot pravijo, ima raziskava še mnoge prednosti – npr. dejstvo, da je narejena na velikem vzorcu, da so stopnjo podobnosti med dvojčki določili tudi ob pomoči staršev in da so vprašalnik poenostavili do te mere, da je otrokom razumljiv, a daje hkrati dovolj pomembnih podatkov za obdelavo. Glavna pomanjkljivost je bila po njihovem mnenju izključenost otrokovih dnevnih gibalnih aktivnosti v raziskavo. Ob primerjavi študij, ki se ukvarjajo z vplivom genetike na NBK pri mladostnikih in odraslih, avtorji omenjene raziskave v zaključku poudarjajo, da je opazna linearna rast vpliva dednosti na NBK s starostjo, ki pa se začne šele ob koncu mladostniške dobe.

Povezanost med obolenji staršev in otrok je bila opažena za nespecifične bolečine v križu, hernijo diska in spondilolisis. Salminen (1984) je pokazal, da otroci, katerih vsaj en starš trpi bolečine v hrbtenici, poročajo o tovrstnih bolečinah dvakrat pogosteje kot otroci, katerih starši teh težav ne zaznavajo. Balagué (1994) je v svoji študiji odkril, da je življenjska prevalenca NBK pri otrocih brez obolelih staršev 14 %, 21 % pri tistih, ki imajo enega starša z diagnosticiranimi težavami NBK, in 24 % pri otrocih, katerih oba starša imata za seboj zgodovino NBK. Vseeno pa ni bila odkrita povezava med zdravniško obravnavanimi NBK pri starših in prisotnostjo NBK pri njihovih otrocih. Še več, čeprav je 29 % otrok poročalo o zgodovini NBK pri svojih bližnjih, multivariantna analiza ni potrdila, da bi to vplivalo na stanje njihove hrbtenice.

Balagué na to temo odpira zanimiv pogled. Meni, da povezanost ni vidna toliko v sami dednosti kot v vplivu NBK pri starših na življenje celotne družine. To, kako jih bolečine ovirajo pri dnevnih opravilih in kako pogosto so gibalno dejavni, lahko vpliva na količino časa, ki ga gibalno aktivno preživljajo njihovi otroci, prav tako pa tudi na

to, kako močno vrednoto jim predstavljajo gibanje, šport in aktiven življenjski slog. Poleg tega otroci svoje starše tako močno jemljejo za zgled, da morda zaradi posnemanja pri podobnih opravih o bolečinah potožijo tudi sami. Je pa znotraj družine možna tudi podobnost v dojemljanju bolečine in soočanju z njo (Balagué idr., 1999 in El-Metwally idr., 2008).

Dednost torej ni samostojen dejavnik tveganja za nastanek NBK pri mladostnikih, ima pa morebiten vpliv na druge dejavnike tveganja, na primer športno aktivnost otrok, kajenje ali gledanje televizije.

1.5.4 Antropometrični parametri (teža, telesna višina, sedna višina, indeks telesne mase)

Debelost (pri mladih) v zadnjem času postaja globalni problem, prav tako pa je aktualen problem v zadnjih desetletjih tudi prisotnost NBK pri mladih. Iz tega razloga postaja razumevanje morebitne povezanosti obeh globalnih trendov vse pomembnejše. Nekateri menijo, da bi z razširjenostjo debelosti lahko pojasnili sočasno rast incidence NBK pri mladih, ugotovitve raziskav pa so glede te povezave zelo različne (Hershkovich idr., 2013)

Povezava med NBK in antropometričnimi parametri (telesna teža, telesna višina, indeks telesne mase³) do leta 1999 še ni bila dokazana (Balagué idr., 1999). Fairbank in drugi (1984, v Balagué, 1999) so opazili povezavo med povečano dolžino trupa in povečano telesno težo ter prisotnostjo NBK. V drugi, triletni longitudinalni raziskavi so Salminen in sodelavci (1995) primerjali petnajstletnike z NBK s kontrolno skupino njihovih vrstnikov brez NBK. Opazili so bistveno povečanje telesne višine in teže pri skupini z bolečinami v primerjavi s kontrolno skupino v roku treh let. Ker je ta raziskava longitudinalna, prinaša nekoliko bolj zanesljive rezultate od prej omenjenih presečnih raziskav.

Nekateri avtorji (Nissinen idr., 1994, v Balagué, 1999), ki so prišli do podobnih ugotovitev glede hitre rasti v mladostniški dobi in NBK, povezujejo bolečine z večjo sedno višino, tj. razdaljo med podlago, na kateri oseba sedi, in najvišjo točko glave pri vodoravni poravnosti linije uho–oko. V tej študiji indeks telesne mase ni bil značilno povezan z NBK.

Tudi Ehrmann Feldman in sodelavci (2001) so opazili povečano tveganje za nastanek NBK pri učencih, ki so doživeli nadpovprečen napredek v telesni višini v zadnjih 6 mesecih. Nadpovprečno rast so določili kot prirast telesne višine za več kot

³ Telesna teža (kg)/(telesna višina (m))²

5 cm v obdobju 6 mesecev. Izračunano razmerje obetov tveganja za pojav NBK pri takšni rasti je bilo 3,09.

Zaradi problematike različnih ugotovitev raziskav o povezanosti indeksa telesne mase (v nadaljevanju ITM) ter pojavljanju NBK so v Izraelu leta 2013 opravili študijo na vzorcu 829.791 mladostnikov, starih 17 let. V primerjavi z drugimi študijami je ta opravljena na daleč največjem vzorcu in v novejšem času, enako kot pri večini starejših pa gre za presečno študijo, zaradi česar avtorji priznavajo, da ne morejo z gotovostjo vzpostaviti trenutne povezanosti med antropometričnimi spremenljivkami in bolečinami v križu (Hershkovich idr., 2013). Kot pozitivno razliko v primerjavi z drugimi študijami pa velja omeniti, da ta v nobenem delu ni bila opravljena na podlagi samoocenjevalnega vprašalnika, pač pa so informacije pridobljene iz vojaške baze, kjer izraelske 17-letnike in 17-letnice ob sprejemu v obvezno služenje vojaškega roka pregleda zdravnik.

Glede na vrednost ITM so pri statistični analizi podatkov merjenice razdelili v 4 skupine – podhranjeni, z normalno težo, s prekomerno težo ter debeli. Glede na ugotovitve ob zdravniškem pregledu so bili razdeljeni v skupini A in B. Skupino A so predstavljali posamezniki brez objektivnih znakov degeneracije hrbtenice, vključno z rezultati MRI-slikanja in mielografije, skupino B pa mladostniki z ugotovljeno hernijo diska ali drugo degenerativno spremembo hrbtenice, ki jih v nadaljevanju ne bomo obravnavali, saj jih ne uvrščamo med mladostnike z NBK.

Tabela 2: Razmerje obetov za prisotnost NBK v odnosu do ITM in telesne višine pri mladostnikih v Izraelu (Hershkovich idr., 2013)

	Bolečine v križu			Nespecifične bolečine v križu ¹		
	RO ²	95% IZ ³	P Vrednost	RO ⁴	95% IZ	P Vrednost
Kategorija⁵ indeksa telesne mase⁶						
Podhranjenost	0.923	0.875, 0.974	0.003	0.939	0.889, 0.991	0.021
Normalna hranjenost	1.000	Ref.vred.		1.000	Ref.vred.	
Prekomerna telesna masa	1.097	1.053, 1.142	<0.001	1.086	1.041, 1.132	<0.001
Debelost	1.163	1.109, 1.219	<0.001	1.164	1.110, 1.222	<0.001
Indeks telesne mase⁷	1.016	1.013, 1.2	<0.001	1.015	1.012, 1.018	<0.001
Kategorija telesne višine						
1. kvantil (130-168 cm)	1.000	Ref.vred.		1.000	Ref.vred.	
2. kvantil (169-172 cm)	1.098	1.054, 1.145	<0.001	1.12	1.073, 1.17	<0.001
3. kvantil (173-176 cm)	1.152	1.106, 1.199	<0.001	1.189	1.141, 1.24	<0.001
4. kvantil (177-180 cm)	1.220	1.171, 1.271	<0.001	1.267	1.213, 1.324	<0.001
5. kvantil (181-210 cm)	1.438	1.380, 1.499	<0.001	1.508	1.443, 1.575	<0.001
Telesna višina⁸	1.019	1.017, 1.022	<0.001	1.018	1.016, 1.020	<0.001

¹ Bolečine v križu brez kliničnih znakov

² Razmerje obetov po binarni logistični regresiji

³ 95% interval zaupanja

⁴ Razmerje obetov po multinomialni logistični regresiji z osnovno kategorijo *brez bolečin v hrbtenici*

⁵ Kategorije glede na ITM so bile oblikovane na podlagi Ameriškega Centra za nadzor in preprečevanje bolezni (US Centers for Disease and Control and Prevention): <5%, podhranjeni; 5%-<85%, normalno hranjeni; 85%-<95%, prekomerna telesna masa; ≥95%, debelost;

⁶ Indeks telesne mase kot telesna teža (kg)/telesna višina (m)²

⁷ ITM analiziran kot zvezna spremenljivka; vsako povišanje ITM za 1 enoto, je bilo povezano s povečanim razmerjem obetov za bolečine v križu

⁸ Telesna višina analizirana kot zvezna spremenljivka; vsako povečanje TV za 1cm, je bilo povezano s povečanim razmerjem obetov za bolečine v križu

Tabela 3: Razmerje obetov za prisotnost NBK v odnosu do ITM in telesne višine pri mladostnicah v Izraelu (Hershkovich idr., 2013)

	Bolečine v križu			Nespecifične bolečine v križu ⁹		
	RO ¹⁰	95% IZ ¹¹	P Vrednost	RO ¹²	95% IZ	P Vrednost
Kategorija¹³ indeksa telesne mase¹⁴						
Podhranjenost	0.964	0.874, 1.062	0.454	0.946	0.855, 1.048	0.289
Normalna hranjenost	1.000	Ref.vred.		1.000	Ref.vred.	
Prekomerna telesna masa	1.174	1.106, 1.248	<0.001	1.161	1.091, 1.237	<0.001
Debelost	1.211	1.106, 1.356	<0.001	1.189	1.081, 1.307	<0.001
Indeks telesne mase¹⁵	1.018	1.013, 1.023	<0.001	1.017	1.012, 1.022	
Kategorija telesne višine						
1. kvantil (130-157 cm)	1.000	Ref.vred.		1.000	Ref.vred.	
2. kvantil (158-160 cm)	1.032	0.969, 1.010	0.324	1.014	0.975, 1.113	0.229
3. kvantil (161-164 cm)	1.063	1.003, 1.126	0.040	1.061	0.997, 1.128	0.061
4. kvantil (165-167 cm)	1.138	1.068, 1.214	<0.001	1.116	1.042, 1.194	0.002
5. kvantil (168-215 cm)	1.224	1.154, 1.300	<0.001	1.163	1.09, 1.24	<0.001
Telesna višina¹⁶	1.013	1.01, 1.016	<0.001	1.01	1.007, 1.14	<0.001

⁹ Bolečine v križu brez kliničnih znakov

¹⁰ Razmerje obetov po binarni logistični regresiji

¹¹ 95% interval zaupanja

¹² obetov po multinomialni logistični regresiji z osnovno kategorijo *brez bolečin v hrbtenici*

¹³ Kategorije glede na ITM so bile oblikovane na podlagi Ameriškega Centra za nadzor in preprečevanje boleznih (US Centers for Disease and Control and Prevention): <5%, podhranjeni; 5%-<85%, normalno hranjeni; 85%-<95%, prekomerna telesna masa; ≥95%, debelost;

¹⁴ Indeks telesne mase kot telesna teža (kg)/telesna višina (m)²

¹⁵ ITM analiziran kot zvezna spremenljivka; vsako povišanje ITM za 1 enoto, je bilo povezano s povečanim razmerjem obetov za bolečine v križu

¹⁶ Telesna višina analizirana kot zvezna spremenljivka; vsako povečanje TV za 1cm, je bilo povezano s povečanim razmerjem obetov za bolečine v križu

V Tabeli 2 (mladostniki) in Tabeli 3 (mladostnice) vidimo, da se razmerje obetov za prisotnost NBK povečuje glede na rast ITM po kategorijah. Tako je razmerje obetov za nastanek NBK pri podhranjenih 0,939 oz. 0,946, v skupini debelih pa 1,164 oz. 1,189, kar je glede na intervale zaupanja statistično značilen rezultat. Z naraščanjem prekomerne teže oz. ITM torej narašča verjetnost za prisotnost NBK, zaradi lastnosti presečne študije pa ni mogoče trditi, katera od spremenljivk je vzrok in katera posledica (Hershkovich idr., 2013).

Vpliv antropometričnih dejavnikov tveganja torej še naprej ostaja nedorečen, saj nihče od avtorjev ni dokazal, ali NBK pri mladostnikih nastane (med drugim) zaradi prevelike telesne teže, višine ali ITM ali pa se telesna teža pri mladostnikih poveča zaradi prisotnosti NBK in posledičnega upada fizične aktivnosti.

1.5.5 Gibljivost hrbtenice, vzdržljivost in prožnost nekaterih mišic

Pregled literature, ki se osredotoča na bolečine v križu in gibljivost tega predela ter prožnost nekaterih mišic in obseg gibanja sklepov, razkriva pomembno povezanost med nekaterimi izmed teh parametrov (Balagué idr., 1999).

Salminen je v longitudinalni študiji (1995) 3 leta spremljal 15-letnike in 15-letnice s kronično ali ponavljajočo se NBK in pri njih odkril zmanjšano izometrično vzdržljivost trebušnih in ledvenih mišic. S pomočjo MRI je pri 15-letnicah odkril še atrofijo spinalnih mišic v križu. Avtor v zaključku razmišlja, da ugotovitve niso napovedovalci NBK pri mladostnikih, pač pa je zmanjšana sposobnost delovanja teh mišic prej posledica NBK.

Fairbank (1984, v Balagué, 1999) je v raziskavi na vzorcu mladih med 12. in 18. letom starosti odkril povezanost med NBK in zmanjšanim obsegom gibanja v kolkih in kolenih. Salminen je na majhnem vzorcu 38 petnajstletnikov s ponavljajočimi se NBK ugotovil povečano gibljivost v upogibu ledvene hrbtenice v primerjavi z enakim številom vrstnikov, ki niso poročali o bolečinah. Prav tako je pri tistih z NBK opazil zmanjšano gibljivost v iztegovanju istega predela ter slabšo razteznost zadnjih stegenskih mišic. V ponovnih meritvah 3 leta kasneje so te ugotovitve še vedno ločile obe skupini merjencev.

Balagué idr. (1999) so bili mnenja, da so bolečine v križu povezane s skrajšanjem stegenskih mišic, povezava gibljivosti ledvene hrbtenice v bočni ravnini z NBK pa je ostala vprašljiva.

Jones in sodelavci (2005) so opravili raziskavo na vzorcu 56 mladostnikov, starih med 14 in 16 let. Na podlagi rezultatov vprašalnika so mladostnike razdelili v 3 skupine – skupino s ponavljajočo se NBK, skupino z akutno NBK in skupino brez prisotnosti NBK. Iz nadaljnje raziskave so izločili skupino z akutno obliko NBK, vse nadaljnje meritve pa je opravilo 28 mladostnikov s ponavljajočo se NBK ter 28 zdravih vrstnikov. Izmerili so njihovo telesno in sedno višino, težo, kožno gubo na štirih mestih ter izračunali njihov ITM. Spolno zrelost vseh merjencev so izmerili s pomočjo analize fotografij in lastne umestitve učencev na t. i. Tannerjevo lestvico spolne zrelosti. Opravili so še teste gibljivosti hrbtenice (predklon, odklon), izmerili celoten obseg giba v kolku in s 60-sekundnim testom izmerili vzdržljivost trebušnih mišic. Po statistični obdelavi podatkov so odkrili 4 dejavnike tveganja, ki so lahko povezani z razvojem ponavljajoče se NBK pri mladostnikih. Ti dejavniki so: celoten obseg giba v kolku, vzdržljivost trebušnih mišic, gibljivost ledvene hrbtenice v predklonu in odklonu hrbtenice. Vpliv drugih izmerjenih parametrov so ovrgli. Avtorji raziskave poudarjajo predvsem vpliv zmanjšane gibljivosti ledvene hrbtenice ter zmanjšane vzdržljivosti trebušnih mišic kot dveh najpomembnejših bioloških dejavnikov tveganja za *ponavljajočo se* NBK. Tudi McGill (2007) izpostavlja povezanost povečane gibljivosti v upogibu hrbtenice s prisotnostjo bolečin.

Avtorji na tem mestu izpostavljajo morebitno vlogo vadbe kot primarne ali sekundarne preventivne strategije.

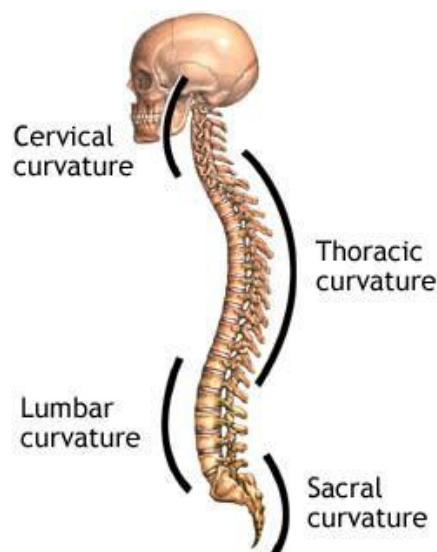
Jones idr. (2005) omenjajo tudi znanstveno razlago povezave med vzdržljivostjo mišic trupa in NBK. Študije odraslih so pokazale, da je prav vsako gibanje hrbtenice v ledvenem delu izvedeno z velikim številom sočasnih krčenj mišic upogibalk in/ali iztegovalk trupa. Kadar je pri posamezniku dalj časa prisotna NBK, se mišice upogibalke in iztegovalke trupa ter stabilizacijske mišice trupa aktivirajo z zamudo, ki povzroči oslABLJENO stabilnost hrbtenice in poveča verjetnost za nepravilno izvedbo giba in nadaljnjo bolečino. Zdi se jim pomembno, da sta gibljivost hrbtenice in vzdržljivost mišic upogibalk trupa glavni meritvi v bodočih raziskavah NBK pri mladostnikih (Jones idr., 2005).

Tudi McGill (2007) poudarja pomen izometrične vzdržljivosti tako upogibalk kot iztegovalk trupa in nekaterih globljih stabilizatorjev hrbtenice. Poudarja, da je treba pri vadbi moči trupa paziti, da govorimo o *vzdržljivosti mišic* in ne o *mišični moči*.

Zdi se, da so zakrčenost upogibalk kolena, slaba vzdržljivost stabilizacijskih mišic trupa in povečana gibljivost hrbtenice v upogibu povezane z NBK pri mladostnikih. Da bi te domneve potrdili, pa si avtorji (Jones idr., 2005, Balagué, 2012) v bodoče želijo več raziskav na tem področju.

1.5.6 Nepravilnosti v krivinah hrbtenice

Zdrava hrbtenica ima obliko dvojne črke S, pri čemer krivine imenujemo lordoza oz. kifoza.



Slika 4: Prikaz naravnih krivin hrbtenice v bočni ravnini (O'Grady, 2014)

Na Sliki 4 vidimo štiri naravne krivine človeške hrbtenice. V normalni, zdravi hrbtenici opazimo (od zgoraj navzdol) vratno lordozo, prsno kifoza, ledveno lordozo in križnično-trtično kifoza. O nepravilnostih v krivinah hrbtenice govorimo takrat, ko je ena izmed krivin poudarjena ali zmanjšana preko normalne vrednosti. O tem navadno odloči zdravnik s pomočjo rentgenskih posnetkov.

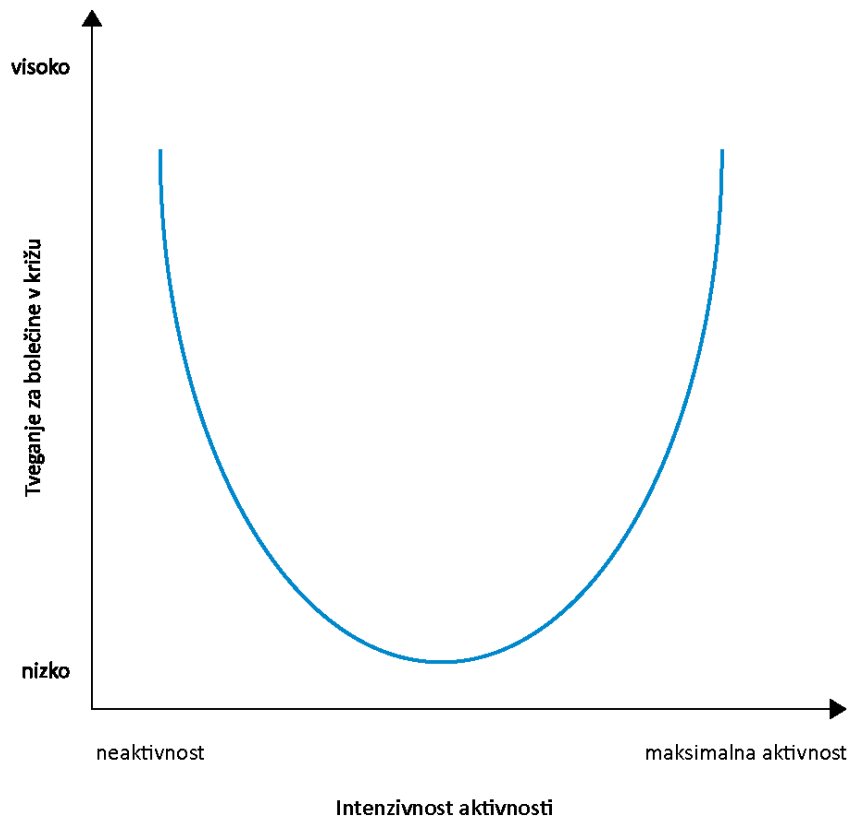
Salminen je v raziskavi leta 1984 med 370 mladostniki, starimi od 11 do 17 let, odkril, da ima 29 % merjencev kakšno funkcionalno nepravilnost telesne drže v bočni ravnini. Večinoma je bila ta nepravilnost povečana prsna kifoza. Sodeč po statistični obdelavi podatkov so mladostniki s povečano ledveno lordozo (samostojno ali skupaj s poudarjeno kifoza v prsnem delu) skupaj s šibkimi trebušnimi mišicami in/ali zakrčenostjo zadnjih stegenskih mišic pogosteje poročali o prisotnosti NBK. Po drugi strani pa niti sama povečana prsna kifoza niti zakrčenost zadnjih stegenskih mišic nista bila resneje povezana s pojavnostjo NBK.

Nissinen in sodelavci so v longitudinalni študiji (1993, v Balagué, 1999) 2 leti spremljali 859 otrok, starih 11 let. V tej raziskavi so s testiranjem predklona pokazali značilen vpliv nesimetriji položaja trupa na NBK pri mladostnikih. Vendarle pa ni bilo zaznane korelacije niti med NBK in povečano ledveno lordozo niti med NBK in prsno kifoza. Potrebni je več raziskav, da bi lahko podali trditve o povezavah med nepravilnostmi v telesni drži in NBK pri mladostnikih (Balagué idr., 1999).

1.5.7 Gibalna aktivnost

Gibalna oz. športna (ne)aktivnost je po mnenju mnogih strokovnjakov eden izmed glavnih dejavnikov tveganja za nastanek NBK pri mladostnikih. Zdi se, da je vpliv športne aktivnosti na NBK najbolje prikazan s t. i. krivuljo v obliki črke U.

Avtorji, kot so McGill (2007), Auvinen idr. (2008), Heneweer (2009), Bučar Pajek, Pajek in Peček Čuk (2012), govorijo o tem šele v zadnjem času. Na Sliki 5 vidimo, da tako neaktivnost kot maksimalna športna aktivnost pomenita tveganje za NBK. Oba nivoja športne oz. gibalne aktivnosti lahko povzročita nastanek NBK, ponavljajoče se NBK ali kronične NBK. Bolj kot se naša gibalna aktivnost približa zmerno intenzivni aktivnosti, manjše je tveganje za prisotnost NBK.



Slika 5: Tveganje za prisotnost NBK glede na intenzivnost gibalne aktivnosti (osebni arhiv)

Enako velja za direktne obremenitve tkiv v križu pri delu. Fizično delo, npr. dvigovanje ali premagovanje bremen, mora biti dovolj zahtevno in raznoliko, da doseže dno U-krivulje. Če je prezahtevno, bo hrbtenica na neki točki popustila pod težo napora, če nudi premalo napora, pa bo hrbtenica postala šibka in kot takšna dovzetna za bolečine (McGill, 2007).

Tako slaba telesna pripravljenost kot tudi ukvarjanje s športom na visokem nivoju se kažeta kot zelo pomembna dejavnika tveganja za nastanek NBK pri odraslih, zaradi pospešenega razvoja hrbtenice pa še posebej pri mladostnikih. Moški spol (predvidoma zaradi večje drznosti v času pubertete) in nekatere športne aktivnosti, ki vključujejo ponavljajoče se gibe hiperekstenzije križa s sočasno rotacijo, predstavljajo pri tem največje tveganje (Hasler, 2013).

Zato bo tudi v nadaljevanju – pri vajah za izboljšanje delovanja stabilizacijskih mišic hrbtenice – potrebna dovolj velika obremenitev, ki ta segment krepí, izogibali pa se bomo prevelikim obremenitvam, ki lahko povzročijo poškodbe. Kot opozarjajo Bučar Pajek, Pajek in Peček Čuk (2011), mora biti stabilizacijska vadba sestavni del predpisanega programa povečane gibalne aktivnosti pri gibalno neaktivnih pacientih z NBK. V kolikor pacient po navodilih zdravnika močno zviša svoj nivo gibalne aktivnosti, delovanje stabilizatorjev hrbtenice pa ostane na enakem nivoju kot prej, se

lahko tak pacient znajde na nasprotni strani U-krivulje, težave z NBK pa ostanejo nespremenjene ali se celo povečajo.

Salminen (1984) je pri mladostnikih opazil povezavo med nizko stopnjo športne aktivnosti (≤ 2 dni/teden) in kronično ali ponavljajočo se NBK. Čeprav je ta povezava obstajala, pa ni uspešno napovedala NBK v ponovljeni študiji istega vzorca 3 leta kasneje.

Newcomer in Sinaki (1996) nista odkrila korelacije med NBK in nizko frekvenco športne aktivnosti, bila pa je odkrita korelacija pri športni aktivnosti visoke intenzivnosti. Pogosta športna aktivnost visoke intenzivnosti je predstavljala večje tveganje za NBK.

V študiji, opravljeni na vzorcu 1700 mladih med 8. in 16. letom starosti, so Balagué idr. (1994) pokazali povezavo med tekmovalnim športom mladostnikov in višjo prevalenco NBK. Med športe, ki imajo večji izmerjen vpliv na pojavnost NBK, v tej raziskavi sodijo odbojka, ragbi, *body building*, aerobika, tenis in kolesarstvo. Burton idr. (1996) so v štiriletno longitudinalno študijo vključili 216 12-letnikov. Med fanti v 15. letu starosti je bilo tveganje za NBK statistično značilno višje pri tistih, ki so bili vključeni v dodatne športne dejavnosti v prostem času.

Prevalenca NBK je, kot kaže, višja pri mladih športnikih kot pri »normalni« populaciji pri isti starosti, kar namiguje na to, da je tekmovalni šport lahko eden od vzrokov za pojavljanje NBK. Pri tem imajo vpliv različni faktorji, kot so vrsta športa, nivo tekmovalnega udejstvovanja in intenzivnost treningov (Balagué idr., 1999).

Kujala idr. so v longitudinalni študiji v roku treh let med 65 mladimi športniki in 33 člani v kontrolni skupini opazili znatno višjo incidenco NBK pri tekmovalcih (45 %) v primerjavi s kontrolno skupino (18 %) (Kujala idr., 1997, v Balagué, 1999).

Rentgenski in MRI-izvidi mladih športnikov so v več presečnih kontroliranih študijah primerov kazali nepravilnosti v hrbtenici (Balagué, 1999). To je značilno predvsem za mlade, ki se tekmovalno ukvarjajo z gimnastiko, in velja tako za dekleta kot fante. Goldstein idr. (1991) so tako odkrili korelacijo med frekvenco nepravilnosti, odkritih z MRI (spondilolisis in degeneracija diskov), ter tekmovalnim nivojem in povprečnim številom ur treninga tedensko.

Masiero idr. so v svoji raziskavi potrdili dokaze nekaterih drugih študij, da bi redno in pravilno izvedena gibalna aktivnost lahko preprečila NBK, saj izboljšuje elastičnost mišic, moč in tudi toleranco na občutenje zmerne bolečine (Masiero idr., 2008). Gre za redno športno aktivnost, ki ne dosega nivoja tekmovalnega športa mladih. Presenetljivo pa je v njihovi raziskavi plavanje eden izmed športov, ki so najbolj povezani s prisotnostjo NBK (Masiero idr., 2008). Plavanje je bilo namreč (vsaj v preteklosti) pogosto priporočeno za preprečevanje slabe drža in bolečin v križu. Zaradi vzgonskih sil, ki delujejo na telo med plavanjem, je sicer med plavalci veljalo, da je le plavanje hrbtne tehnike sproščujoče pri bolečinah v križu. Preostale 3

samostojne tehnike (prsno, hrbtno, delfin) predvsem pri mladih športnikih s slabšo sposobnostjo stabilizacije vodijo trup v hiperekstenzijo. Brez ustreznih kompenzacijskih vaj lahko plavanje na tekmovalnem nivoju pri posamezniku povzroči NBK – podobno kot gimnastika in drugi športi z opaženim tveganjem nastanka NBK.

Sato in sodelavci (2011) so opravili novejšo raziskavo, v kateri so poskušali ugotoviti, ali je povečana športna aktivnost (več kot 12h/teden) pri mladostnikih res dejavnik tveganja za razvoj NBK. Ugotavljali so tudi, kateri športi predstavljajo večje oz. manjše tveganje. Raziskava je pokazala, da je prisotnost NBK večja pri tistih, ki veliko trenirajo v prostem času (34,9 %), kot pri tistih, ki se s športom ukvarjajo le pri pouku športne vzgoje (21,3 %). Zanimivo je, da so odkrili 20,1 % prisotnost intenzivnejših bolečin v križu (ki omejujejo izvajanje pristočasnih aktivnosti in obisk pouka) pri skupini, ki več trenira, medtem ko je bil odstotek tovrstnih bolečin pri povprečno športno aktivnih mladostnikih le 3,2.

Tabela 4: Povezanost posamezne športne panoge s prevalenco NBK (Sato idr., 2011)

Športna panoga	Število športnikov (%)	NBK (%)	Razmerje obetov	95% interval zaupanja	P vrednost
Plavanje	5.662 (19)	27.5	1.41	1.27-1.55	< 0.001
Košarka	3.726 (12)	37.9	1.79	1.61-1.99	< 0.001
Nogomet	3.534 (12)	34.9	1.77	1.56-2.02	< 0.001
Baseball	3.525 (12)	37.5	1.82	1.60-2.06	< 0.001
Tenis	2.097 (7)	34.3	1.24	1.09-1.42	< 0.01
Pihala (glasba)	1.872 (6)	37.3	1.32	1.15-1.51	< 0.001
Namizni tenis	1.486 (5)	34.7	1.05	1.89-1.21	0.63
Odbojka	1.445 (5)	46.6	2.41	1.86-2.46	< 0.001
Atletika	1.324 (4)	48.6	2.18	1.89-2.52	< 0.001
Kendo	993 (3)	35.5	1.39	1.18-1.65	< 0.001
Karate	897 (3)	31.9	1.57	1.31-1.87	< 0.001
Badminton	771 (3)	39.8	1.51	1.26-1.80	< 0.001
Balet	669 (2)	30.3	1.63	1.33-1.99	< 0.001
Ples	582 (2)	34.7	1.75	1.42-2.15	< 0.001
Judo	569 (2)	51.1	2.12	1.73-2.52	< 0.001
Gimnastika	560 (2)	36.3	2.05	1.67-2.51	< 0.001
Golf	102 (<1)	51	2.2	1.45-3.35	< 0.001
Med dvema ognjema	95 (<1)	32.6	1.59	0.95-2.55	0.08
Ragbi	70 (<1)	51.4	2.58	1.56-4.27	< 0.001
Sumo borba	48 (<1)	35.4	0.85	0.42-1.71	0.65
Lokostrelstvo	23 (<1)	39.1	1.1	0.42-2.88	0.84
Skupaj športnikov	30.050				
Skupina športnikov	21.280/26.766	34.9	1.57	1.45-1.70	< 0.001
Skupina nešportnikov	5.486/26.766	21.3	1		

V Tabeli 4 vidimo, da med športnimi panogami z največjim izmerjenim tveganjem za prisotnost NBK najdemo odbojko, gimnastiko, ragbi, atletiko, judo in golf. Vse te panoge presegajo vrednost 2 v razmerju obetov, torej pomenijo dvakrat večje tveganje za nastanek NBK pri mladostniku.

Ukvarjanje s športom na tekmovalnem nivoju je – predvsem pri mladih – povezano s tveganjem za nastanek NBK. Tveganje je odvisno od vrste športa, nivoja tekmovanj, intenzivnosti treningov in akutnih poškodb hrbtenice, ki lahko pri tem nastanejo.

Novejše študije (Donzelly idr., 2006, Gladwell idr., 2006 in Rydeard 2006) kažejo, da so poškodbe in bolečine v hrbtenici pri gimnastiki povezane z večjo količino treningov. Hkrati pa so se za uspešno metodo preprečevanja in rehabilitacije pri nespecifičnih bolečinah v hrbtenici izkazale stabilizacijske vaje trupa, podobne tistim, ki jih vsebuje vadba pilates. Tovrstna vadba, ki aktivira stabilizatorje hrbtenice, lahko

ščiti hrbtenico in zmanjša vpliv neustrezne telesne drže ter ponavljajočih se napetosti mišic na razvoj bolečine ali trajanje bolečine v križu (Bučar Pajek in Pajek, 2009).

1.5.8 Kajenje

Med 1715 mladostniki je Balagué (1988, v Balagué, 1999) odkril povezavo med kajenjem in bolečinami v križu. V študiji 1178 posameznikov so tudi Troussier in drugi (1994, v Balagué, 1999) pokazali to povezavo, prav tako pa tudi Brattberg (1994, v Balagué, 1999). Kajenje je bilo z razmerjem obetov 2,2 povezano z NBK tudi v longitudinalni študiji Ehrmann Feldman in sodelavcev (2001).

Povezavo med kajenjem in bolečinami v hrbtenici pri mladostnikih potrjujejo tudi Harreby idr., Lebkowski ter Kristjandottir in Rhee (v Balagué in Cardon, 2004).

Avtorji raziskav, ki povezujejo kajenje mladostnikov z NBK, izhajajo iz izsledkov raziskav, ki so ugotovljale povezavo med NBK in kajenjem pri odraslih. Pregled 38 raziskav, ki proučujejo povezanost NBK in kajenja pri odraslih, so objavili Goldberg, Mayo in Scott (2000).

V objavljeni študiji ugotavljajo, da glede na obstoječe podatke obstaja povezanost med kajenjem in NBK pri odraslih. Goldberg in sodelavci omenjajo možnost vpliva kajenja na nespecifične bolečine v hrbtenici tudi pri mladostnikih, saj je to čas, ko večina kadilcev začne svojo pot. Glede na vse večje število raziskav, ki kažejo močan vpliv NBK v dobi mladostništva na NBK ali kronične bolečine v križu v odrasli dobi, se ta povezava zdi smiselna. Mogoče je, da je kajenje vpleteno v nastanek bolečin v hrbtenici ali v poslabšanje že obstoječih bolečin ali oboje. Preden bi lahko z gotovostjo trdili, da obstaja vzročna povezanost, pa so potrebne nadaljnje raziskave (Goldber, Mayo in Scott, 2000).

Pri mnogih dejavnikih tveganja za nastanek NBK pri mladostnikih se avtorji sprašujejo, kaj v odnosu je vzrok in kaj posledica. Tako npr. ni mogoče določiti, ali je pomanjkanje gibanja vzrok za bolečine v hrbtenici ali pa se mladostniki zaradi prisotnosti bolečin gibljejo manj. Ne zdi pa se verjetno, da bi otroci in mladostniki pričeli kaditi zaradi bolečin v hrbtenici. Tako je namigovanje na to, da je kajenje vzrok in ne posledica, zelo verjetno, a za zdaj še nedokazano.

Goldberg, Mayo in Scott kot najverjetnejši fiziološki razlog za nespecifične bolečine v hrbtenici zaradi kajenja navajajo zmanjšan pretok krvi v telesih vretenc. Opirajo se na laboratorijske študije, katerih rezultati kažejo zmanjšan dotok krvi v telo vretenca po injeciranju majhne količine nikotina. Prav tako so odkrili nižje pH-vrednosti diskov po izpostavljenosti cigaretnemu dimu, razlike v pH-vrednosti pa so ustrezale tistim, ki so jih odkrili v primerjavi pH-vrednosti diskov zdravih in obolelih hrbtenic. Odkrita je bila

povezanost nezadostnega pretoka arterijske krvi tako z bolečinami v hrbtenici kot z degeneracijo diskov (Goldberg, Mayo in Scott, 2000).

Ehrmann Feldman in sodelavci (2001) so v longitudinalni študiji kot prvi dokazali porast *incidence* NBK pri mladostnikih v povezavi s kajenjem. Za svoje ugotovitve so našli odgovore v eksperimentih na živalih, ki so potrdili, da kajenje vpliva na zdravje medvretenčnih ploščic in na zmanjšano mineralno kostno gostoto v ledveni hrbtenici (Holm in Nachemson, 1988; Llewelyn Hopper in Seeman, 1994; Ortego-Centeno idr., 1997). Skupaj s fiziološkimi razlogi Goldberga in sodelavcev obstaja pri kajenju torej kar nekaj pokazateljev, ki kažejo na vzročno povezanost kajenja in NBK pri mladostnikih.

Glede na študijo Audrain-McGovern in sodelavcev (2012) je mogoča tudi povezava med kajenjem in NBK pri mladostnikih prek fizične neaktivnosti. Ugotovljeno je bilo namreč, da so mladi kadilci manj športno aktivni kot vrstniki, ki ne kadijo, predvsem pa je večji delež kadilcev športno povsem neaktiven. Tako lahko kajenje na NBK pri mladostnikih vpliva posredno (nižja stopnja fizične aktivnosti) in neposredno (zmanjšan pretok krvi v telesih vretenc zaradi nikotina in zmanjšana mineralna kostna gostota v ledveni hrbtenici).

1.5.9 Dolgotrajno sedenje

Več študij je odkrilo povezavo med bolečinami v križu in sedenjem. Salminen (1984) je v prvi študiji s 370 mladostniki, starimi med 11 in 17 let, poročal o 20 % prevalenci trenutnih bolečin v vratu in/ali križu. 58,9 % teh je potrdilo, da čutijo bolečine med sedenjem. Opažena je bila razlika med prevalenco NBK v položaju sedenja v primerjavi z manj bolečim stoječim ali ležečim položajem oziroma hojo. V neki drugi študiji, v katero je bilo vključenih 1503 14-letnikov, je isti avtor (1992, v Balagué, 1999) odkril, da 38,9 % mladostnikov s ponavljajočimi se NBK v šoli težko neprekinjeno sedi dlje od 30 minut. 28 % vključenih v raziskavo ima tovrstne težave tudi s sedenjem doma. Poleg tega je znatna razlika opažena med frekvenco NBK v sedečih položajih in enakim tipom bolečine stoje, med hojo ali leže. Balagué in sodelavci (1988, v Balagué idr., 1999), Nissinen in sodelavci (1994, v Balagué idr., 1999), Tesniere (1996, v Balagué idr., 1999) in Troussier (1994, v Balagué idr., 1999) so v svojih raziskavah poročali o povišanih frekvencah občutenja NBK mladostnikov med sedenjem, v odstotkih je to 23–42 % obolelih. Pravzaprav je za omenjene avtorje sedenje najpogostejši dejavnik tveganja, povezan z NBK pri mladostnikih (Balagué idr., 1999).

Nekateri strokovnjaki so mnenja, da so šolske klopi eden izmed dejavnikov, ki bi lahko prispevali k nelagodju in bolečinam med šolajočo se mladino. Med učnimi

urami učenci pogosto sedijo v škodljivih telesnih položajih z upognjenim trupom, hrbtom in vratom ali z zasuki v teh delih telesa tudi daljša časovna obdobja (Saarni idr., 2009). Mnogi so mnenja, da je prav količina sedenja povezana z NBK. Murphy in sodelavci (2004) tako pišejo, da dlje trajajoče sedenje v sključenih položajih pomeni stres za mehka tkiva, diske in živce hrbtenice in kot tako vpliva na nelagodje in bolečine v omenjenih strukturah.

Ugotovljeno je bilo, da ergonomsko primernejše šolske mize in sedeži prispevajo k boljšim položajem telesa med sedenjem. Dokazi, da to vpliva tudi na izražanje bolečin v mišicah in sklepih, pa so pomanjkljivi (Saarni idr., 2009). Kljub temu avtorji spodbujajo k uporabi ergonomsko primernejšega šolskega pohištva, strokovnjake pa pozivajo k iskanju dokazov o vplivu na pojavnost NBK z novimi raziskavami.

Tudi McGill (2007) je z biomehničnimi meritvami ugotovil, da so pritiski na človeško hrbtenico večji v sedečih kot v stoječih položajih. Med običajnim sedenjem je aktivnost trebušne stene – predvsem globokih stabilizacijskih mišic – znatno nižja. V kolikor se ne trudimo zavestno ohranjati vzravnane pozicije, sedimo v različnih položajih z upognjeno ledveno hrbtenico, kar povečuje pritiske na medvretenčne ploščice. Pogosta in dolgotrajna prisotnost takšnih vzorcev sedenja lahko vodi do občutenja NBK. V primeru vzravnane sedenja se zaradi ohranjanja vzravnave povečajo kompresijske sile na hrbtenico. Pravilnega oz. neškodljivega sedečega položaja tako po ugotovitvah McGilla ni. Svetuje pogosto spreminjanje položajev sedenja, s čimer se pritiski na različna tkiva hrbtenice menjavajo. To je po njegovem mnenju najboljša strategija, kadar smo prisiljeni v dolgotrajno sedenje.

McGill poudarja, da si moramo med dolgotrajnim sedenjem vzeti pogoste gibalne odmore, v katerih poskrbimo za nežen razteg celotne hrbtenice in njeno začasno razbremenitev. Ti odmori morajo biti izvedeni stoje, saj le tako ustvarimo kompenzacijo dolgotrajnemu sedenju in upogibu hrbtenice, kolkov, kolen in vratu (McGill, 2007).

Sjolie (2004) ugotavlja močno povezanost med dolgotrajnim sedenjem in pojavljanjem NBK, pri čemer opaža razliko med sedenjem v šoli in sedenjem pred televizorjem. Za to odstopanje ni našel dokazanega razloga, meni pa, da bi razlog lahko bil psihološki. Sedenje pred televizorjem si namreč mladostniki izberejo prostovoljno, sedenja v šoli pa ne.

Grimmer in Williams ugotavljata podoben odnos med dolgotrajnim sedenjem in izražanjem bolečin v križu in staršem ter učiteljem svetujeta, naj vztrajajo pri omejitvah, ki preprečujejo daljša obdobja sedenja (Grimmer in Williams, 2000).

1.5.10 Uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologij

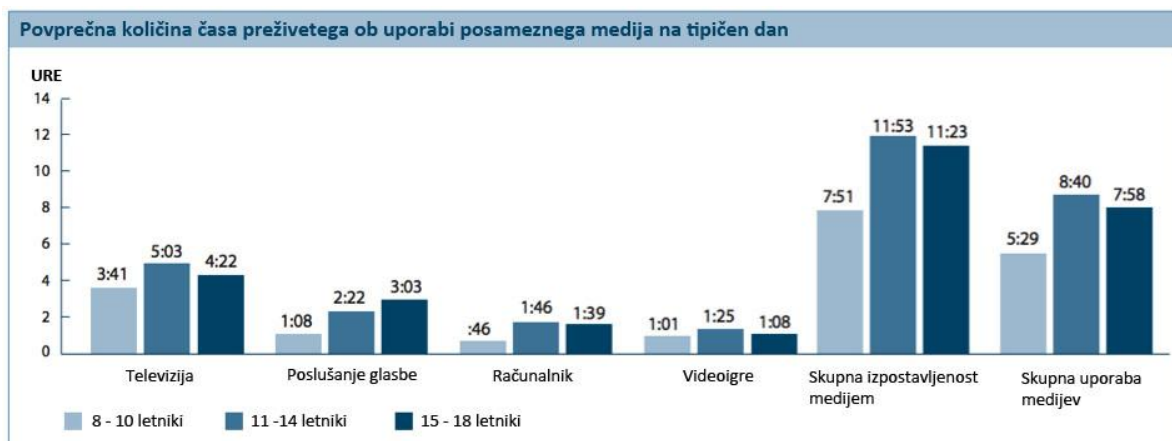
V času, ko so strokovnjaki po svetu začeli opazovati pogostejše težave mladostnikov z NBK, je prišlo do pomembne novosti v našem globalnem vsakdanu. Prisotnost informacijsko-komunikacijskih tehnologij (v nadaljevanju IKT) med mladimi (in ljudmi nasploh) je občutno narasla.

Dve presečni študiji sta pokazali, da obstaja pomembna povezava med količino časa, ki ga mladostnik preživi ob gledanju televizije, ter NBK. Ta povezanost je lahko posledica dolgotrajnega sedenja in/ali slabe drža in/ali pomanjkanja gibalne aktivnosti. Ne moremo pa sklepati, da mladostniki zaradi NBK raje izberejo tovrstno preživljanje prostega časa namesto česa fizično zahtevnejšega (Balagué idr., 1999).

V začetku 80. let je bila uporaba računalnika med mladostniki v prostem času zanemarljiva, a se je sčasoma začela naglo povečevati. Povprečna dnevna uporaba v starosti od 10 do 14 let je bila med letoma 1987 in 1988 11 minut, v letih 1999 in 2000 pa že 47 minut. Dandanes večina mladostnikov računalnike redno uporablja za igranje igrice, brskanje po internetu, pisanje ter dopisovanje prek elektronske pošte. Z vidika aktivnosti sta uporaba računalnika in uporaba sodobnih igralnih konzol zelo podobni – sedenje v statičnih telesnih držah s ponavljajočimi se gibi zgornjih okončin. Enako je tudi z uporabo mobilnih telefonov (Hakkala idr., 2006).

Zanimivo je, da sta šele leta 2006, ko je bilo to zapisano, socialni omrežji Facebook in Twitter postali odprti za vse uporabnike, kar je po vsej verjetnosti časovno še povečalo uporabo računalnika med mladostniki.

Po podatkih ameriške raziskave, opravljene leta 2010 (Rideout idr., 2010), so številke zaskrbljujoče. V interakciji z različnimi mediji (televizija, poslušanje glasbe, računalnik, videoigre idr.) preživijo ameriški otroci med 8. in 18. letom starosti v povprečju neverjetnih 7 ur in 38 minut dnevno. Ker so sposobni upravljati z več mediji hkrati, v ta čas zajamejo skupaj kar 10 ur in 45 minut medijskega dogajanja (npr. ob gledanju televizije hkrati uporabljajo mobilni telefon).



Slika 6: Uporaba različnih medijev po starostnih skupinah na tipičen dan (Rideout idr., 2010)

Iz Slike 6 je razvidno, da otroci in mladostniki med 8. in 18. letom starosti v povprečju preživijo 4 ure in 29 minut pred televizorjem, 2 uri in 31 minut ob poslušanju glasbe, 1 uro in 29 minut z uporabo računalnika ter 1 uro in 13 minut ob igranju videoiger. Trend sicer hitro narašča, saj so v primerjavi s 6 urami in 21 minut leta 2005 za tovrstno početje dve leti kasneje porabili 7 ur in 38 minut dnevno.

Tabela 5: Uporabniki medijev v treh kategorijah v odnosu do šolskih ocen in osebnega zadovoljstva (Rideout idr., 2010)

Odstotek pogostih, zmernih in občasnih uporabnikov med vsemi 8 – 18-letniki, ki v šoli dosegajo večinoma:			
	Pogosti uporabniki	Zmerni uporabniki	Občasni uporabniki
Visoke ocene (odl. (5) in pd. (4))	51%	65%	66%
Povprečne in slabše ocene (db. (3) ali manj)	47%	31%	23%
Odstotek pogostih, zmernih in občasnih uporabnikov med vsemi 8 – 18-letniki, ki pravijo, da:			
Imajo veliko prijateljev	93%	91%	91%
Se dobro razumejo s starši	84%	90%	90%
So bili letos zadovoljni v šoli	72%	81%	82%
Se pogosto dolgočasijo	60%	53%	48%
Se pogosto znajdejo v težavah	33%	21%	16%
So pogosto žalostni ali nesrečni	32%	23%	22%

Podobno kot se pri vplivu na NBK prepletajo različni dejavniki tveganja, lahko v Tabeli 5 vidimo povezanost uporabe IKT in osebnega zadovoljstva. Pri najvztrajnejših uporabnikih (stolpec *Heavy Users*) je v primerjavi s povprečnimi in zmernimi uporabniki več slabih ocen – slabše se razumejo s starši, v šoli so manj zadovoljni, pogosteje se dolgočasijo, pogosteje se znajdejo v težavah in pogosteje so nesrečni. Poleg dolgotrajnih sedečih obremenitev, ki so eden ključnih dejavnikov razvoja NBK pri mladostnikih, lahko pogosta uporaba IKT posredno deluje tudi kot psihosocialni dejavnik tveganja. Ta dejavnik bo natančneje predstavljen v naslednjem podpoglavju.

Večina študij, ki raziskujejo povezavo med uporabo računalnika in NBK pri mladostnikih, je presečnih in opravljenih na majhnih vzorcih. Hakala in sodelavci (2006) so zato za svoj vzorec vzeli 6003 14-, 16- in 18-letnikov obeh spolov. Iz rezultatov vprašalnika so ugotovili, da tveganje za NBK občutno naraste, ko so mladostniki uporabi IKT izpostavljeni ≥ 5 h/dan, ne glede na to, ali ta čas preživijo pred računalnikom, z igranjem videoigric ali ob gledanju televizije. Na podlagi nekaterih drugih raziskav (Balagué, 1999, Sjolie, 2004, McGill, 2007, Saarni, 2009) je

znano, da je tveganje za razvoj NBK povezano z dolgotrajnim sedenjem, kar potrjujejo tudi rezultati Hakale in sodelavcev (2006) o dolgotrajni uporabi IKT.

Avtorji v zaključku članka pišejo, da je povečano izvajanje aktivnosti, ki so povezane z IKT, samostojen dejavnik tveganja za bolečine v predelu ramen in vratu ter NBK pri mladostnikih. Možno – ali celo očitno – je, da so s temi modernimi načini preživljanja prostega časa mladostniki soočeni z novim zdravstvenim tveganjem (Hakala idr., 2006).

1.5.11 Psihosocialni dejavniki

V Angliji so Jones in drugi avtorji opravili raziskavo, ki se osredotoča na vlogo psihosocialnih dejavnikov tveganja za nastanek NBK pri mladostnikih. Vanjo so vključili 1446 mladostnikov, starih med 11 in 14 let, tako iz urbanega kot iz ruralnega okolja. Za merjenje psihosocialnih faktorjev, tj. vedenja, čustev in odnosov med mladostniki, so uporabili Vprašalnik o prednostih in težavah (*The strengths and difficulties questionnaire*), ki je bil pred tem preverjen na drugem vzorcu iste starostne skupine in se je izkazal kot zanesljiv. Vprašalnik se nanaša na štiri dimenzije »negativnega« vedenja oz. psihosocialnih šibkosti ter eno dimenzijo »pozitivnega« vedenja oz. psihosocialne stabilnosti. Po obdelavi podatkov so avtorji ugotovili, da merjenci z visoko stopnjo izraženosti »negativnih« vedenjskih kategorij znatno pogosteje poročajo o prisotnosti NBK. Čustvene težave mladostnikov predstavljajo 3-krat večje tveganje, hiperaktivnost in problemi med sovrstniki pa za 50 % večje tveganje za prisotnost NBK (Jones idr., 2003). Pozitivni psihosocialni faktorji niso bili povezani s pojavljanjem NBK. V zaključku so bili avtorji glede povezanosti previdni in niso mogli trditi, ali so psihosocialni faktorji vzrok ali posledica NBK pri mladostnikih. Študije NBK pri odrasli populaciji pa namigujejo, da je psihična stiska prej napoved kot posledica tovrstnih težav (Jones idr., 2003).

Balagué in Cardon prav tako priznavata vlogo psihosocialnih dejavnikov na pojavljanje NBK pri mladostnikih. Poudarjata, da so močno povezani s poročanjem mladostnikov o NBK, ni pa raziskav, ki bi dokazale preventivni učinek na NBK pri mladostnikih prek vplivanja na psihološke dejavnike. Poleg tega ostaja odprto vprašanje, v kolikšni meri lahko na tovrstne dejavnike sploh vplivamo (Balagué in Cardon, 2004).

1.5.12 Teža in način nošenja šolske torbe

Jones in sodelavci so v raziskavi ugotavljali tudi vpliv teže in načina nošenja šolske torbe na pojavljanje NBK. Kot ocenjujeta Balagué in Cardon (2004), gre za eno najbolj skrbno oblikovanih raziskav znotraj teme.

Pet šolskih dni zapored so beležili težo šolskih torb, vrsto šolske torbe (nahrbtnik, torba z eno naramnico) ter način nošenja (na obeh ramenih, na eni rami). Nahrbtnik je bil s 73 % najpogostejša oblika šolske torbe, najpogostejši način nošenja šolske torbe pa s 50 % nošenje na eni rami. Ugotovili so, da otroci nosijo šolske torbe, ki v povprečju predstavljajo 9,7 % njihove telesne teže (pri nekaterih posameznikih tudi do 32 %), kar pa ni imelo pomembne povezave z verjetnostjo nastanka NBK. Prav tako rezultati niso pokazali statistično značilne povezave med vrsto ali načinom nošenja šolske torbe in NBK. Poudarili pa so zanimivo ugotovitev, da je iz rezultatov zelo jasno razvidno, da imajo tisti, katerih šolska torba predstavlja največji odstotek njihove telesne teže, najmanjše tveganje za nastanek NBK (Jones idr., 2003).

Tudi van Gent in sodelavci so naredili raziskavo, s katero so skušali ugotoviti povezanost NBK s težo ali načinom nošenja šolske torbe. Raziskavo so nizozemski avtorji izvedli po tem, ko je avstrijsko ministrstvo za šolstvo izdalo odlok, po katerem teža šolske torbe ni smela presegati 10 % otrokove oz. mladostnikove teže. Ta informacija je prišla v nizozemske časopise, in ker avtorji v literaturi niso našli znanstvene utemeljitve za takšno omejitev, so se odločili sami izvesti raziskavo. Ugotovili so, da je imela večina šolarjev (89 %), ki so bili v študiji zajeti, šolsko torbo, katere teža je presegala avstrijsko in nemško normo. Podobno kot pri Jones idr. pa so rezultati meritev pokazali, da so otroci, ki nosijo šolske torbe oz. nahrbtnike, težje od 18 % njihove telesne teže, redkeje občutili NBK kot vrstniki (van Gent idr., 2003). To ugotovitev so sicer ovrgli po analizi multivariantne logistične regresije – po prilagoditvi za spol, starost in razred šolanja. Med mladostniki, ki so poročali o prisotnosti NBK, je bilo več lastnikov nahrbtnika (42,9 %) kot lastnikov drugih vrst šolske torbe (35,9 %). Ustrezen način nošenja nahrbtnika so v raziskavi definirali kot nošenje na obeh naramnicah v času pouka, med prevozom do šole pa nahrbtnik ni bil nošen. Posameznikov, ki so nahrbtnik nosili na tako definiran ustrezen način, je bilo le 12,3 %. Med vsemi, ki so nosili nahrbtnik, je o prisotnosti NBK poročalo 53,3 % tistih, ki so nahrbtnik nosili na ustrezen način, in 45,5 % tistih z neustreznim načinom nošenja. Med mladostniki z vsakodnevno prisotnostjo NBK pa je bil vendarle za 0,5 % večji delež tistih, ki so nahrbtnik nosili na neustrezen način.

Grimmer in Williams (2000), Goodgold idr. (2002), Kovacs idr. (2003), Sheir-Neiss idr. (2003), Korovessis idr. (2004) in Dianat idr. (2013) v svojih raziskavah prav tako niso odkrili statistično značilne povezanosti med NBK in načinom nošenja ali težo šolske torbe.

Negrini in Carabalona (2002) pa sta v svoji študiji več pozornosti namenila občutkom mladostnika med nošenjem šolskega nahrbtnika. Odkrila sta povezavo med NBK in mladostnikovim občutkom utrujenosti med nošenjem šolskega nahrbtnika. Dejanska teža nahrbtnika in občutek mladostnika, da je nahrbtnik pretežak, nista bila povezana s prisotnostjo NBK. Avtorja izpostavljata posredno psihološko povezavo med NBK in nahrbtnikom, ki se mladostniku zdi utrujajoč. Menita, da razlog za bolečine zaradi nošenja ni mehanski, pač pa psihološki.

Do podobnih ugotovitev o psihološkem vplivu občutenja teže šolske torbe so prišli Szpalski in sodelavci (2002). V tej raziskavi je pritrديلen odgovor na vprašanje »Ali se ti zdi šolska torba pretežka?« predstavljala večjo povezanost s prisotnostjo NBK. Razmerje obov v tem primeru je bilo 2,20. Dejanske teže šolskih torb niso izmerili, zato natančnejše primerjave z ugotovitvami Negrinija in Carabolone niso možne.

Balagué in Cardon sta zaključila, da je pripisovanje velike vloge nahrbtnikom samim bližnjica, ki bi jo težko podprli z dokazi. Čeprav je moč opaziti velik interes, da bi »težke« nahrbtnike označili za dejavnik tveganja, je bolj malo prepričljivih znanstvenih dokazov za ta vzročni odnos. Iz tega sledi, da intervencije za zmanjšanje teže šolskih nahrbtnikov po vsej verjetnosti ne bi bile uspešne pri preprečevanju NBK pri mladostnikih (Balagué in Cardon, 2004).

2 Metode dela

Uporabljena metoda dela v pričujočem diplomskem delu je bila deskriptivna. Za iskanje in pregled literature so bile uporabljene elektronske baze podatkov in iskalniki Cobiss, Google Scholar, PubMed, Medline, The Cochrane Library in SpringerLink. Uporabljene so bile raziskave, objavljene med letoma 1999 in 2014, oz. nekatere starejše, v kolikor so se navedbe iz le-teh pogosto pojavljale v novejših člankih. Zaradi vpliva na avtorje kasnejših raziskav, celovitega pregleda in nekaterih pomembnih misli smo v diplomsko delo vključili tudi Salminenovo doktorsko disertacijo iz leta 1984, ki pomeni začetek intenzivnega raziskovanja področja (nespecifične) bolečine v križu pri mladostnikih.

V diplomskem delu so bile uporabljene presečne, prospektivne in longitudinalne raziskave. Iskalni pojmi v iskalnikih so bili: nespecifična bolečina v križu, bolečina v križu, mladostniki, otroci, šolarji, bolečina v hrbtenici, epidemiologija, prevalenca, incidenca, dejavniki tveganja, longitudinalna študija, preprečevanje, ukrepi, vaje.

Na ta način najdene in uporabljene so bile večinoma elektronske različice člankov iz tujih znanstvenih revij, ki so pri nas težje dostopne ali nedostopne.

Prek članka Vaje za ledveno hrbtenico: dokazi za izboljšave sistema vadbe (*Low back exercises: evidence for improving exercise regimens*) avtorja Stuarta McGilla smo našli njegovo knjigo Nepravilnosti v hrbtenici: z dokazi podprta preventiva in rehabilitacija (*Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation*). To delo je v veliki meri teoretično podkrepilo ugotovitve nekaterih raziskav, predvsem tistih, ki se nanašajo na dolgotrajno sedenje in vzdržljivost mišic trupa, in oblikovalo naše mnenje o možnostih preventivnega delovanja prek stabilizacijske vadbe, ki sledi v razpravi.

Glede možnosti za izpeljavo preventivnih ukrepov v slovenskem šolskem sistemu je bil koristen pogovor s prof. dr. Marjeto Kovač.

Za uporabo vseh fotografij od Slike 16 do Slike 49 je bilo pridobljeno soglasje obeh deklet in njihovih staršev. Soglasje ni del diplomskega dela, saj razkriva identiteto mladoletnih oseb.

3 Razprava

Zaradi visoke in po nekaterih podatkih vse višje prevalence NBK pri mladostnikih v zadnjem času obstaja med strokovnjaki na tem področju želja po zgodnjih preventivnih posegih, ki bi se s težavo karseda uspešno soočili. Cardon in Balagué (2004), Traveyan in Legg (2006) ter Balagué (2012) trenutno opažajo 3 polja preventivnega delovanja za preprečevanje NBK pri mladostnikih, in sicer:

- izobraževanje mladostnikov o zdravem odnosu do hrbtenice;
- vpliv na zdravje hrbtenice prek vpliva na dejavnike tveganja za nastanek NBK in
- posegi na področju ergonomije šolskih miz in stolov.

Ločevati je treba tudi med dvema vrstama preprečevanja NBK. Gre za tako imenovano primarno in sekundarno preprečevanje – pojma, ki sta razložena v poglavju Uvod.

Kot pravi Balagué (2012), se splošno primarno preprečevanje zdi nedosegljiv cilj, saj so simptomi zelo razširjeni, najmočnejši napovednik za prihodnje NBK pa so pretekle težave z NBK. Za poskus primarnega preprečevanja se zdi, da bi morali otroci v splošnem več časa preživeti v gibanju in biti že pred nastopom mladostniške dobe podučeni o škodljivosti dolgotrajnega sedenja, deležni enostavnih vaj za krepitev mišic trupa in učenja tehnike pravilnega dvigovanja ter nošenja predmetov.

Za to starostno skupino je po našem mnenju najpomembnejši vzor učiteljev in staršev, saj se prek njih otroci veliko naučijo.

Tudi z vidika sekundarnega preprečevanja še ni gotovih dokazov, kako se je le-te najbolje lotiti, so pa raziskave v zadnjih letih potrdile in ovrgle nekatere morebitne dejavnike tveganja, na katere bi bilo dobro in sploh mogoče vplivati. Tako so bili v zadnjem desetletju v različnih državah sveta izvedeni redki poskusni programi, s katerimi so avtorji skušali vplivati na upad prisotnosti NBK pri mladostnikih. Opravljene so bile tudi meritve uspešnosti posameznega programa po določenem časovnem obdobju uporabe v praksi.

3.1 Pregled programov preprečevanja nespecifičnih bolečin v križu pri mladostnikih v tujini

V več državah po svetu so izvajali različne preventivne programe, ki poskušajo vplivati na pojavnost NBK pri mladostnikih, na njihovo znanje in skrb za zdravo

hrbtenico. Nekateri programi so bili po opravljeni analizi bolj, drugi manj uspešni. Največji uspeh izmed trenutno dostopnih analiz programov so dosegli v Belgiji, Izraelu in Maleziji. Ti trije programi so v nadaljevanju podrobneje opisani.

3.1.1 Belgijski program

Cardon in sodelavci (2007) so na vzorcu 555 mladostnikov izvedli poskusni preventivni program, ki je trajal 2 šolski leti. Izhajali so iz ideje, da ima šola ogromen potencial za posredovanje znanja in veščin, s katerimi lahko posameznik razvije zdrav odnos do svojega telesa. Tudi vzorci telesne drža in mehanike telesa se razvijajo že v otroštvu, zato se jim je zdelo primerno, da v tem času otrok spozna primerna orodja, s katerimi lahko vse življenje skrbi za zdravje svoje hrbtenice. Prednost šolskega prostora je tudi v tem, da so v šolski sistem vključeni vsi otroci in je možnost implikacije preventivnih programov večja. Lažja je tudi longitudinalna spremljava NBK.

Otroci so v šoli izpostavljeni dolgotrajnemu sedenju, kar je eden od dejavnikov za nastanek NBK. Prav dolgotrajno sedenje pa vpliva tudi na pogostost degeneracije diskov (McGill, 2007).

Namen preventivnega programa je bil spodbujati gibalno aktiven življenjski slog in zmanjšati stres, ki ga doživlja hrbtenica otroka in mladostnika v šoli. In čeprav velja, da so mladi časovno gledano več gibalno aktivni kot odrasli, danes velik del te populacije ne dosega minimalnega nivoja aktivnosti po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije (WHO),⁴ poleg tega pa aktivnost upada med 8. in 18. letom starosti. Nekatere longitudinalne raziskave (Huotari idr., 2011) so še pokazale, da nizka stopnja fizične aktivnosti mladostnika zanesljivo napoveduje nizko stopnjo fizične aktivnosti te osebe v odrasli dobi. Zato Cardon idr. poudarjajo, da je poleg védenja o delovanju hrbtenice pri preprečevanju NBK zelo pomembna komponenta spodbujanja fizične aktivnosti pri mladostnikih.

Učenci so bili najprej ocenjeni na podlagi opazovanja telesne drža med športno aktivnostjo in izpolnjenega vprašalnika, s katerim so preverjali njihovo znanje o delovanju hrbtenice. Opazovanje je potekalo na podlagi videoposnetkov aktivnosti, pri čemer otroci niso vedeli, da jih snemajo, saj so raziskovalci želeli ujeti njihovo naravno, neprisiljeno gibanje. En teden so njihovo fizično aktivnost raziskovalci merili tudi s pomočjo akcelorometrov,⁵ ki so jih otroci nosili ves dan, razen med spanjem. Po koncu začetnih testiranj so učencem namenili program predavanj o delovanju in obremenitvah hrbtenice ter program spodbujanja športne aktivnosti.

⁴ 60 minut ali več vsakodnevne zmerno do visoko intenzivne gibalne oz. športne aktivnosti.

⁵ Naprava, s pomočjo katere so avtorji raziskave dobili podatke o količini gibanja otrok tekom dneva.

- Program predavanj o delovanju in obremenitvah hrbtenice

Mesec in pol so se enkrat tedensko učili o osnovnih zakonitostih ustreznih položajev hrbtenice med stanjem, sedenjem, ležanjem, dviganjem, potiskanjem in upogibanjem. Te zakonitosti so bile otrokom predstavljene v enostavnem jeziku, s pomočjo iger in z vpeljavo dveh stripovskih likov – »Fit Fred« (Zdravi Fred), ki skrbi za zdravje svoje hrbtenice in je otrokom vzor, ter »Lazy Leo« (Leni Leo), ki svoje diske dela nesrečne, saj je len in vse aktivnosti izvaja na napačen, hrbtenici škodljiv način.

Dodatno so dali učiteljem napotke za doseganje večje raznolikosti telesnih drž otrok v razredu, vključujoč gibalne odmore in različne oblike dela, ki lahko nadomestijo enostranskost frontalne oblike dela. V frontalnem poučevanju namreč učitelj razlaga snov, medtem ko učenci večji del učne ure sedijo vsak v svoji šolski klopi. Prav raznoliko sedenje in gibalni odmori sta – ob upoštevanju McGillovih ugotovitev (2007) – najboljša ukrepa ob predpostavki, da morajo otroci v učilnici presedeti velik del pouka. Učitelje so strokovnjaki tudi večkrat letno obiskali, da bi jih motivirali in preverili uporabo napotkov v praksi.

- Program spodbujanja športne aktivnosti

Učenci so podobno kot pri predavanjih o delovanju in obremenitvah hrbtenice 6 ur sodelovali na delavnicah samoupravljanja kot pomoč pri oblikovanju svoje lastne vadbe. Delavnice je vodil eden od članov raziskovalne ekipe. Aktivnosti so potekale po sistemu SPARK – Sports, Play and Active Recreation for Kids (Šport, igra in aktivna rekreacija za otroke).

Tudi učitelje športne vzgoje so spodbujali k višanju nivoja aktivnosti učencev pri njihovih običajnih urah. Ta navodila so prav tako bazirala na sistemu SPARK.

Med šolskim letom so učenci dobili še dodatno uro športne vzgoje na teden, ki jo je vodil zunanji strokovnjak za športno vzgojo, in športne pripomočke za spodbujanje gibalne aktivnosti med odmori.

Mladostniki so bili v raziskavi razdeljeni v 3 skupine.

1. skupina: predavanja o delovanju in obremenitvah hrbtenice + spodbujanje športne aktivnosti.
2. skupina: predavanja o delovanju in obremenitvah hrbtenice.
3. skupina: kontrolna skupina.

Po dveh šolskih letih z vključenim preventivnim programom so ponovno opravili testiranja v vseh treh skupinah.

Rezultati teh testov, ki jih lahko vidimo v Tabeli 6, kažejo, da sta prva in druga skupina dosegli višji nivo znanja o odnosu do hrbtenice, izboljšali sta telesne položaje med gibalnimi nalogami in občutili manj strahu pred poškodbami hrbtenice v primerjavi z rezultati izhodiščnega testiranja in rezultati kontrolne skupine.

Tabela 6: Rezultati meritev pred in po izvedbi preventivnega programa (Cardon idr., 2007)

	Začetne meritve			Končne meritve		
	Predavanja + športna aktivnost	Predavanja	Kontrolna skupina	Predavanja + športna aktivnost	Predavanja	Kontrolna skupina
Znanje o skrbi za zdravo hrbtenico (na lestvici od -11 do +11)	1.4 ± 3.3	1.0 ± 3.9	0.7 ± 3.4	5.2 ± 2.7	5.1 ± 2.9	2.7 ± 3.0
Odnos do hrbtenice (0 – 36)	18.3 ± 5.06	17.36 ± 4.82	16.46 ± 4.20	21.8 ± 5.31	25.44 ± 4.66	18.48 ± 5.43
Položaj hrbtenice med dvigom klopi (0-4)	0.79 ± 1.11	0.99 ± 1.2	0.60 ± 0.9	2.17 ± 1.53	3.01 ± 1.1	2.5 ± 1.3
Upogib kolen med dvigom klopi (0-4)	1.78 ± 1.22	1.65 ± 0.97	1.58 ± 1.08	2.57 ± 1.40	3.10 ± 1.25	1.85 ± 1.26
Odsotnost rotacije med dvigom klopi (0-4)	3.70 ± 0.91	3.34 ± 1.23	3.52 ± 1.08	3.90 ± 0.44	3.64 ± 1.00	3.35 ± 1.35
Telesna drža med prenašanjem klopi (0-4)	3.03 ± 1.46	3.10 ± 1.29	2.98 ± 1.46	3.57 ± 0.85	3.81 ± 0.63	3.11 ± 1.17
Upogib kolen in položaj hrbtenice med spuščanjem klopi (0-4)	1.77 ± 1.23	1.51 ± 1.29	1.28 ± 1.19	2.08 ± 1.55	2.78 ± 1.36	1.06 ± 1.39
Odsotnost rotacije med spuščanjem klopi (0-4)	3.56 ± 1.26	2.91 ± 1.78	3.35 ± 1.49	3.58 ± 1.22	3.85 ± 0.77	3.14 ± 1.65
Pobiranje lahkega predmeta	2.19 ± 1.01	2.25 ± 1.00	2.00 ± 0.96	2.00 ± 0.81	2.51 ± 0.83	2.20 ± 0.96
Upogib kolen med dvigom težkega predmeta (0-4)	0.60 ± 1.33	0.64 ± 1.14	0.45 ± 1.04	0.69 ± 1.43	1.23 ± 1.77	0.25 ± 0.93
Odsotnost rotacije med prenašanjem težkega predmeta (0-4)	0.91 ± 1.43	0.96 ± 1.25	0.74 ± 1.27	1.27 ± 1.16	1.54 ± 0.99	1.00 ± 1.06
Odsotnost strahu pred poškodbo (0 – 20)	11.04 ± 5.16	12.01 ± 4.95	12.13 ± 4.76	12.77 ± 4.72	11.46 ± 4.01	11.90 ± 4.37
Ko čutiš NBK, je nevarno plavati (0-4)	2.16 ± 1.19	2.71 ± 1.27	2.52 ± 1.16	2.95 ± 1.12	2.06 ± 1.24	2.33 ± 1.11
Ko čutiš NBK, moraš veliko sedeti (0-4)	2.17 ± 1.28	2.55 ± 1.19	2.61 ± 1.11	2.34 ± 1.12	2.27 ± 1.19	2.22 ± 1.41
Ko čutiš NBK, ne smeš teči (0-4)	2.49 ± 1.19	2.41 ± 1.03	2.49 ± 1.19	2.56 ± 0.99	2.48 ± 1.02	2.63 ± 1.03
Ko čutiš NBK, ne smeš sodelovati pri pouku športne vzgoje (0-4)	2.07 ± 1.14	2.19 ± 1.08	2.27 ± 1.18	2.36 ± 0.95	2.31 ± 1.08	2.34 ± 1.03
Ko čutiš NBK, ne smeš kolesariti (0-4)	2.15 ± 1.15	2.15 ± 1.16	2.24 ± 1.25	2.56 ± 1.03	2.34 ± 1.16	2.38 ± 1.12
Prisotnost NBK (%)	28	31	31	27	30	34
Gibalna aktivnost (v minutah / dan)	140 ± 50	157 ± 32	159 ± 30	132 ± 52	126 ± 32	123 ± 35

Pri otrocih iz obeh eksperimentalnih skupin so izmerili tudi večji časovni obseg gibalne aktivnosti kot pri kontrolni skupini. V skladu z raziskavami, ki beležijo upadanje gibalne aktivnosti v času mladostništva (Riddoch idr., 2004, Dumith idr., 2011), so tudi Cardon in sodelavci opazili ta značilni pojav. Vendarle pa so v 2 letih opazili drastično nižji upad pri prvi skupini, ki je bila vključena v program spodbujanja športne aktivnosti. Njihova gibalna aktivnost je v dveh letih povprečno upadla za 8 minut dnevno, medtem pa je pri drugi in tretji skupini upad znašal kar 31 oz. 36 minut dnevno (Tabela 6). To je zgovoren podatek, ki priča o vrednosti vpeljave dodatnih ur športne vzgoje v šole.

Pri nekaterih meritvah so večji napredek pokazali učenci iz druge skupine kot učenci iz prve. Avtorji raziskave menijo, da razlog za to lahko leži v zmanjšanem trudu učiteljev, ki so poučevali ta program med letom. Vedeli so namreč, da so otroci iz prve skupine vzporedno vključeni še v dodaten program dela z drugim učiteljem. Kot kažejo pretekle študije (Cardon, de Bourdeaudhuij in de Clercq, 2002), je učitelje zelo težko prepričati, da bi vključili nove vsebine v svoj že tako poln učni načrt.

Rezultati so potrdili, da so osnovnošolci dovzetni za pridobivanje znanj o odnosu do hrbtenice in ustreznih gibalnih vzorcev. V skladu s hipotezo so meritve pokazale, da ima dodaten program spodbujanja športne aktivnosti vpliv na povišanje stopnje fizične aktivnosti v primerjavi s samim programom predavanj o delovanju in obremenitvah hrbtenice. Prav tako so pokazali, da zgolj spodbuda k športni aktivnosti brez dejanske izvedbe te aktivnosti z učiteljem ne vpliva na dvig športne aktivnosti mladih.

Prevalenca NBK je narasla pri kontrolni skupini (z 31 % na 34 %), medtem ko se je pri obeh drugih skupinah zmanjšala za odstotek (z 31 % na 30 % oz. z 28 % na 27 %). Razlike so sicer majhne, zaustavljeno višanje prevalence pa je vseeno spodbuden znak. Pomembno misel na tem mestu dodajo Cardon in sodelavci, ki pravijo, da je pri tej starosti posameznik vendarle še sredi faze, ko se uči čutiti svoje telo in bolečine, ki se v njem pojavijo. Iz tega razloga je merjenje uspeha preventivnega programa skozi prizmo prevalence otrokove samoocenjene NBK morda manj primerno. Več pozornosti bi morali pri vrednotenju uspešnosti takšnih programov nameniti spremembam, kot so dvig nivoja znanja o obremenitvah hrbtenice, izboljšave gibalnih vzorcev pri obremenitvah hrbtenice, ki jih beležimo z videoposnetki, in stopnja gibalne aktivnosti otrok in mladostnikov (Cardon idr., 2007). Ti podatki so tudi po našem mnenju kakovostnejši pokazatelj uspešnosti preventivnega programa, saj je opažanje blage bolečine zelo prefinjen občutek, ki je predvsem pri mladostnikih mlajše starosti in otrocih lahko različno razvit.

V zaključku Cardon in sodelavci poudarjajo, da je dodajanje učnih vsebin v obširen šolski kurikulum sicer lahko težavno, a je prehod med fazo otroštva in mladostništva tako dobra priložnost, da bi jo bilo škoda zamuditi. Prav v tej fazi se po podatkih raziskav, ki so bili predstavljeni v uvodu, začne prevalenca NBK pri mladostnikih

linearno povečevati. Poleg tega ponuja osnovna šola več manevrskega prostora za organizacijo tovrstnih vsebin kot srednja šola, zato priporočajo uvedbo programa v zadnja leta osnovne šole.

Na podlagi mnenja Balaguéja in nekaterih strokovnjakov bi moral proces izobraževanja pedagogov vključevati tudi izobraževanje na področju zdravja hrbtenice in možnosti preventivnega delovanja v razredu, saj bi tako učitelji in učiteljice tovrstno znanje bolj samozavestno prenašali na mlade. O potrebi po takšnem izobraževanju bodočih pedagogov na področju športne vzgoje pišejo tudi Bučar Pajek, Pajek in Peček Čuk (2012).

3.1.2 Izraelski program

V Izraelu so leta 2009 objavili članek o programu Ergonomics, Movement and Posture (Ergonomija, gibanje in telesna drža), ki ga v nekaterih osnovnih šolah izvajajo študentje fakultete za šport iz Tel Aviva. Podobno kot Cardon in sodelavci so bili tudi v Izraelu mnenja, da lahko z učenjem o pravih telesnih držah med različnimi aktivnostmi, gibalnih vzorcih in spoznavanju funkcionalnosti nekaterih telesnih struktur naredijo korak v smeri preprečevanja NBK pri otrocih in mladostnikih, bodočih odraslih osebah. Tudi oni zagovarjajo umestitev takšnih vsebin v učni načrt osnovne šole. Za razliko od Cardona idr. se zdi Heymanu in Deklu (2009) pomembno s takšnim programom začeti že v 1. razredu in otroka spodbujati k skrbi za zdravje hrbtenice skozi celotno dobo šolanja.

Njihovo stališče je usmerjeno bolj v izboljšanje ergonomije učnega okolja v šoli. Zaradi neenakomerne rasti otrok, ki sedijo v istem razredu, bi morala biti šolska klop in stol po njihovem mnenju prilagodljiva, da bi se lahko prilagajala tem spremembam. Vendarle pa je to stroškovno ogromen zalogaj, zato predlagajo, naj bo pozornost usmerjena v iskanje ergonomičnih rešitev z uporabo opreme, ki je na voljo.

Ta program združuje predmet Športna vzgoja s področjem ergonomije in uporabo znanj v vsakdanjem življenju. Po njihovem mnenju ima športni pedagog ves čas priložnost spremljati gibalne navade otrok in mladostnikov ter njihovo telesno držo in lahko ta opažanja z njimi tudi deli. Svojim učencem lahko daje napotke glede telesne drže pri izvenšolskih obveznostih in pri šolskih predmetih, kjer je prisotno dolgotrajno sedenje. Za izvedbo takšnega programa pa je nujno, da imajo študentje, bodoči športni pedagogi, v svojem izobraževanju predmet ali delavnice ergonomije, skrbi za zdravo hrbtenico in podobno. Takšen program so v Tel Avivu izpeljali in vanj vključili teoretične in praktične napotke za korekcijsko vadbo, zavedanje lastnega telesa in ustrezne pedagoške vsebine.

Študentje, bodoči športni pedagogi, v okviru obvezne pedagoške prakse v osnovnih šolah že od leta 2000 izvajajo program Ergonomics, Movement and Posture (v nadaljevanju EMP). Pomemben vidik tega programa je vključenost vseh članov šolske skupnosti, tudi staršev. Spodbujajo jih, naj se vključijo v aktivnosti, ki jih v obliki posredovanja literature in izvajanja delavnic zanje in za druge učitelje organizirajo športni pedagogi.

Program EMP, kot ga izvajajo na nekaterih izraelskih šolah, sestavljajo štiri učni sklopi:

- človeško telo – zgradba in funkcija
- gibanje, uravnotežena telesna drža, zavedanje lastnega telesa
- sedenje
- dviganje, potiskanje in nošenje; nošenje šolske torbe

1. Človeško telo – zgradba in funkcija

- Deli telesa – zgradba in funkcija
- Kostni in sklepi – zgradba in gibanje
- Hrbtenica – zgradba, gibanje in telesna drža
- Ravnine gibanja

Primer: učitelj premika model okostja, učenci pa definirajo, za kakšno gibanje gre. To gibanje poskušajo kasneje ponoviti s svojim telesom.

- Mišice – zgradba in funkcija
- Mišice – razlika med napeto in sproščeno mišico

Primer: otroci se učijo ločevati med napeto in sproščeno mišico z dotikanjem različnih mišic med sprostitvijo in med različnimi gibalnimi nalogami.

- Gravitacija – središče gravitacije, linija gravitacije

Primer: otrok stoji na masi za likovno oblikovanje (npr. plastelin) in prenaša težo po obsegu stopala. Ko opazuje odtis, se uči, kaj pomeni prenos linije gravitacije na določen del stopala. Stoji na eni nogi, nato na obeh – opazuje, kdaj je stopinja v masi globlja.

- Telo kot sistem vzvodov

2. Gibanje, uravnotežena telesna drža, zavedanje lastnega telesa

- Center gravitacije in linija gravitacije v razmerju do telesne drža in gibanja

- Statično in dinamično ravnotežje

Primer: otroci se učijo prek ravnotežnih izzivov – tako v statičnih kot v dinamičnih situacijah, npr. v gibanju znotraj igre. Otrok stoji znotraj obroča in izteguje različne dele telesa čim dlje izven obroča, ne da bi pri tem izgubil ravnotežje.

- Dihanje – zgradba dihalnega sistema; plitko in globoko dihanje; opazovanje dihanja v različnih telesnih položajih (sede, leže, stoje); opazovanje dihanja med različnimi fizičnimi aktivnostmi

Primer 1: otroci ležijo na trebuhu za črto in so 0,5 m oddaljeni drug od drugega. Vsak ima pred seboj svoj balon in ga poskuša čim hitreje s pihanjem pripeljati prek ciljne črte.

Primer 2: otroci so razdeljeni v pare. Eden izmed partnerjev se uleže v različne položaje, drugi pa mu na različne dele prsnega koša, trebuha in reber postavi majhen predmet, npr. radirko. Ležeči poskuša premakniti predmet z gibanjem, ki ga povzroči dihanje.

- Sproščanje – različne oblike sproščanja in vodene vizualizacije

3. Sedenje

- Analiza sedečih položajev v šoli in doma
- Razlika med udobnim sedenjem in pravilnim sedenjem (s pomočjo pesmi, ki jo je napisal študent)
- Statično in dinamično sedenje; pomen dinamičnega sedenja z menjavanjem položajev
- Vrste sedečih položajev na stolu in na tleh

Primer: igra kipov – v parih; eden izmed partnerjev zamrzne v nekem sedečem položaju, drugi pa opiše pozicijo hrbtenice in pove, ali je telo v položaju simetrično ali asimetrično.

- Sedenje pred računalnikom v šoli in doma

Primer: otroke spodbujajo, naj poiščejo kreativne rešitve, ki bodo izboljšale njihovo delovno mesto pred računalnikom – dvig monitorja s podlaganjem knjige; uporaba škatel za čevlje kot podpore stopalom, če je stol previsok; uporaba odvečnega kosa obleke za podporo ledvenemu delu hrbtenice, kar zmanjša sile na diske v tem delu hrbtenice.

- Prilagajanje šolskega pohištva različnim potrebam posameznika. Kaj so značilnosti ergonomskega stola?

4. Dviganje, potiskanje in nošenje; nošenje šolske torbe

- Glavne zakonitosti dviganja, potiskanja in nošenja različnih objektov; ustrezna uporaba tehnike v različnih okoliščinah

Primer: premikanje objektov – npr. šolske klopi – iz enega mesta na drugo, v parih. Otroci se morajo odločiti, na kakšen način bodo delo opravili (dviganje, potiskanje, vlečenje, posamično ali s partnerjem), glede na demonstracijo, ki jo je izvedel učitelj na drugih primerih.

- Prilagajanje šolske torbe posamezniku – teža, velikost in oblika šolske torbe glede na otrokovo težo, višino in način nošenja šolske torbe
- Organizacija vsebine šolske torbe – kam pospravimo težje predmete, kam lažje, kam tiste, ki jih pogosteje potrebujemo
- Pravilno dviganje in nošenje šolske torbe

Primer: otroci skozi igro preizkusijo različne načine nošenja šolske torbe (na eni naramnici, na obeh naramnicah, z eno naramnico preko trupa; blizu trupa, oddaljeno od trupa; z ohlapnimi ali skrajšanimi trakovi).

Avtorja članka opažata, da je program EMP ustvaril spodbuden odziv in veliko zanimanje osnovnih šol. Program kaže, da lahko športni pedagogi, ki imajo ustrezno znanje o gibanju in telesnih držah v odnosu do ergonomije, s prilagajanjem pedagoških metod različnim starostnim skupinam uspešno poučujejo osnovnošolce. Zelo pomembno se jima zdi, da tovrstno učenje poteka prek senzorično-motorične zaznave občutenja lastnega telesa v prostoru.

Kvantitativna analiza uspešnosti programa EMP žal še ne obstaja, avtorji pa upajo, da bi v bodoče s pomočjo fizioterapevtov, ergonomov in športnih pedagogov izpopolnili sistem programa EMP in da bi ta postal del obveznega učnega načrta in šolskega vsakdana. Tako bodo športni pedagogi učence, njihove starše in druge šolske delavce ozaveščali o tej pomembni problematiki, ki zadeva celotno družbo (Heyman in Dekel, 2009).

3.1.3 Malezijski program

V Maleziji so Syazwan in sodelavci (2011) izvedli in z meritvami ovrednotili uspešnost preventivnega posega, ki se osredotoča na neprimernost obstoječih šolskih klopi. So namreč mnenja, da učenci velik del pouka preživijo v slabih sedečih položajih z

dolgotrajnimi škodljivimi upogibi in zasuki trupa, hrbtenice in vratu, ki so krivci za veliko pojavnost mišično-skeletnih obolenj. Razlog za tovrstne sedeče položaje naj bi bilo šolsko pohištvo, ki ne ustreza telesnim dimenzijam učencev, in nezmožnost otrok za sedenje v ustrežnejših položajih, ki je posledica neznanja in slabe fizične pripravljenosti.

Vse omenjeno ima po mnenju avtorjev velik vpliv na zdravje učencev zaradi količine časa, ki ga preživijo sede, in na drugi strani skromne količine časa, ko so ti otroci fizično aktivni.

Poleg tega avtorji del krivde pripisujejo tudi pretežkim šolskim torbam (težjim od 10 % telesne teže učenca), česar pa večina uveljavljenih raziskovalcev s področja dejavnikov tveganja za nastanek NBK pri mladostnikih ne ugotavlja.

Pred začetkom programa so učenci izpolnili 3 vprašalnike – o svojem sociodemografskem okolju in športnih aktivnostih, o poznavanju delov svojega telesa in lociranju prisotnosti bolečine ter vprašalnik o ergonomski ozaveščenosti. Slednjega so izpolnili tudi po koncu uporabe programa v praksi. Poleg tega je telesne drže učencev brez njihove vednosti ocenil za to usposobljen opazovalec, izmerili pa so še težo posameznikove šolske torbe. Kontrolna skupina je opravila enake teste, a v nadaljevanju ni bila vključena v program.

Ergonomic Health Promotion Program (Program spodbujanja ergonomije in zdravja, v nadaljevanju EHPP) je bil izveden v okviru enkratnega predavanja strokovnjaka s področja ergonomije, ki je razložil strategije preprečevanja pojavljanja bolečin zaradi sedenja. V okviru programa so v učilnico obesili še plakat, razdelili izobraževalne brošure in predvajali kratek dokumentarni videoposnetek o ergonomiji in primerih razteznih vaj, ki naj bi zmanjšale tveganje za nastanek težav.

Vsebino videa so sestavljali:

- podatki o prevalenci mišično-skeletnih obolenj med šolsko mladino;
- dejavniki tveganja za nastanek mišično-skeletnih obolenj;
- prikaz optimalnih položajev sedenja glede na obstoječe pohištvo;
- vadba in raztezne vaje (med sedenjem na stolu in med odmorom, vsaka vaja ima predpisanih 10–16 ponovitev) in
- ustrezne tehnike dvigovanja predmetov.

Program je bil izveden dvakrat, z enomesečnim odmorom med obema izvedbama. V času po vsaki izvedbi je bil ponovljen test ergonomske ozaveščenosti. Na podlagi analize videoposnetka je bila pri naključnih učencih v razredu podana tudi ponovna ocena telesne drže med sedenjem.

Rezultati vseh opravljenih meritev so pokazali, da so učenci iz eksperimentalne skupine napredovali v znanju, prikazanem na testu ergonomske ozaveščenosti, in dosegli boljše rezultate pri analizi telesne drže. V kontrolni skupini do teh sprememb ni prišlo. Tudi teža šolske torbe se je med izvajanjem programa pri eksperimentalni skupini rahlo zmanjšala.

Avtorji raziskave navajajo, da so bili otroci dovzetni za nove informacije in da so se celo učenci iz drugih razredov zanimali za brošure in plakate. Poudarjajo, da je njihov program usmerjen ozko – v izboljšanje sedalnih navad v razredu – in da je za doseganje dolgoročnih rezultatov potreben dolgoročen in širok program, ki bi izkoreninil naučene slabe vzorce sedenja in gibanja otrok in mladostnikov. Poudarjajo uporabo modernih tehnik prikaza informacij, kot so videoanimacija in zanimivi grafični prikazi.

Vaje, ki so prikazane v videu in o katerih je predaval strokovnjak, so namenjene zmanjševanju mišične utrujenosti. Ustrezen sedeč položaj, o katerem govorijo, pa pomeni, da učenec ohranja naravno ledveno krivino in ima celoten trup in vrat v nevtralni poziciji – brez povečanega upogiba.

Po končanem programu EHPP so učenci poročali o 3,4 % nižji prevalenci bolečin v vratu, 2,5 % v komolcih, 3,8 % v rokah, 6,2 % v območju prsne hrbtenice, 5,1 % v kolkih in stegnih ter 3,8 % v nogah. Podatek o prevalenci bolečin v križu je ostal nespremenjen.

Avtorji se zavedajo tudi nekaterih omejitev študije, predvsem zaradi njene kratkotrajnosti. Temu je botrovala stroga časovna omejitev raziskovanja s strani šole. Zaključimo lahko, da takšni kratkotrajni programi nekaj vpliva na pojavnost mišično-skeletnih bolečin pri otrocih in mladostnikih sicer imajo, čeprav se pojavnost NBK ni spremenila. Po našem mnenju je slabost tega programa sedeče raztezanje med poukom, kar ne kompenzira dolgotrajnega sedenja. O tem, kako pomembni so odmori v gibanju ali vsaj stoje, piše tudi McGill (2007).

Na podlagi lastnih športnih izkušenj v mladostniški dobi, izkušenj z mentorske pedagoške prakse v športnih oddelkih Gimnazije Ljubljana Šiška in pregleda preventivnih programov iz tujine menimo, da je dobro oblikovan program preprečevanja NBK pri mladostnikih lahko uspešen. Program Cardona in sodelavcev (2007) in program Heymana in Dekla (2009) oz. mešanica obeh se zdi obetavna oblika pristopa k preprečevanju NBK pri mladostnikih. Oba programa sta sicer ustvarjena za učence na prehodu iz otroštva v mladostniško dobo, a se lahko nadgrajujeta do konca mladostništva.

Menimo, da je poznavanje delovanja hrbtenice in skrbi zanjo pomembno, a ne zadostuje. Kot kažejo dosedanje raziskave, je pomemben sestavni del uspešnega programa povečanje časovnega obsega gibalne aktivnosti, ki ga lahko dosežemo z uvedbo dodatnih ur športne vzgoje. Povedano drugače – preprečiti moramo upad gibalne aktivnosti v puberteti, ki se pogosto prenese tudi v odraslo dobo. Gibanje

morajo otroci in mladostniki dojeti kot pomembno vrednoto in navado, kar je po našem mnenju lažje uresničiti v večjem časovnem obsegu predmeta športna vzgoja. Zdi se pomembno, da učenci v času šolanja razvijejo občutenje lastnega telesa v prostoru. Na področju NBK to velja predvsem za položaj hrbtenice v prostoru med izvajanjem različnih športnih in vsakodnevnih aktivnosti. Teh občutkov po koncu šolanja večina učencev ne bo razvila, saj bodo napačne vzorce že globoko ponotranjili.

Za izpeljavo programa je potrebna dobra organizacija, predvsem pa je zanj potrebno najti prostor znotraj polnega šolskega kurikulumu. Zelo pomembni so tudi ustrezno usposobljeni kadri, ki bodo program dejansko izpeljali.

V nadaljevanju skušamo predstaviti priložnosti za izvedbo takšnega programa pri nas v okviru možnosti, ki jih trenutno in v srednjeročnih načrtih za prihodnost ponuja naš šolski sistem.

3.2 Preprečevanje nespecifičnih bolečin v hrbtenici v Sloveniji

V Sloveniji na področju ugotavljanja prevalence NBK pri mladostnikih še ni bilo objavljenih epidemioloških raziskav. Po podatkih Inštituta za varovanje zdravja Republike Slovenije pa je bila leta 2007 najpogostejša bolezen ali bolezensko stanje med prebivalci Slovenije, starimi 15 in več let, s 40,7 % prav bolečina v križu ali druga kronična okvara hrbta (Božič in Zupanič, 2009).

Čeprav naše mnenje ne sloni na dokazih, pa verjamem, da se večina škodljivih navad in posledično bolezni, ki se pojavljajo v t. i. razvitem zahodnem svetu, čez čas pojavi tudi pri nas. Tako še pred desetletjem nismo razumeli, kako lahko gibalna sposobnost otrok v ZDA tako hitro upada, danes pa podoben trend opazamo tudi sami. Podobno je tudi s trendom širjenja prekomerne teže pri otrocih in mladostnikih. Upamo sicer, da bomo takšne trende zajezili hitreje kot v tujini, saj imamo zaradi zamude tudi priložnost reagirati in se od drugod naučiti, kako ukrepati, še preden problemi dosežejo velike razsežnosti.

Pri nas imamo v sklopu učnega načrta za osnovno in srednjo šolo cilje, ki se nanašajo na pravilno telesno držo in skladno telesno razvitost učencev. Cilji so konkretni, težava pa je v (ne)izvajanju vsebin, ki so namenjene uresničevanju teh ciljev.

Preden se posvetimo vsebinam učnega načrta in njihovem izvajanju, pa se dotaknimo pojma »gibalna aktivnost slovenskih otrok mladostnikov«, ki je eden izmed najpomembnejših dejavnikov tveganja za prisotnost NBK in za katerega imamo tudi sprejete nekatere strategije na državnem nivoju.

3.2.1 Gibalna aktivnost slovenskih otrok in mladostnikov

Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije pripisuje gibanju velik pomen za zdravje mladostnikov. Na spletni strani poudarjajo, da redna telesna dejavnost ugodno vpliva na srce, ožilje, dihala in mišice ter zdravje kosti. Pripomore k zmanjšanju stresa in depresije, izboljšuje samospoštovanje in samozavest, krepi imunski sistem, izboljšuje spanec ter blaži upadanje psihofizičnih in funkcionalnih sposobnosti telesa. Gibanje pomaga pri vzpostavljanju socialnih interakcij in socialni integraciji in tako pomembno prispeva h kakovosti življenja ljudi v vseh starostnih skupinah. Pri otrocih in mladostnikih gibanje pozitivno vpliva na celostni razvoj (telesni, čustveni, socialni in razvoj kognitivnih sposobnosti), dokazano preprečuje nastanek in razvoj številnih kroničnih nenalezljivih bolezni, kot so bolezni srca in žilja, visok krvni tlak, sladkorna bolezen tipa 2, nekatere vrste raka, osteoporoza, depresija, prav tako pa tudi danes

vse večji javnozdravstveni problem – prekomerna telesna teža in debelost (Telesna dejavnost za zdravje, 2014).

V Sloveniji je, podobno kot v drugih državah t. i. razvitega dela sveta, opažen trend upada gibalne aktivnosti otrok in mladostnikov in rast deleža prekomerno telesno težkih in debelih. Vse več je otrok in mladostnikov, ki ne zadostijo norme minimalne dnevne telesne aktivnosti, ki znaša 60 minut (Nacionalni program spodbujanja telesne dejavnosti za krepitev zdravja od 2007 do 2012, 2007). To so posamezniki, ki se z večjo verjetnostjo uvrščajo na tisti del U-krivulje fizične aktivnosti,⁶ ki predstavlja tveganje za nastanek NBK.

Leta 2002 je bilo vsaj 5 dni v tednu vsaj 60 minut gibalno dejavnih 44,6 % slovenskih otrok in mladostnikov, leta 2009 pa le še 39,6 % (Jeriček idr., 2007). Delež mladih, starih med 11 in 15 let, ki so zmerno do intenzivno telesno dejavni, je leta 2010 znašal zgolj 20,3 %. Gre za zaskrbljujoč trend, ki lahko vpliva na številne zdravstvene težave bodoče odrasle populacije.

Tako je Vlada Republike Slovenije sprejela Nacionalni program spodbujanja telesne dejavnosti za krepitev zdravja od 2007 do 2012, v katerem si je zastavila nekaj plemenitih ciljev v skupini otrok in mladostnikov do 18. leta starosti, in sicer:

- za 30 % povečati delež otrok in mladostnikov, ki so vsakodnevno vsaj eno uro telesno (gibalno) dejavni;
- za 20 % povečati delež otrok in mladostnikov, ki za prevoz v šolo in po vsakodnevnih opravkih pretežno hodijo peš ali kolesarijo;
- za 30 % zmanjšati delež otrok in mladostnikov, ki dnevno v prostem času več kot 4 ure presedijo pred televizijskim ali računalniškim zaslonom in
- za 10 % zmanjšati delež čezmerne prehranjenosti in debelosti med otroki in mladostniki.

Žal za doseganje zastavljenih ciljev omenjeni program ne ponuja konkretnih ukrepov, prav tako pa še ni objavljena njegova analiza.

Glede na obstoječe znanje o dejavnikih tveganja za nastanek NBK pri mladostnikih bi uresničitev teh ciljev lahko vplivala na prisotnost NBK med slovensko mladino. Med vidnejšimi dejavniki tveganja namreč najdemo prav prevelik časovni obseg sedenja in na drugi strani premajhno količino gibalne dejavnosti, nekateri avtorji pa pripisujejo vpliv tudi prekomerni telesni teži, ki za zdaj ostaja še kontroverzen dejavnik tveganja.

Na drugi strani pa Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji (v nadaljevanju NPŠ) za obdobje 2011–2020 med drugim navaja strateški cilj povečanja deleža vsakodnevno gibalnih otrok in mladine za 20 %. Avtorji opažajo, da se je v preteklem

⁶ V poglavju Dejavniki tveganja za nastanek nespecifične bolečine v križu pri mladostnikih.

desetletju prvič zmanjšalo število ur športne vzgoje v nekaterih tehniških in poklicnih šolah, z uvedbo bolonjske reforme pa je bila iz rednih študijskih programov izključena športna vzgoja, kar je v popolnem nasprotju s potrebami današnjih otrok in mladine. Med otroki in mladino je vse bolj prisoten t. i. sedeči način življenja, izjemno se povečuje delež prekomerno težkih in debelih, zmanjšuje pa se njihova gibalna kompetentnost. Strateški cilji, ki naj bi jih uresničilo Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport do konca leta 2020, so zato usmerjeni v zagotavljanje ustrezne količine vadbe za vse otroke in mladino ter izboljšanje njene kakovosti (Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji za obdobje 2011–2020, 2010)

Spodbudno je dejstvo, da je športna vzgoja otrok in mladine v NPŠ do leta 2020 prednostna naloga z dvema glavnima ciljema, in sicer:

- vsakemu otroku omogočiti vsaj 1 uro dovolj intenzivne in kakovostno vodene športne vadbe dnevno in
- posodobiti in povečati kakovost in privlačnost obstoječih pristočasnih programov športne vzgoje otrok in mladine.

V ta namen NPŠ vsebuje konkretne ukrepe, roke za izvedbo ukrepov, dejavnosti, s katerimi bi te ukrepe uresničili, ter nosilce dejavnosti na dveh področjih:

- šport v vzgojno-izobraževalnem sistemu
- pristočasna športna vzgoja otrok in mladine

Predlagane spremembe v vzgojno-izobraževalnem sistemu so vidne v Tabeli 7, spremembe na področju pristočasne športne vzgoje otrok in mladine pa v Tabeli 8.

Tabela 7: Ukrepi za uresničitev zadanih ciljev v vzgojno-izobraževalnem sistemu (Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji 2011–2020, 2010)

Ukrep	Dejavnost	Rok za izvedbo	Predvidena višina finančnih sredstev po letih	Nosilci dejavnosti
Povečati količino obveznih ur šolske športne vzgoje	Ustrezna sprememba zakonodaje in kurikulumov (športna vzgoja naj ne bo del tedenske obremenitve učencev / dijakov / študentov)	2011-2020		⇒ MŠŠ šolstvo
	Ponovno uvedba športne vzgoje kot obveznega predmeta v prvi letnik študijskih programov	2011-2020		⇒ MVZT
	Priprava, sprejem in uvedba izbirnih predmetov, ki osmišljajo vsebine športa glede na visokošolski študijski program	2011-2020		⇒ Fakultete in visokošolski zavodi
Zagotoviti vsaj dve uri brezplačnih	Sprememba zakonodaje, tako da je izpeljava interesnega programa v določenem deležu lahko del učne obremenitve športnega pedagoga	2011-2020		⇒ Lokalne skupnosti ⇒ MŠŠ šolstvo

kakovostno vodenih športnih prostočasnih dejavnosti tedensko za učence in dijake	Povezava s športnimi zvezami, ki ponujajo celovite športne programe, in društvi v lokalnem okolju	2011-2020	⇒ Lokalne skupnosti ⇒ MŠŠ šport ⇒ MŠŠ šolstvo ⇒ NŠZ in društva
Povečati kakovost šolske športne vzgoje	Posodobitev učnih načrtov za športno vzgojo	2011-2015	⇒ MŠŠ šolstvo ⇒ Univerze
	Zagotovitev razvojnim stopnjam primerne športne pripomočke in ustrezno IKT	2011-2020	⇒ FŠ ⇒ Pedagoške fakultete ⇒ MŠŠ šolstvo ⇒ Lokalne skupnosti ⇒ gospodarstvo
	Sprememba standardov in normativov za poučevanje športne vzgoje in določitev normative za izpeljavo prostočasnih športnih programov	2011-2014	⇒ MŠŠ šolstvo
	Skupno poučevanje razrednih učiteljic in športnega pedagoga v rednih urah športne vzgoje	2011-2020	⇒ Lokalne skupnosti ⇒ MŠŠ šolstvo
Sistemsko spremljati telesni in gibalni razvoj ter druge kazalnike gibalne kompetentnosti na celotni populaciji osnovnošolcev, dijakov in študentov	Določitev modela gibalne kompetentnosti in njegove spremljave	2011-2014	⇒ FŠ ⇒ Pedagoške fakultete
	Posodobitev sistema obdelave podatkov nacionalnega preverjanja telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine in posredovanja podatkov šolam, otrokom in staršem	2011-2014	⇒ MŠŠ šport ⇒ MŠŠ šolstvo
	Sprememba zakonodaje, ki bo zagotovila spremljavo na celotni populaciji šolajočih otrok in mladine	2011-2020	⇒ MŠŠ šolstvo
	Vzpostavitev sistema svetovanja staršem prek spletne aplikacije in govornih ur	2011-2020	⇒ MŠŠ šolstvo
	Izboljšava sistema ugotavljanja znanja plavanja in vključevanja neplavalcev v plavalne tečaje	2011-2014	⇒ MŠŠ šport ⇒ MŠŠ šolstvo

Zelo pozitivno komponentno pri vzgojno-izobraževalnem sistemu predstavljata načrt povečanja obsega ur obvezne športne vzgoje in težnja po posodobitvi sistema nacionalnega preverjanja telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine, kar lahko razberemo iz Slike 13.

Tabela 8: Ukrepi za uresničitev zadanih ciljev v prostočasni športni vzgoji otrok in mladine (Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji 2011–2020, 2010)

Ukrep	Dejavnost	Rok za izvedbo	Predvidena višina finančnih sredstev po letih	Nosilci dejavnosti
Zagotoviti vsaj eno uro kakovostno vodene športne vadbe dnevno za vse starostne skupine otrok in mladine	Zagotavljanje prednosti pri koriščenju športnih površin za izvajalce programov športa otrok in mladine	2011-2020		⇒ Lokalne skupnosti
	Dodatne ure športne vzgoje v osnovni šoli v kombinaciji s skupnim poučevanjem razrednih učiteljic in športnega pedagoga v rednih urah športne vzgoje	2011-2020	2011: 200.000 € 2012-2020: letna rast za 15 %	⇒ Lokalne skupnosti 80 % ⇒ MŠŠ šport 10 % ⇒ FŠO 10 %
	Skupaj z najstniki priprava vsebinske zasnove otokov športa, prilagojene najstniški kulturi	2011-2020		⇒ Lokalne skupnosti
	Po subvencioniranih cenah ali brezplačna izposoja športnih pripomočkov otrokom in mladini (drsalke, smuči, kolesa, kajaki, kanuji idr.)	2011-2020	2011: 500.000 € 2012-2020: letna rast za 5 %	⇒ Lokalne skupnosti 80 % ⇒ MŠŠ šport 20%
	Subvencionirano organizirano ukvarjanje otrok in mladine s športnimi dejavnostmi v naravi	2011-2020	2011: 500.000 € 2012-2020: letna rast za 5 %	⇒ Lokalne skupnosti 50 % ⇒ MG 50 %
Posodobiti in povečati kakovost ter privlačnost obstoječih prostočasnih programov športne vzgoje otrok in mladine	Vsebinska in organizacijska posodobitev nacionalnih prostočasnih športnih programov za otroke in mladino ter njihovo izvajanje (Zlati sonček, Krpan, Naučimo se plavati, Hura, prosti čas, Šolska športna tekmovanja, Ciciban planinec, Mladi planinec)	2011-2015	2011: 3 mio € 2012-2020: letna rast za 5 %	⇒ lokalne skupnosti 75 % ⇒ MŠŠ šport 20 % ⇒ MŠŠ šolstvo 5 %
	Sofinanciranje izvajanja prostočasnih programov športne vzgoje otrok in mladine, ki niso vključeni v tekmovalne sisteme panožnih športnih zvez, na lokalni ravni	2011-2014	2011: 2 mio € 2012-2020: letna rast za 10 %	⇒ lokalne skupnosti 100 %
	Povezava obstoječih prostočasnih programov športne vzgoje otrok in mladine s šolskim sistemom	2011-2020		⇒ MŠŠ šport ⇒ MŠŠ šolstvo ⇒ Lokalne skupnosti
	Priprava in izpeljava novih, privlačnih športnih programov za posebne ciljne skupine, kot so npr. srednješolci, otroci in mladina s posebnimi potrebami, socialno izključeni, prekomerno težki in debeli	2011-2020	2011: 10.000 € (priprava) 2012: 1 mio € 2013-2020: letna rast za 20 %	⇒ MŠŠ šport 20% ⇒ Lokalne skupnosti 60% ⇒ FŠO 20 %

	Priprava in izpeljava privlačnih programov med pouka prostimi dnevi	2011-2020 2011: 30.000 € 2012-2020: 10 % letna rast	⇒ MŠŠ šport 20 % ⇒ Lokalne skupnosti 60 % ⇒ FŠO 20 %
--	---	--	--

Iz Tabel 7 in 8 je razvidno, da so predlogi ukrepov konkretni in dejavnosti za njihovo uresničitev jasne. V prostočasni športni vzgoji otrok in mladine pa je obetavna priprava otkov športa skupaj z najstniki (to ciljno skupino je predvsem težko motivirati, zato je oblikovanje infrastrukture v sodelovanju z njimi morda korak v pravo smer), subvencionirano organizirano ukvarjanje otrok in mladine s športnimi dejavnostmi v naravi in priprava in izpeljava privlačnih programov med pouka prostimi dnevi. Dejavnosti, roki za njihovo izvedbo, predvidena finančna sredstva in odgovorni za uresničevanje teh dejavnosti so vidni na Sliki 14.

Subvencionirano organizirano ukvarjanje otrok in mladine se že izvaja npr. v centru Urban Roof, kjer otroci in mladostniki med petdnevnimi šolskimi počitnicami za simbolično ceno 5 € (sofinancirano s strani Mestne občine Ljubljana) spoznajo urbane športe, kot so BMX, rolanje, hip-hop in breakdance ter športno plezanje. Obisk mladostnikov v teh programih je dober, kar kaže na to, da je takšna ponudba za skupino mladostnikov privlačna.

Zaradi izrazito skromnega financiranja področja prostočasne športne vzgoje otrok in mladine v zadnjem desetletju je v obdobju do leta 2020 predvideno skoraj trikratno povečanje sredstev, vloženih v ta segment športa.

Tudi v slovenskih smernicah za telesno udejstvovanje otrok in mladostnikov v starostni skupini od 2 do 18 let (Bratina idr., 2011) je zapisano, naj se otroci in mladostniki vsak dan v tednu udeležujejo zmerno- do visokointenzivne telesne dejavnosti, ki naj traja vsaj 60 minut. V sklopu tega lahko otroci opravljajo tudi vadbo za moč, saj ta dodatno in pomembno izboljša učinkovitost aerobne vadbe.

Prav tako naj bo spodbujanje telesne dejavnosti med otroki in mladostniki že na državni ravni bolj agresivno in jasneje opredeljeno kot do sedaj, saj le tako lahko uresničimo sicer dobro zamišljene smernice o strategiji promoviranja telesne dejavnosti in cilje predlaganega nacionalnega programa športa (Bratina idr., 2011)

3.2.2 Učni načrt in skrb za zdravje hrbtenice

Učna načrta za osnovne oz. srednje šole določata cilje, ki jih športni pedagogi uresničujejo s strokovno pripravo in izvedbo ur športne vzgoje. Tako Učni načrt za osnovno šolo (2011) kot Učni načrt za gimnazijo (2008) vsebujeta cilje, povezane s pravilno telesno držo.

3.2.2.1 Učni načrt za osnovno šolo

Osnovnošolski učni načrt ima v sklopu *ustrezna gibalna učinkovitost in oblikovanje zdravega življenjskega sloga* zapisane cilje, ki so povezani s preprečevanjem NBK, in sicer so to:

- skladna telesna in gibalna razvitost, pravilna telesna drža;
- zavesten nadzor telesa pri izvedbi položajev in gibanj⁷;
- zdrav način življenja (med drugim nevtralizacija negativnih učinkov sodobnega življenja)⁸.

V 1. in 2. triletju je zapisan eden izmed operativnih ciljev, ki naj bi ga otroci dosegli – »z zavestnim nadzorom telesa oblikujejo pravilno telesno držo«.

V 3. triletju pa »oblikujejo pravilno telesno držo in skladno postavo« (citiranje).

Med praktičnimi in teoretičnimi vsebinami v 3. triletju so v sklopu splošne kondicijske priprave navedene tudi »vaje za stabilizacijo telesa in primerno telesno držo« (Učni načrt za osnovno šolo, 2011).

3.2.2.2 Učni načrt za gimnazijo

Tudi tu najdemo v sklopu *skrb za zdrav in skladen razvoj* cilj:

- ohranjanje in razvoj lepe telesne drže ter oblikovanje skladne postave.

V 1. in 2. letniku naj bi v sklopu *telesni razvoj, razvoj gibalnih in funkcionalnih sposobnosti* dosegli cilj:

- z izbranimi nalogami ohranjajo lepo telesno držo in oblikujejo skladno postavo.

V 3. in 4. letniku je znotraj istega sklopa zadan cilj:

- znajo samostojno izbrati gibalne naloge za ohranjanje in razvoj lepe telesne drže ter oblikovanje skladne postave; znajo ugotavljati, spremljati in vrednotiti svoje lastne telesne značilnosti (Učni načrt za gimnazijo, 2008).

⁷ V sredstva za izvajanje tega cilja sodita celotna gimnastična abeceda in gimnastika z ritmično izraznostjo. Težava je v tem, da se te vsebine v šoli redko ali nedosledno izvajajo.

⁸ Prekomerna prehranjenost, nizka gibalna učinkovitost, pomanjkanje gibanja.

Kolikor smo imeli priložnost opazovati izvedbo ur med svojim šolanjem v osnovni šoli in gimnaziji ter v okviru mentorske pedagoške prakse pri predmetu Didaktika športne vzgoje, se ti cilji v praksi redko ali nedosledno izvajajo. Menimo, da je razlog za takšno stanje prej nekompetentnost športnih pedagogov na tem področju kot pomanjkanje interesa za doseganje teh ciljev. V športnih oddelkih na Gimnaziji Ljubljana Šiška pri prof. Danilu Emberšiču, kjer sem opravljal del omenjene prakse, pa je na primer skrb za pravilno telesno držo prek stabilizacijskih vaj pomemben del večine vadbenih enot. Prav zaradi te izkušnje verjamemo, da lahko pri športni vzgoji že z izvedbo vsebin *Vaje za stabilizacijo telesa in primerno telesno držo* opravimo velik korak na poti preprečevanja NBK pri mladostnikih. Poleg tega so vaje – ko se jih učenci naučijo izvajati na pravilen način – enostavne tudi za izvedbo doma, saj zanje ne potrebujemo nobenih pripomočkov.

Kot v svojem članku pišejo Bučar Pajek, Pajek in Peček Čuk (2012), bi moralo biti znanje skupaj z vajami za preprečevanje bolečin v križu predstavljeno mladim odraslim in mladostnikom v procesu treninga v klubih in na rekreativnih vadbah. Ustrezna izobrazba študentov Fakultete za šport na tem področju bi morala biti prav tako primarnega pomena, saj so prav oni bodoči športni pedagogi in trenerji v šolah in klubih.

Zaradi pomanjkanja teh znanj oz. idej, kako znanja (npr. o stabilizacijski vadbi za hrbtenico) prilagoditi tako, da bo vadba didaktično primerna za otroke in mladostnike, bomo poskušali zapisati nekatere rešitve, ki se nam zdijo smiselne in predvsem praktično izvedljive. V nadaljevanju tako predstavimo vaje za stabilizacijo hrbtenice in nekatere dejavnosti, s katerimi lahko športni pedagogi v praksi uresničujemo našete cilje iz učnih načrtov. Sledi še spodbuda za spremembe pri pouku v razredu, s katerimi lahko učencem omogočimo več gibanja in zmanjšamo čas sedenja, ter opis možnosti za izvedbo preventivnih programov, ki jih imamo na voljo znotraj trenutno veljavnih učnih načrtov in bi jih veljalo izkoristiti.

Celota teh dejavnosti je lahko naš pristop k preprečevanju nespecifičnih bolečin v križu pri mladostnikih.

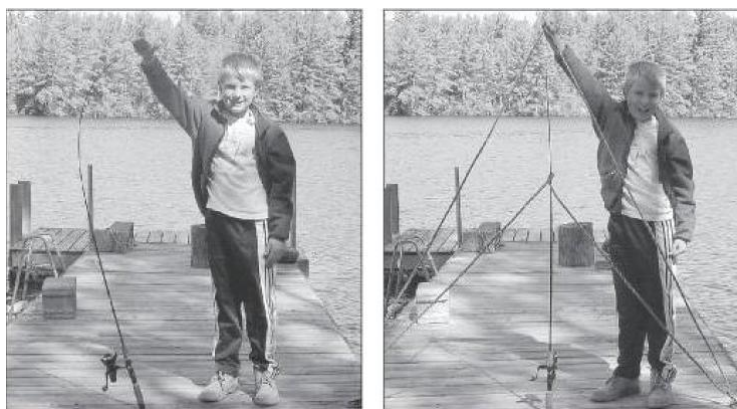
Povzeli bomo le nekaj glavnih teoretičnih misli o vadbi za pravilno telesno držo in preventivno delovanje proti NBK ter poskušali podati čim bolj praktično uporabne napotke. Podrobneje je ta problematika opisana v knjigah *Nepravilnosti v hrbtenici: z dokazi podprta preventiva in rehabilitacija* (*Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation*) ter *Dokončno zdravje in zmogljivost hrbtenice* (*Ultimate back fitness and performance*) avtorja Stuarta McGilla. Knjigi sicer nista vezani ozko na starostno skupino mladostnikov, a so ugotovljene biomehanske zakonitosti po našem mnenju prenosljive tudi na to populacijo. Če je pri izvedbi neke vaje izmerjena velika sila, ki ogroža zdravje hrbtenice, je ta vaja lahko škodljiva tako za odraslo kot tudi mladostniško populacijo. Je pa kvečjemu bolj nevarna za mladostnika, saj smo že ugotovili, da je njegova hrbtenica v fazi razvoja in zato tudi bolj občutljiva na

škodljive obremenitve. Vaje v prvi omenjeni knjigi so oblikovane tako, da jih lahko izvajajo pacienti s poškodbami in bolečino v hrbtenici. Izbrane so takšne vaje, ki predstavljajo kar najmanjši stres za občutljive strukture hrbtenice. Zaradi te predpostavke, s katero je McGill izbiral vaje, menimo, da so te vaje z vidika obremenitve primerne tudi za otroke in mladostnike.

Obe knjigi priporočamo v branje športnim pedagogom, trenerjem, kineziologom, fizioterapevtom in osebam z bolečinami v tem delu telesa. Predvsem vaje iz knjige *Nepravilnosti v hrbtenici: z dokazi podprta preventiva in rehabilitacija* so po definiciji dovolj prijazne do tkiv hrbtenice, da jih lahko izvajamo tudi z učenci. Druga knjiga je bolj primerna za delo v klubih, športnih društvih in športnih oddelkih.

3.3 Stabilizacijska vadba za hrbtenico

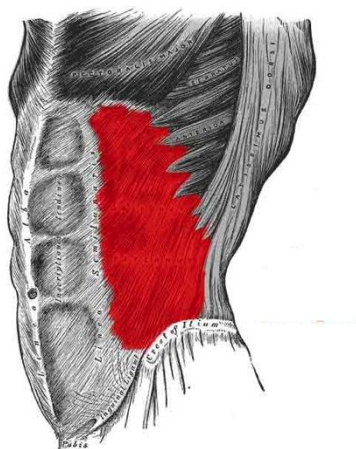
Stabilizacijska vadba za hrbtenico je dobro orodje za preprečevanje NBK. Nestabilnost hrbtenice lahko povzroči poškodbo, prav tako pa je nestabilnost lahko posledica poškodbe (McGill, 2007). Najlaže si je pomen stabilizacije predstavljati z McGillovo prisposobo ribiške palice – predstavljajmo si ribiško palico, ki jo postavimo navpično, tako da je ročaj uprt v tla (Slika 7). Če njen vrh obremenimo, se bo palica pod silo bremena ukrivila. V kolikor na isto ribiško palico na različnih višinah razporedimo podporne vrvi in jih enako kot palico fiksiramo k tlom, bo palica zdržala obremenitev, pod katero je prej popustila. Za to morajo biti podporne vrvi enakomerno napete, da palici nudijo podporo na celotni dolžini. V kolikor je ena od vrvi ohlapna, bo tam palica pod težo bremena popustila.



Slika 7: Stabilizacija ribiške palice s podpornimi vrvmi (McGill, 2007)

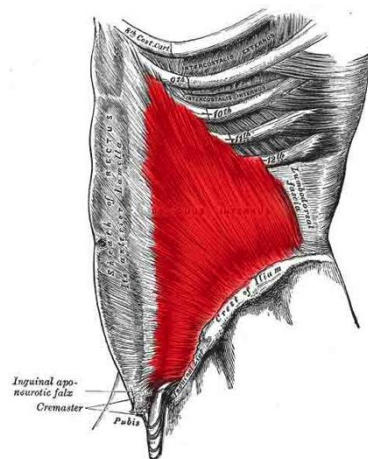
Ribiška palica je v tej prisposobi hrbtenica, podporne vrvi pa stabilizacijske mišice hrbtenice oz. trupa. Po McGillu (2007) najvidnejšo vlogo pri stabilizaciji ledvene hrbtenice opravljajo naslednje mišice:

- zunanja poševna trebušna mišica



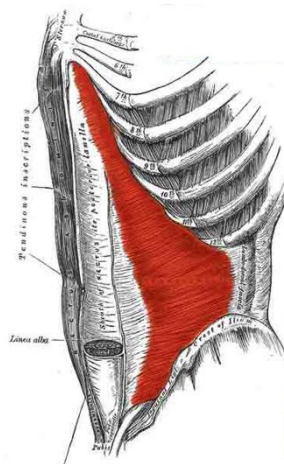
Slika 8: Zunanja poševna trebušna mišica (<http://anatomy.askthetrainer.com/>)

- notranja poševna trebušna mišica



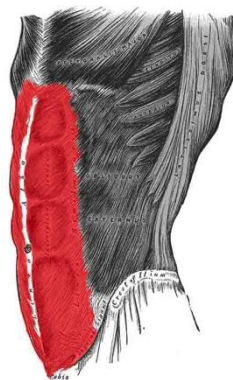
Slika 9: Notranja poševna trebušna mišica (<http://anatomy.askthetrainer.com/>)

- prečna trebušna mišica



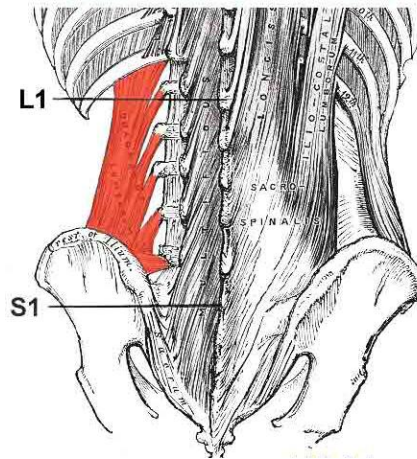
Slika 10: Prečna trebušna mišica (<http://anatomy.askthetrainer.com/>)

- prečna trebušna mišica



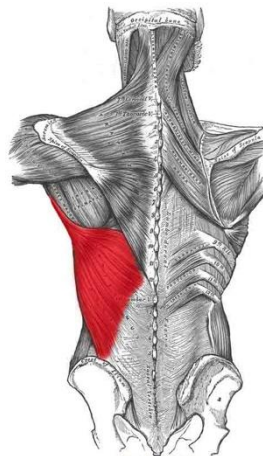
Slika 11: Prečna trebušna mišica (<http://anatomy.askthetrainer.com/>)

- ledvena kvadratna mišica



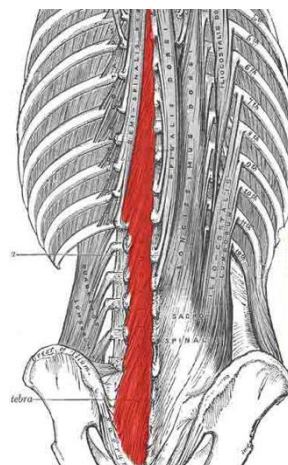
Slika 12: Ledvena kvadratasta mišica (<http://anatomy.askthetrainer.com/>)

- široka hrbtna mišica



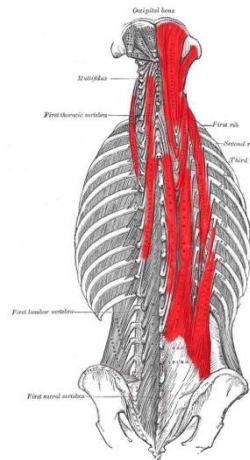
Slika 13: Široka hrbtna mišica (<http://anatomy.askthetrainer.com/>)

- mišica multifidus



Slika 14: Mišica multifidus (<http://anatomy.askthetrainer.com/>)

- deli skupine iztegovalk hrbta (iliokostalna mišica, spinalna mišica, dolga hrbtna mišica)



Slika 15: Skupina mišic iztegovalk hrbta (<http://anatomy.askthetrainer.com/>)

Pomembno vodilo pri stabilizaciji hrbtenice je, da stremimo k enakomerno vzdržljivim in togim mišicam, ki opravljajo funkcijo stabilizacije hrbtenice. Šibkost ene izmed njih pomeni potencialno težavo v predelu hrbtenice, za stabilizacijo katerega je ta mišica zadolžena. Na tem mestu bo naša hrbtenica – kot prej ribiška palica – ob dovolj veliki obremenitvi popustila, kar lahko pripelje do bolečine v hrbtenici, poškodbe tkiv ali obojega. Vse mišice v sistemu stabilizacije hrbtenice morajo torej opravljati svoje delo harmonično, sicer se breme, ki ga hrbtenica lahko prenese brez poškodb, temu primerno zmanjša.

Po McGillu mora biti človek – pa naj bo to pacient ali športnik – sposoben vzdrževati zadostno mero stabilnosti hrbtenice v vseh aktivnostih z nizko, a stalno mišično aktivacijo. Težava pri vzdrževanju stabilnosti ni v pomanjkanju moči mišic, pač pa v pomanjkanju njihove vzdržljivosti. Povečanje vzdržljivosti mišic, ki opravljajo vlogo stabilizacije hrbtenice, je tako eden izmed korakov za preprečevanje nastanka NBK pri mladostnikih. To je tudi razvidno iz dejstva, da je slaba vzdržljivost mišičnih skupin trupa pomemben dejavnik tveganja za nastanek NBK pri mladostnikih.

Pomemben je razvoj vzdržljivosti vseh omenjenih stabilizacijskih mišic hrbtenice, saj v različnih situacijah in obremenitvah glavno vlogo prevzemajo različne mišične skupine, čeprav vselej med seboj sodelujejo. Pomemben je tudi izbor stabilizacijskih vaj. Možnosti za razvoj vaj, ki jih lahko imenujemo *vaje za stabilizacijo hrbtenice*, so neskončne. Ključno vlogo za izboljšanje stanja šibke hrbtenice pa ima prav izbor ustreznih stabilizacijskih vaj in njihova pravilna izvedba. Izbrane vaje naj predstavljajo kar najmanjšo obremenitev na obolelo ali še brezhibno delujočo hrbtenico, hkrati pa predstavljajo izziv za izbrano ciljno skupino mišic. Z majhnimi variacijami je možno izbrane vaje olajšati ali otežiti, tako da so primerne za vsakega posameznika glede na njegovo trenutno stanje. Sčasoma – ko dosegamo napredek v vzdržljivosti

stabilizacijskih mišic – na ta način tudi povečujemo breme, podobno kot bi pri vaji na trenažerju dodali utež. Predvsem pri skupini mladostnikov v razredu je takšna individualizacija pomembna, saj je enaka izvedba vaje za nekoga prevelik izziv, medtem ko bolje telesno pripravljenim ne predstavlja izziva in s tem ne omogoča napredka.

Preden učencem predstavimo stabilizacijske vaje za hrbtenico, je dobro, da najprej razvijejo občutenje telesa v prostoru in izboljšajo motorične vzorce hrbtenice. To znanje je potrebno za pravilno izvedbo stabilizacijskih vaj. Nekateri otroci in mladostniki se po naravi bolj zavedajo svojega telesa in zmorejo brez težav zavzeti položaj nevtralne hrbtenice, čutijo razliko med upogibom hrbtenice in upogibom kolka. Medtem pa drugim manjka kinestetičnega občutka in ne zaznajo razlike v telesnih položajih, kar je lahko precej frustrirajoče, hkrati pa zmanjšuje želen učinek vadbe (McGill, 2007).

3.3.1 Pripravljalne vaje pred stabilizacijsko vadbo za hrbtenico

- Razlikovanje med upogibom kolka in upogibom hrbtenice

Osnovni namen je učence naučiti razlikovati med upogibom kolka in upogibom hrbtenice pri aktivnostih, ki zahtevajo upogib trupa.



Slika 16 (levo): Upogib ledvene hrbtenice (osebni arhiv, s soglasjem)



Slika 17 (desno) : Upogib kolka (osebni arhiv, s soglasjem)

To znanje lahko učenci osvojijo na različne načine:

- z učiteljevim prikazom obeh gibanj
- s postavitvijo dlani na ledveni del hrbtenice in popek, kot je prikazano na Sliki 16 in Sliki 17. Tako učenci med procesom upogiba trupa čutijo, ali hrbtenica ostaja v enakem, nevtralnem položaju (Slika 16) ali pa začutijo nastanek krivine in vedo, da giba niso izvedli v kolkih (Slika 17).
- z ogledom fotografij različnih aktivnosti, izvedenih na pravilen (upogib kolka) ali nepravilen (upogib hrbtenice) način.
- s pomočjo palice – v parih učenci poskusijo z izvajanjem aktivnosti, pri tem pa eden izmed para drugemu ves čas vzdolž hrbtenice drži prislonjeno leseno palico. Pri pobiranju objektov s tal in drugih nalogah, ki zahtevajo upogib trupa, je drugi učenec pozoren na stalen kontakt palice in celotne dolžine trupa.
- s t. i. paradoksalnim učenjem (Johnstone, 1999) – vsi učenci najprej gibanje izvedejo nepravilno, tj. z upogibom hrbtenice. Poskusijo izvesti nepravilen gib v različnih okoliščinah in nalogah. S tem ozavestijo nepravilen gib in ga lahko identificirajo, ko do njega pride v spontani gibalni situaciji. Potem jih učitelj nauči pravilne izvedbe brez upogiba hrbtenice, kar postane njihov zavestni odgovor, kadar identificirajo avtomatiziran nepravilen gib.

Končna naloga pri razlikovanju upogiba kolka in upogiba hrbtenice je lahko naslednja:

1. Učenec pristopi k objektu, ki ga mora pobrati s tal.
 2. Učenec dlani postavi na popek in ledveno hrbtenico.
 3. Učenec izvede 5 počepov z gibanjem v kolenih in kolkih, ne pa tudi v ledveni hrbtenici.
 4. Učenec nato izvede dvig objekta.
- Nagib medenice nazaj

Kadar poskušamo prsni koš odpreti oz. dvigniti navzgor, se pogosto avtomatično zgodi, da nam medenica zdrsne naprej, tako da se trtica dvigne navzgor in nastane povečana ledvena krivina. To lahko vidimo na Sliki 18. Obratno – kadar želimo medenico nagniti nazaj, da trtico pripeljemo bliže tlom – se zgodi, da se tudi v prsnem košu spustimo. Zato se je potrebno naučiti izvesti nagib medenice nazaj in hkrati ohraniti dvignjen prsni koš, kot kaže Slika 19.



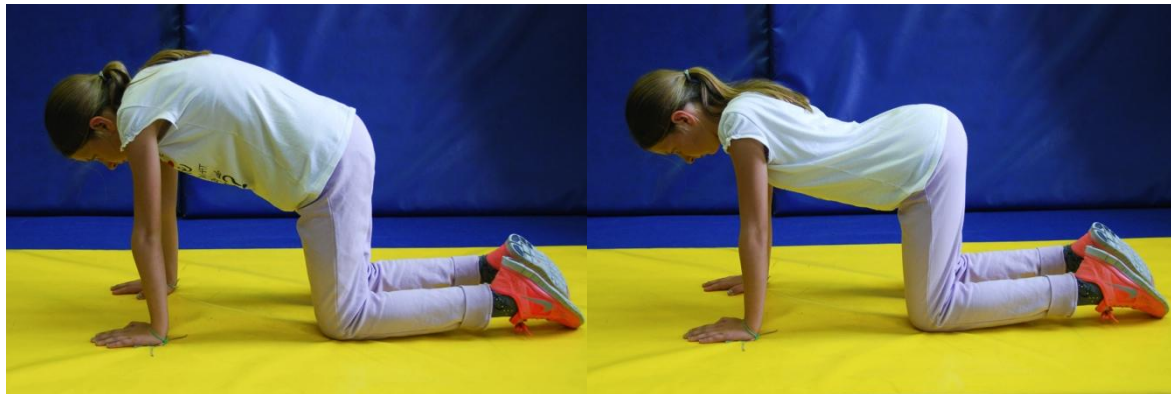
Slika 18 (levo): Nagib medenice naprej (osebni arhiv, s soglasjem)



Slika 19 (desno): Nagib medenice nazaj z ohranjenim dvignjenim prsnim košem (osebni arhiv, s soglasjem)

Učenci si to najlaže predstavljajo, če najprej v stoječem položaju dvignejo prsni koš, nato pa »kot bi jih nekdo za rep povlekel proti tlom« spustijo medenico do vodoravne lege.

Enak učinek dosežemo tudi v opori klečno spredaj, z izvajanjem izmeničnega upogiba in povečanega iztega hrbtenice, kot je to vidno na Sliki 20.



Slika 20: Upogib in povečan izteg hrbtenice (osebni arhiv, s soglasjem)

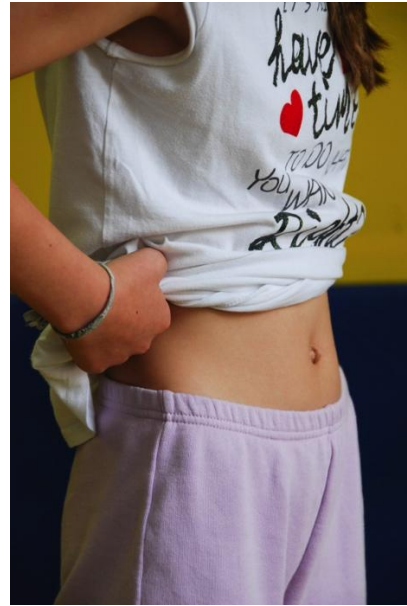
- Razlikovanje med napetostjo trebušnih mišic in potiskanjem popka proti hrbtenici

Vzdrževanje zmerne tonusa trebušne stene pripomore k stabilnosti hrbtenice. V položaju, ko popok povlečemo proti hrbtenici in ga na pogled izvotlimo (Slika 21), aktiviramo le prečno trebušno mišico. Ko trebušno steno blago napnemo, ne da bi pri

tem trebuh povlekli proti hrbtenici (Slika 22), pa se poleg prečne trebušne mišice aktivirata še zunanja in notranja poševna trebušna mišica, ki sta zelo pomembna stabilizatorja hrbtenice (McGill, 2007).



Slika 21: Potisk popka proti hrbtenici (osebni arhiv, s soglasjem)



Slika 22: Blaga napetost trebušnih mišic (osebni arhiv, s soglasjem)

Učenje te razlike poteka v več fazah:

- Učitelj s sočasno aktivacijo npr. upogibalk in iztegovalk komolca demonstrira, kaj pomeni napeti mišice nadlahti. Učenci lahko razliko vidijo z opazovanjem in z dotikom.
- Učenci sami poskusijo sočasno napeti agonistične in antagonistične mišice različnih sklepov.
- Učenci skušajo kašljati in opazovati, kaj se ob tem dogaja z napetostjo različnih trebušnih mišic.
- Učence spravimo v smeh in spodbudimo, da pri tem opazujejo, kaj se dogaja z napetostjo različnih trebušnih mišic.
- Učenci napnejo mišice trebušne stene in se poigravajo s stopnjevanjem napetosti.

3.3.2 Učenje osnovnih tehnik pravilnega počepa

Učenci se učijo vstajati s sedeža z aktivacijo zadnjičnih mišic oz. iztegovalk kolka in z ohranjanjem hrbtenice v nevtralnem položaju. To učenje poteka v več fazah, z zavestno aktivacijo določenih mišic.

- »Školjka pokrovača« oz. učenje aktivacije srednje zadnjične mišice

Cilj je, da učenci začutijo, kdaj je srednja zadnjična mišica aktivirana. Učenec leži na boku, dlan položi na bok tako, da so vsi prsti razen palca v stiku z omenjeno mišico (Slika 23). Z upognjenimi koleni in kolki ter nenehnim stikom stopal, ki delujejo kot tečaj pri vratih, učenec razpre noge v kolnih in imitira gib školjke (Slika 24). Pri tem gibu začuti srednjo zadnjično mišico, ki je pomembna za izvedbo pravilnega počepa.



Slika 23: Zaprta školjka pokrovača (osebni arhiv, s soglasjem)



Slika 24: Odprta školjka pokrovača z aktivacijo srednje zadnjične mišice (osebni arhiv, s soglasjem)

- »Zadnjični zlatnik« oz. učenje aktivacije velike zadnjične mišice

Učenci so v leži na hrbtu skrčeno in imajo stopala na tleh. Dlani položijo na veliko zadnjično mišico, da lahko začutijo njeno aktivnost. Skušajo si predstavljati, da imajo med levo in desno zadnjično mišico kovanec, ki ne sme pasti na tla. Učenci aktivirajo

veliko zadnjično mišico s stiskom ritnic, ne z iztegom kolka. Medenica je pri tej vaji negibna.

Ko učenci obvladajo ta način aktivacije velike zadnjične mišice, jih učitelj razdeli v pare. Prvi v paru skuša zavestno aktivirati veliko zadnjično mišico in dvigne trup iz leže na hrbtu skrčeno (Slika 25) v oporo ležno zadaj, skrčeno, na ramenih oz. polmost na ramenih (Slika 26). Glava počiva na tleh. Partner se z dlanmi dotika njegovih upogibalk kolena in zaznava njihovo aktivacijo, ki mora biti zelo blaga ali odsotna. Prvemu daje povratno informacijo o aktivaciji, ki jo občuti. Na podlagi te informacije se učenci naučijo dviga v oporo ležno zadaj, skrčeno, na ramenih z aktivacijo velike zadnjične mišice in ne zadnje stegenske mišice.



Slika 25: Zadnjični zlatnik s partnerjevim nadzorom aktivacije upogibalk kolena (osebni arhiv, s soglasjem)



Slika 26: Dvig v oporo ležno zadaj, skrčeno, na ramenih (osebni arhiv, s soglasjem)

- »Vroči stol« oz. polčep s hrbtenico v nevtralnem položaju

V stoji odročeno, s stopali v širini bokov, je učenec približno 20 cm pred stolom ali švedsko skrinjo (Slika 27). Hrbtenica je v ledvenem delu v nevtralni poziciji, trup pa v rahlem tonusu (Slika 22). Hkrati z gibanjem v polčep se roki pomikata do predročnja, gibanje se ustavi, preden zadnjica doseže sedež (Slika 28). Ponoven dvig v stojo naj bo izveden izključno z delom nog in zadnjice, statično, brez gibanja trupa v zalet ali sunkovitega vstajanja. Pozornost ostaja na nevtralni poziciji

hrbtenice, roke se vračajo v odročanje. »Počepni nazaj« je boljše navodilo učencem kot »počepni navzdol«, saj tako boki ostajajo visoko, učenec pa hrbtenico lažje ohranja v pravilnem položaju.



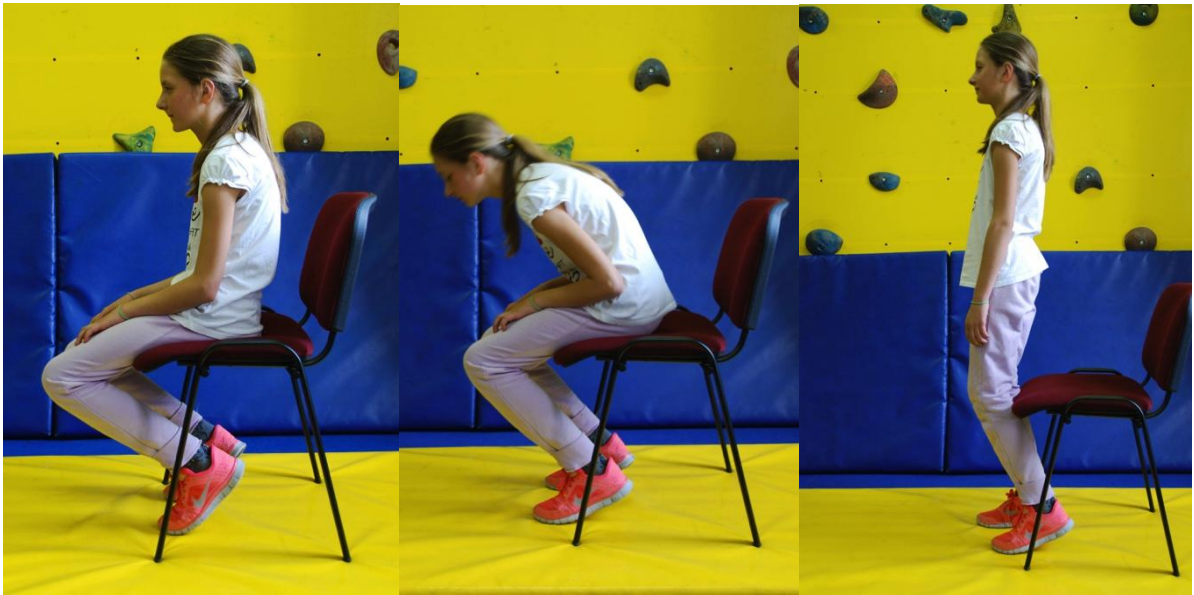
Slika 27 (levo): Stoja v širini bokov, odročeno, pred »vročim stolom« (osebni arhiv, s soglasjem)



Slika 28 (desno): Polčep predročeno, hrbtenica ostaja v nevtralnem položaju (osebni arhiv, s soglasjem)

- »Vulkan« oz. pravilno vstajanje s stola

Pogosto vstajamo s stola na način, da najprej vzamemo zalet z upogibom trupa, nato sledi izteg kolka z upogibalkami kolena in na koncu izteg trupa z iztegovalkami trupa (Slika 29). Z aktivacijo ustreznih mišic pa učence naučimo vstajati s stola brez odvečnih gibanj hrbtenice. To je pomembno predvsem zaradi količine časa, ki ga mladostniki preživijo sede. Med tem časom mišice trupa postanejo utrujene in se lahko aktivirajo z majhno zamudo (McGill, 2007), zato je vsako nepravilno vstajanje po dolgotrajnem sedenju lahko majhen del v mozaiku pojava NBK.



Slika 29: Nepravilno vstajanje s stola z nepotrebnim obremenjevanjem hrbtenice (osebni arhiv, s soglasjem)

Bolje za hrbtenico je, da stopala postavimo bližje kolenom in z njimi v celotni fazi vstajanja izvajamo napetost odmikalk kolka, kot da poskušamo razmakniti tla. S tem aktiviramo tudi zadnjične mišice. Z nevtralno hrbtenico in rahlo napetim trupom vstanemo naravnost navzgor, brez odvečnega predklona, kot je vidno na Sliki 30.



Slika 30: Pravilno vstajanje s stola (osebni arhiv, s soglasjem)

3.3.3 Stabilizacijska vadba

Pripravljalnim vajam, katerih namen je pridobiti kinestetične občutke položajev trupa, sledijo prave stabilizacijske vaje. Nekaj osnovnih napotkov za vse nadaljnje vaje:

- Pred vadbo moramo organizem dobro ogreti.
- Vadbo izvajamo na mehki podlagi (tanke šolske blazine, joga podloge ipd.).
- V vsaki drži naj učenci vztrajajo največ 8 sekund, v serijah z več ponovitvami.⁹
- Dihanje je med izvajanjem vaje običajno, nemoteno.
- Optimalna je redna, vsakodnevna izvedba stabilizacijskih vaj.
- Vodilo vadbe »brez bolečine ni napredka« v primeru vadbe za hrbtenico ni primerno.
- Vpliv na zdravje hrbtenice je večji, v kolikor izvajamo poleg stabilizacijske tudi redno aerobno vadbo.
- Serije oblikujemo po principu zmanjševanja ponovitev.

Primer: za stabilizacijsko vajo bočni most, ki bo natančneje razložena v nadaljevanju, izvajamo vajo na vsaki strani posebej. Če se odločimo za serijo s 5 ponovitvami, našo izvedbo sestavlja:

1. 5 ponovitev na desni strani
2. 5 ponovitev na levi strani
3. počitek
4. 4 ponovitve na desni strani
5. 4 ponovitve na levi strani
6. počitek
7. 3 ponovitve na desni strani
8. 3 ponovitve na levi strani

⁹ Trajanje temelji na raziskavah, ki kažejo na hitro izgubo kisika v mišicah trupa pri tovrstnih kontrakcijah. Kratka faza sprostitve povrne kisik v mišice (McGill, 2007).

9. konec

- V daljši vadbeni enoti (npr. 1 šolska ura športne vzgoje) je idealen čas za stabilizacijske vaje hrbtenice ob koncu pripravljalnega dela. Takrat je organizem dobro ogret, hrbtenica pa bo v glavnem delu vadbene enote pod manjšim stresom, saj bodo gibalni vzorci stabilizacijskih vaj ostali v spominu mišic in drugih tkiv med izvajanjem novih gibov.
- Pomembno je postopno oteževanje vadbe z višanjem skupnega števila ponovitev in z variacijami posamezne vaje.¹⁰
- »Nadzorovani upogib trupa« – stabilizacijska vaja za razvoj vzdržljivosti preme trebušne mišice

Osnovna vaja:

Začetni položaj: Leža na hrbtu. Ena noga je iztegnjena v podaljšku trupa, prste te noge povlečemo proti trupu, da je noga aktivna. Druga je v kolenu upognjena do kota 90°. Dlani podpirajo ledveno hrbtenico in preprečujejo pritisk tega dela proti tlom (Slika 31). S tem odpravimo neželen stres na pasivna tkiva hrbtenice med izvedbo vaje (McGill, 2007).



Slika 31: Začetni položaj vaje nadzorovani upogib trupa (osebni arhiv, s soglasjem)

Potek vaje in končni položaj: Predstavljamo si, da sta glava in vrat v mavcu, ki ne dovoljuje nikakršnega gibanja. Učenci, ki jim je takšna predstava tuja, si lahko pomagajo s tem, da jezik pritisnejo ob nebo. To pomaga stabilizirati vratne mišice. Ko to dosežemo, izvedemo upogib trupa samo v prsni hrbtenici. Obseg giba je majhen, glava se za največ 10 cm dvigne od podlage (Slika 32). Ta položaj zadržimo 8

¹⁰ Čeprav stabilizacijske vaje za hrbtenico ustvarjajo manjše pritiske na tkiva hrbtenice od običajnih vaj (npr. nadzorovani upogib trupa namesto dviga trupa, kot je opisan v športno-vzgojnem kartonu), se z vsako variacijo pritisk nekoliko poveča. Tako so z biomehanskega stališča običajni dvigi trupa primerni zgolj za najbolj trenirane športnike, medtem ko povprečnemu posamezniku prej škodijo kot koristijo (McGill, 2007).

sekund, nato se vrnemo v začetni položaj in vajo izvedemo še z menjavo pokrčene noge.



Slika 32: Končni položaj vaje nadzorovani upogib trupa (osebni arhiv, s soglasjem)

Stopnjevanje težavnosti skozi variacije vaje:

1. V končnem položaju dvignemo komolce 5 cm od tal. Pri tem ničesar ne spreminjamo v vratu, glavi, ledvenem delu hrbtenice in nogah. Oddaljenost vratne hrbtenice in glave od tal ostane enaka kot v osnovni obliki vaje.
 2. V začetnem položaju napnemo trebušno steno, kar so se učenci naučili v procesu pripravljalnih vaj. Poleg zavestnega tonusa poglobimo še dihanje, kar pripomore k učenju diafragme, da deluje neodvisno od napetosti stabilizacijskih mišic trupa.
 3. V začetnem položaju napnemo trebušno steno. Upogib prsne hrbtenice ostane enak kot v prejšnjih variacijah. Ta položaj zadržimo tako dolgo, da naredimo 2 globoka vdih, nato pa roko, ki je nasprotna iztegnjeni nogi, prestavimo v vzročenje in izvajamo zelo kratke (10 cm za celoten gib) in hitre upogibe in iztege hkrati v ramenu in kolku. Pomembno je, da se gib izvaja zgolj v ramenu in kolku, nikakor v hrbtenici.¹¹
- »Bočni most« – stabilizacijska vaja za razvoj vzdržljivosti ledvene kvadrataste mišice, široke hrbtne mišice ter notranje in zunanje poševne trebušne mišice

Osnovna vaja:

Začetni položaj: Opora ležno bočno. Stik podlahti s podlago, komolec je v liniji pod ramenom. Zgornja, prosta roka lahko oprime deltasto mišico spodnje in jo potisne

¹¹ Zaradi pomena natančne izvedbe in velikega števila učencev v razredu ter s tem manjšega nadzora učitelja je ta vaja primerna po daljšem obdobju izvajanja stabilizacijskih vaj. Učenci morajo natančno izvajati osnovne stabilizacijske vaje, preden se z njimi lotimo težjih variacij. Ni narobe, če do te stopnje pri pouku športne vzgoje sploh ne pridemo, je pa vaja primerna vsaj za učence športnih oddelkov.

proti tlom, kar pripomore k stabilizaciji ramena in preprečuje nastanek bolečine pri posameznikih z občutljivimi rameni. Sicer lahko ta roka počiva na boku. Stopalo zgornje noge je pred stopalom spodnje. Hrbtenica je v nevtralni poziciji, medenica je nagnjena nazaj (Slika 33).



Slika 33: Začetni položaj vaje bočni most (osebni arhiv, s soglasjem)

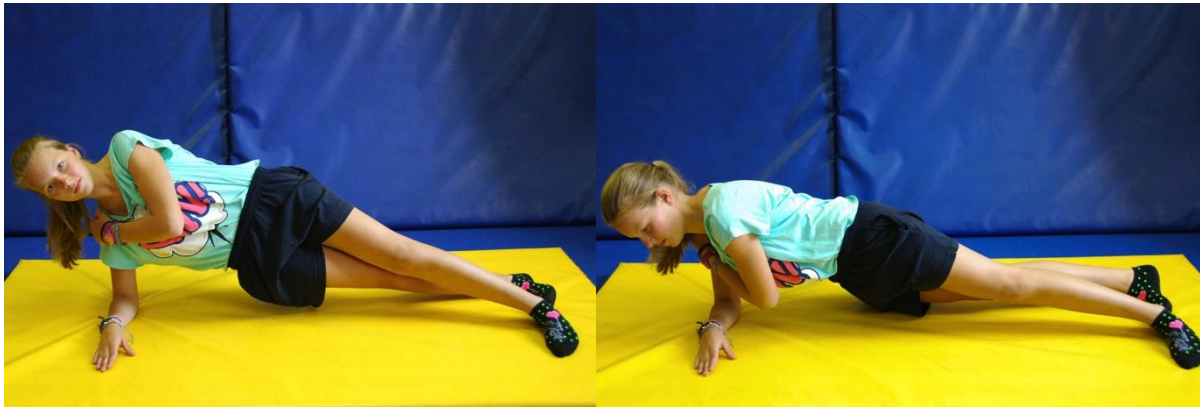
Potek vaje in končni položaj: Boke dvignemo stran od podlage, opora ostane le na podlahti ter stopalih. Hrbtenica ostaja v nevtralni poziciji, pazimo, da medenice ne nagibamo naprej. Glava je v podaljšku hrbtenice (Slika 34). Položaj zadržimo 8 sekund, nato se vrnemo v začetni položaj in vajo ponovimo na drugem boku.



Slika 34: Končni položaj vaje bočni most (osebni arhiv, s soglasjem)

Stopnjevanje težavnosti skozi variacije:

1. Povsem enak začetni položaj kot pri prejšnji različici, v končnem položaju trupa pa dodamo sočasen zasuk trupa in medenice proti tlom do kota 45° (Slika 35). Telo ostane napeto kot deska.



Slika 35: Bočni most, variacija 1 (osebni arhiv, s soglasjem)

2. Namesto dviganja in spuščanja bokov k tloraj med posameznimi ponovitvami izvedemo dinamičen prehod z levega bočnega mostu prek opore na podlahteh ležno spredaj v desni bočni most. Prehod je izveden prek prstov na nogi. Pomemben je stalen nevtralen položaj hrbtenice, togost trupa in s tem sočasen zasuk medenice ter prsnega koša proti tloraj. Pogosta napaka v izvedbi te variacije bočnega križa je zaostajanje prsnega koša za medenico, kar pomeni zasuk hrbtenice okoli vzdolžne osi, ki poveča pritisk na tkiva hrbtenice, česar ne želimo.¹²
3. Enaka izvedba kot pri 1. variaciji, le da imajo stopala oporo na labilni površini (npr. ravnotežna blazina ali ravnotežna žoga).¹³
 - »Ptičar« – stabilizacijska vaja za razvoj vzdržljivosti iztegovalk trupa

Osnovna vaja:

Začetni položaj: Opora klečno spredaj. Dlani iztegnjenih rok so natanko pod rameni in kolena natanko pod boki. Hrbtenica je v nevtralnem položaju, glava je v podaljšku trupa in pogled, usmerjen proti tloraj (Slika 36).

¹² Vaja je primerna za dobro kondicijsko pripravljene učence, tj. za učence 3. in 4. letnikov športnih oddelkov, ki so vadbo stabilizacije redno izvajali že od 1. letnika ali v športnem klubu. Lahko tudi kot dodatna vadba v individualizaciji znotraj razreda, za učence, ki izstopajo v kondicijski pripravljenosti.

¹³ Glej opombo 12.



Slika 36: Začetni položaj osnovne oblike vaje ptičar (osebni arhiv, s soglasjem)

Potek vaje in končni položaj: Napnemo mišice trupa (Slika 22). Brez sprememb v položaju trupa sledi izoliran dvig ene noge do višine, ko je noga vzporedno s podlago (Slika 37). Z napetimi mišicami trupa in brez gibanja v trupu nogo vrnemo v začetni položaj. V naslednji seriji sledi dvig druge noge, nato ene roke in na koncu druge roke. Nobena okončina naj ne preseže višine, ko je še vzporedno s podlago.



Slika 37: Končni položaj osnovne oblike vaje ptičar z dvigom noge (osebni arhiv, s soglasjem)

Pogoste napake: Dvignjen bok na strani dvignjene noge; hrbtenica ni v nevtralnem položaju; okončine nad nivojem, vzporednim s tlemi; glava je predklonjena ali zaklonjena.

Stopnjevanje težavnosti skozi variacije:¹⁴

1. Iz enakega začetnega položaja sledi sočasen dvig ene noge in nasprotne roke, kot kaže Slika 38. Pomembna je izvedba giba zgolj iz kolka in rame, višina bokov pa ostane nespremenjena (pogosta napaka je dvig boka dvignjene noge zaradi slabe kondicijske pripravljenosti).

¹⁴ Variacije pri tej vaji so za učence primerne šele takrat, ko zmorejo osnovno vajo izvesti s popolnim nadzorom trupa, brez odklonov in izgube ravnotežja ob dvigu posamezne okončine. V kolikor imajo težave s stabilnostjo v položaju, se vrnemo nazaj na osnovno oz. prejšnjo različico.



Slika 38: Vaja ptičar, variacija 1 (osebni arhiv, s soglasjem)

2. Iz končnega položaja prejšnje variacije, ki je statičen, sledi spust obeh dvignjenih okončin. Z dotikom podlage se približujeta druga drugi, dokler se na podlagi pod popkom ne srečata. Temu sledi ponoven počasen izteg obeh okončin do točke, ko sta vzporedni s podlago. Poleg tega poskusimo okončini še dodatno iztegniti vsako v svojo smer tako, da peto in prste rok potiskamo stran od trupa. Medtem ko sta okončini spuščeni na podlago in ne nosita nobene teže, omogočimo mišicam potrebno reoksigenacijo (McGill, 2007).
3. V končnem položaju 1. variacije z obema dvignjenima okončinama rišemo kvadrate s stranicami približno 30 cm, pri čemer smo pozorni, da celotno gibanje izvajamo zgolj iz rame in kolka, trup pa ostaja napet in hrbtenica v nevtralnem položaju, negibna. Kvadrata rišemo v nasprotnih smereh. Primer: iztegnjena leva roka in desna noga. Roka riše kvadrat v zaporedju levo, navzdol, desno, navzgor. Medtem istočasno noga riše kvadrat desno, navzdol, levo, navzgor.

Poleg naštetih vaj in njihovih variacij podobne učinke na stabilizatorje hrbtenice dosegajo še nekatere vaje, ki jih bomo omenili zgolj zato, ker omogočajo bolj raznoliko vadbo. So pa zgoraj našteje vaje glede na raziskave McGilla (2007) najpomembnejše 3 iz nabora vaj za stabilizacijo hrbtenice.

- »Deska« – stabilizacijska vaja za razvoj vzdržljivosti upogibalk trupa

Začetni položaj: Pri deski je možnih nekaj različic začetnega položaja. Vsekakor je to položaj opore na podlahteh ležno spredaj. Najbolj naravno je, da prste dlani stisnemo v pest in obe pesti postavimo na podlago v nevtralnem položaju – na pol poti med pronacijo in supinacijo zapestja. Pesti in oba komolca tvorijo trikotnik (Slika 39). Komolci so natanko pod rameni, glava pa v podaljšku hrbtenice s pogledom, usmerjenim proti tlam. Kolena rahlo pokrčenih nog, prsti stopal in boki so v stiku s podlago. Različice v začetnem položaju se nanašajo na položaj rok – pesti so lahko tudi v širini ramen, lahko pa so v stiku s podlago tudi odprte dlani v pronaciji, odvisno od tega, kaj nam bolj ustreza.



Slika 39: Začetni položaj vaje deska, s pestmi in komolci, ki tvorijo trikotnik (osebni arhiv, s soglasjem)

Potek vaje in končni položaj: Boke in stegna dvignemo stran od podlage, noge iztegnemo, hrbtenico pripeljemo v nevtralen položaj. Oporo vzdržujemo le na prstih stopal in podlahteh. Boki, trup in stegeni so dvignjeni od tal toliko, da vzdržujejo nevtralen položaj hrbtenice, glava ostaja v podaljšku trupa (Slika 40).



Slika 40: Končni položaj vaje deska (osebni arhiv, s soglasjem)

Pogoste napake: Glava je predklonjena ali zaklonjena; visoki boki (strešica) ali nizki boki (povečana ledvena lordoza); nogi nista iztegnjeni; med potekom vaje porušimo navpično linijo komolec–rama.

Stopnjevanje težavnosti skozi variacije:

- Opora nog ali rok na labilni površini (ravnotežna deska, ravnotežna pena ipd.).
- Iz končnega položaja rahel dvig ene od iztegnjenih nog. Noga ostane v podaljšku hrbtenice in je ne dvigamo do višine, ko je vzporedna s tlemi. Dovolj je, če je od tal odmaknjena le nekaj centimetrov. Držimo 8 sekund, sledi spust noge, odmor in dvig druge noge.

»Mešanje juhe v loncu« – začetni položaj je enak prejšnjim, le da tokrat podlahti postavimo na švicarsko žogo. S popolnoma stabilnim trupom izvajamo kroženja podlahti na švicarski žogi (3 kroge v smeri urinega kazalca, 3 kroge v nasprotni smeri, sledi odmor).

- Počep z odporom vzročnih rok – stabilizacijska vaja za iztegovalke trupa in kolka

Začetni položaj: Stoja vzročeno, stopala v širini bokov, nevtralen položaj hrbtenice (Slika 41). Dlani sta položeni ena na drugo, rame spuščene navzdol (stran od ušes).



Slika 41: Začetni položaj vaje počep z odporom vzročnih rok (osebni arhiv, s soglasjem)

Potek vaje in končni položaj: Dlani močno potisnemo drugo proti drugi, da ustvarimo aktivacijo deltoidne in široke hrbtne mišice. Brez upogibanja v hrbtenici izvedemo počasen počep do kota 90° med trebuhom in stegnenico. Nato se z ravnim hrbtom in iztegovanjem nog v kolenih počasi vračamo v začetni položaj (Slika 42). Pomembno je, da počepa in dviga ne izvajamo sunkovito, zato naj spust traja približno 2 sekundi, vračanje v začetni položaj pa prav tako 2 sekundi. Takšna oblika počepa aktivira skupino iztegovalk trupa in iztegovalke kolka, ki so pri običajnem ali napačno izvedenem počepu pasivne.



Slika 42: Vračanje iz počepa proti začetnemu položaju pri vaji počep z odporom vzročnih rok (osebni arhiv, s soglasjem)

- Vaja za vključevanje vseh motoričnih enot iztegovalk trupa

Začetni položaj: Leža na trebuhu na masažni mizi,¹⁵ prek roba gleda le trup od prsnih mišic navzgor. Roke so prekrížane na ramenih. Noge so fiksirane s trakom ali s pomočjo partnerja. Položaj zadržimo 8 sekund.

Potek vaje in končni položaj: Postopoma se z vsako ponovitvijo pomikamo po mizi naprej, tako da je vse večji del trupa iztegnjen prek roba. V končni izvedbi je zgornji rob medenice povsem na robu mize, celoten trup pa je iztegnjen prek roba mize naprej. Ves čas je telo popolnoma iztegnjeno kot v stoji na nogah, hrbtenica je v nevtralnem položaju. Že ko trup pade minimalno pod nivo nog, se vrnemo en korak nazaj, telo torej pomaknemo nazaj po mizi.

3.3.4 Kako lahko stabilizacijsko vadbo izvajamo med poukom športne vzgoje

Če pogledamo starost z vidika tveganja za nastanek NBK pri mladostnikih, vidimo, da tveganje s starostjo linearno narašča od začetka do konca dobe mladostništva. Zato se strinjamo s Cardonom in sodelavci (2007), ki so svoj program preprečevanja NBK pri mladostnikih usmerili na prehod iz otroštva v mladostniško dobo. Stabilizacijska vadba naj od osnovne šole do konca srednje šole postopoma prehaja od

¹⁵ Brez težav vajo izvajamo na navadni masivni mizi, prek katere položimo blazino, oz. švedski skrinji.

stabilizacijskih vaj znotraj igre do običajne vadbe za moč, kot jo izvajamo v srednjih šolah v okviru splošne kondicijske pripravljenosti. Stabilizacijsko vadbo lahko tu oblikujemo bodisi frontalno, kjer vsi hkrati izvajamo enako vajo (priporočljivo na začetku, ko učenci spoznavajo pravilno izvedbo vaj), bodisi kot sestavni del neke vadbe po postajah ali krožne vadbe, kjer stabilizacijske vaje za hrbtenico izvajamo npr. med vajami na fitnes napravah. O takšni vadbi na tem mestu ne bomo pisali, ker je stvar znanja in organizacije posameznega športnega pedagoga. Izpeljava stabilizacijske vadbe za hrbtenico prek igre v osnovni šoli pa zahteva nekaj več iznajdljivosti, zato v nadaljevanju predlagamo kratek izbor takšnih iger.

3.3.5 Otroške igre, ki vsebujejo stabilizacijsko vadbo za hrbtenico

- Ptičar na lovu

Zgodba lova psa ptičarja na ptico, ki pade iz gnezda, a uspe psa pretentati, da je ne ujame.

Učenci tečejo po telovadnici, po kateri so razporejene blazine. Za vsakega vadečega je na voljo 1 blazina, pri najmlajših je dovolj 1 blazina na 2–3 vadeče. Med tekem učitelj kliče povelja »ptički padejo iz gnezda«, »ptičar vohlja« in »ptičja ukana«.

»Ptički padejo iz gnezda« – vsak učenec priteče k blazini in se nanjo uleže na hrbet v položaj za nadzorovani upogib trupa (Slika 32). Dlani so pod ledveno hrbtenico, komolci izvajajo gibanje kril ptičkov, ki skušajo vzleteti s tal.

»Ptičar vohlja« – ptičar opazi padle ptičke in zavzame svoj lovski položaj. Vsak učenec priteče k blazini in se postavi v položaj »ptičarja« (Slika 37, Slika 38). Poudarimo, da je ptičar povsem negiben, saj bi ga drugače ptički opazili in bi zleteli s tal, ter da vohlja za pticami (s tem poudarimo dihanje, ki je pomemben del stabilizacijske vadbe).

»Ptičja ukana« – glede na to, da je ptičar ptice že zavohal in opazil, jih lahko reši samo še ukana. Ptice zavzamejo položaj »bočni most« (Slika 34), prosto roko imajo iztegnjeno v nebo, s prstom pa kažejo proti pticam na nebu. S tem zmedejo ptičarja in mu uspejo ubežati (tek).

Prvič, ko igramo igro, učitelj natančno demonstrira vse 3 položaje. Opozori na pravilno izvedbo in učence takšne izvedbe tudi nauči. V sklopu igre poudari, da bodo ptički pobegnili, če se bo ptičar premikal, če ptički ne bodo mirovali v »ptičji ukani«, pa bo ptičar ugotovil, da gre za ukano.

- Stroj

Učenci zavzamejo v strnjeni vrsti različne položaje vaj za stabilizacijo hrbtenice in njihovih variacij. Učitelj vse mogoče položaje predloži v obliki vadbenih kartonov s fotografijami ali (pri mlajših otrocih) risbami. Celotna vrsta tako postane zaporedje položajev oz. proizvodni stroj v tovarni. Nekateri deli so statični, drugi dinamični (odvisno od izbranega položaja posameznega učenca). Za prve stroje učitelj nato razloži, kaj ta stroj počne, kaj proizvaja (kasneje to razlaga posamezen učenec). Primer: »To je stroj za tiskanje časopisa. Najprej gre papir po tekočem traku (deska) do naprave, ki papir raztegne na 2 strani (ptičar, variacija 2). Nato nanj pade črnilo (počep z odporom vzročenih rok) in potuje skozi sušilce (3 učenci, ki zaporedno zavzemajo položaj deske in na tej točki ob spodbudi učitelja poudarjeno dihajo). Nato časopis postavijo pokonci, da odteče odvečno črnilo (bočni most), ga obrnejo še na drugo stran (bočni most), in preverijo, kako odporen je na mečkanje (nadzorovani upogib trupa). Ko je proces končan, časopis razgrnejo na mize (deska, ptičar) in povabijo bralce, naj preberejo sveže novice.«

Sprva naj proces opiše učitelj, naslednje opise pa bodo po naših dosedanjih izkušnjah z veseljem in z obilico domišljije opisali učenci.

Opis bo zagotovo trajal več kot 8 sekund, zato poudarimo, da stroj vsakih 8 sekund (na povelje učitelja) počiva.

- Ravnotežje na želvjem oklepu

Igro izvajamo v parih. Na razdalji 10 m so po tleh položene šolske gimnastične blazine, ki predstavljajo jezero. Vsak par učencev ima 6 talnih označb (t. i. »palačink«), če tega nimamo, pa lahko uporabimo tudi 6 listov papirja ali drugih označb. Od ene do druge obale jezera lahko učenca prideta le prek označb, ki predstavljajo želvje oklepe. Prvi v paru stopi v jezero in postavi 3 označbe (2 za noge, 1 za roke) in se nanje postavi v položaj deske/bočnega križa/ptičarja. Ko je učitelj zadovoljen s položajem (natančnost položaja trupa), lahko gre v jezero naslednji. Ostali učenci iz te skupine sočasno izvajajo počep z odporom vzročenih rok (Slika 37, Slika 38), s čimer oponašajo plavajoče bóje v jezeru. Ko je učitelj zadovoljen s položajem drugega, lahko prvi učenec zapusti položaj, vzame talne označbe, jih prenese mimo drugega in zopet zavzame položaj. Tako se menjavata, dokler ne prideta prek jezera do obale.

Vajo lahko kasneje hkrati izvaja več skupin na vzporedno postavljenih blazinah. Igra je izvedena v parih zaradi možnosti počitka, saj bi že izvedba v trojicah pomenila predolge čase držanja stabilizacijskih vaj.

3.4 Joga

Do sedaj je bilo ugotovljeno, da je NBK pri mladostnikih kompleksen preplet številnih dejavnikov, ki lahko vplivajo na razvoj, stopnjo in ponovljivost NBK pri mladostnikih. Raziskav, ki bi nam z gotovostjo povedale, kolikšen delež odgovornosti pripada določenemu dejavniku tveganja, ni in jih verjetno tudi ne bo, saj so razlogi za pojavljanje NBK pri posameznikih različni. Iz dosedanjih raziskav in ob trenutnem poznavanju problematike pa je moč sklepati, da so najmočnejši napovedniki NBK pri mladostnikih naslednji: visoka ali nizka stopnja gibalne aktivnosti, vzdržljivost mišic trupa, dolgotrajno sedenje, kajenje in psihosocialni dejavniki. Na večino teh dejavnikov lahko pozitivno vpliva tudi jogijska vadba.

Medtem ko je uspeh joge (kot tudi katerekoli druge vadbe) kot sredstva primarnega preprečevanja vprašljiv, pa je po mnenju nekaterih avtorjev joga odlična izbira sekundarnega preprečevanja NBK (Fishman in Ardman, 2012).

Kot pišeta Fishman in Ardman, je pri izvajanju preventive naš cilj preprečiti bolečini, da postane kronična. Joga to počne na 8 načinov:

1. raztezanje mišic, s čimer se zmanjša zakrčenost in poveča gibljivost
2. krepitev mišic in kosti
3. povečevanje obsega gibanja¹⁶
4. urjenje osredotočenosti na posamezne dele telesa
5. širjenje samozavedanja, občutenja svojega telesa
6. izboljšanje ravnotežja
7. izboljšanje agilnosti
8. deluje pomirjujoče

Poleg tega lahko jogo izvajamo skoraj kjer koli, brez izdatnih stroškov, zahtevnih pripomočkov ali odrekanja svojim prepričanjem (Fishman in Ardman, 2012).

V želji po kvalitetni izvedbi joge mora po našem mnenju tudi pri mladostnikih v šoli jogo poučevati jogijsko izobražen in izkušen učitelj joge. Ne glede na to, za katero izmed mnogih vrst joge gre, smo prepričani, da lahko koristi, ki so našete zgoraj, dosežemo le s kvalitetnim poučevanjem. Z podcenjujočim izvajanjem in poučevanjem joge brez poznavanja ozadja posameznega položaja in brez znanja prilagajanja položaja specifičnosti posameznika lahko dosežemo celo več škode kot koristi. Zato

¹⁶ Angl. Range of Motion (ROM)

za razliko od stabilizacijske vadbe tovrstne vadbe ne predlagamo pri pouku športne vzgoje, v kolikor športni pedagog ni dodatno izobražen na tem področju.¹⁷

Ob kvalitetnem poučevanju joge pa sta poleg očitnih fizičnih koristi pomembna predvsem izboljšano občutenje lastnega telesa in psihosocialni vpliv joge na mladostnika. Nasploh danes vemo, da ima telesna vadba vpliv na lajšanje simptomov depresije, anksioznosti ipd. ter da izboljšuje počutje in krepi samozavest (Tompsonski, Lambourne in Okumura, 2011). Glede na poglobljeno delo posameznika na sebi pa menimo, da vadba joge toliko bolj vpliva na omenjene psihološke pojave.

V nasprotju s pogostim laičnim prepričanjem pa prava vadba joge ni le sproščanje in počitek. Povečanje moči je ena izmed glavnih koristi joge (Fishman in Ardman, 2012), ki je zaradi premagovanja gravitacijskih sil, ki jih proizvaja teža lastnega telesa, primerna vadba za moč tudi za občutljivo mladostnikovo telo v razvoju.

Zaradi omenjenih pomislekov glede kvalitete poučevanja joge v diplomskem delu ne naštevamo položajev, ki posebej blagodejno vplivajo na mišice trupa in NBK. Njihov podroben opis in razlaga njihovega ozadja si zaslužita samostojno diplomsko nalogo. Na tem mestu pa vendarle opišemo nekatere enostavnejše raztezne jogijske vaje (povzeto po: Potočnik, 2013), ki jih lahko izvajamo tako pri pouku športne vzgoje kot tudi za kratek premor ob dolgotrajnem sedenju v učilnici. Podobno kot smo nekoč že poznali t. i. »minute za zdravje«.

3.4.1 Enostavne raztezne jogijske vaje – gibalni odmor v učilnici

Vse vaje obvezno izvajamo v stoječem položaju, saj izvajanje vaj sede ni učinkovita kompenzacijska vadba po dolgotrajnem sedenju (McGill, 2007).

1. Stojimo vzravnano in za začetek z občutkom le krožimo z glavo na najnižji točki vratu v čim večjem loku. Najprej 3 velike kroge v eno stran, potem v drugo.
2. Stoja predročeno, prekrižano, z dlanmi navzgor. Dlani pripeljemo skupaj, palca sta obrnjena h glavi, dlani so v višini oči. Nadlahti so vzporedne tlom, zapestja pa nežno potisnemo naprej, stran od glave (Slika 43). Po 30 sekundah zamenjamo roki. Opazujemo, kako ta položaj in aktivnost rok raztezata predel med lopaticami.

¹⁷ Nekatere jogijske položaje pri pouku športne vzgoje učitelji pogosto poučujejo v obliki raztezni vaj, brez védenja, da gre za jogijski položaj. Tako so včasih vaje izvedene na napačen način, zgrešijo bistvo položaja in so lahko kot takšne celo škodljive.



Slika 43: Potiskanje dlani naprej (osebni arhiv, s soglasjem)

3. Stoja vzročeno (Slika 44). Roki sta popolnoma iztegnjeni, nadlakti v liniji ušes, dlani razprti, obrnjeni ena proti drugi. Tudi prste aktivno iztegnemo proti stropu. Zadržimo 30 sekund in opazujemo, kako se pri tej vaji razteza stranski del trupa in odpira prsni koš.



Slika 44: Raztezanje trupa v vzročanju (osebni arhiv, s soglasjem)

4. Predročenje, dlani dvignjene, prsti prepleteni (palca gledata proti tlom, kot kaže Slika 45). Z vdihom pripeljemo roki v vzročenje in dlani potiskamo proti stropu. Po približno 30 sekundah spustimo roki v predročenje, prste

prepletemo na drugačen način¹⁸ in ponovimo vajo. Rame aktivno potisnemo nazaj in navzdol, ne dovolimo, da se približajo ušesom (Slika 45).



Slika 45: Vzročenje s prepletenimi prsti (osebni arhiv, s soglasjem)

5. Vzročimo levo roko, jo pokrčimo v komolcu in pripeljemo dlan na predel med lopaticami. Drugo dlan iz priročnja pripeljemo na hrbet tako visoko, da z dlanjo dosežemo dlan. Če nismo dovolj gibljivi in se dlani ne stikata, uporabimo trak ali kolebnico, kot vidimo na Sliki 46. Komolec zgornje roke dvigamo navzgor, s spodnjo roko vlečemo navzdol. Po približno 30 sekundah spustimo prijem in zamenjamo roki.



Slika 46: Prijem za hrbtom (ob pomoči kolebnice za manj gibljive) (osebni arhiv, s soglasjem)

6. Sed na robu stola, naslonjalo stola je na naši levi. Trup iztegnemo, kolikor je mogoče (iztegujemo se proti stropu, trtico sočasno potiskamo navzdol proti sedalu), z rokami se opremo na naslonjalo in si pomagamo v zasuk. Na koncu priključimo še glavo in pogledamo v levo smer in čez levo ramo (Slika 47). Po

¹⁸ Enkrat je najvišja točka dlani desni meziniec, drugič levi.

vsakem izdihu, ko so pljuča prazna in trebuh sproščen, lahko zasuk rahlo povečamo. Pomembnejše je iztegovanje navzgor kot zasuk. Po približno 30 sekundah se vrnemo v začetni položaj in vajo izvedemo še v desno stran.



Slika 47: Zasuk iztegnjenega trupa s pomočjo stola (osebni arhiv, s soglasjem)

7. Stoja razkoračno v širini bokov. Z izdihom sledi predklon vodoravno, predročeno. Dlani položimo na tla (ali na višjo površino) neposredno pod rameni. Hrbtenico popolnoma iztegnemo in ves čas iztegujemo naprej, stran od bokov. Če ob iztegnjeni hrbtenici z rokami ne dosežemo tal, podložimo stol, knjige, šolsko torbo ali druge pripomočke, ki so na voljo (Slika 48). Zadržimo 30 sekund, čutimo raztezanje zadnje strani nog in hrbtenice.



Slika 48: Razteg hrbtenice in zadnje strani nog (osebni arhiv, s soglasjem)

8. Stoja prednožno skrčno pred stolom. Stopalo prednožene noge postavimo na sedalo tako, da je kot v kolenu 90° . Oddaljenost druge noge od stola prilagodimo tako, da je noga naravnost pod trupom (Slika 49). Izvedemo nagib medenice nazaj (trtico približamo tlam) in čutimo raztezanje upogibalke kolka, ki je po dolgotrajnem sedenju skrajšana. Po 30 sekundah zamenjamo nogi.



Slika 49: Raztezanje upogibalke kolka desne noge (osebni arhiv, s soglasjem)

Tovrsten aktivni odmor je dobrodošel pri pouku vseh predmetov, ki jih poučujemo v učilnici, saj blagodejno vpliva tako na bolečine v križu, ki se lahko pojavijo ob dolgotrajnem sedenju, kot na druge mišično-skeletne bolečine (v ramenih, vratu ipd.), ki so pogosto prisotne. Preprečevanje ali vsaj prekinitve dolgotrajnega sedenja z aktivnostjo lahko delujejo preventivno na NBK pri mladostnikih, saj po mnenju mnogih avtorjev (Salminen, 1984, Grimmer in Williams, 2000, Sjolie, 2004, McGill, 2007, Balagué, 2012 idr.) prav dolgotrajno sedenje močno vpliva na pojavnost NBK. Aktiven odmor med poukom je primeren tudi za dvig koncentracije, prav tako pa naj bi izboljšal miselne sposobnosti učencev pri pouku.

Poleg aktivnih odmorov med dolgotrajnim sedenjem v šoli lahko domiselni učitelji z različnimi oblikami dela poskrbijo za manj sedenja in več gibanja v učilnici. Veliko dela lahko učenci opravijo vsaj stoje.

3.5 Iskanje prostora za izvedbo preventivnega programa v slovenskem šolskem prostoru

Poleg izvedbe nekaterih vsebin preventivnega programa pri pouku športne vzgoje je v slovenskem šolskem prostoru še nekaj drugih mest, ki lahko nudijo prostor takšnim vsebinam.

Tako se v šolskem letu 2014/2015 v 4., 5. in 6. razredu osnovne šole začne izvajati neobvezni izbirni predmet Šport. Ta naj bi ponujal vsebine, ki jih v rednem programu tega predmeta ni. Po nekaterih predvidevanjih bo ta neobvezni izbirni predmet

izbralo približno 50 % učencev (M. Kovač, osebna komunikacija, 17. 4. 2014), kar je lepa priložnost za povečanje športne aktivnosti osnovnošolcev. Kakšne so priložnosti za preventivno vadbo za hrbtenico znotraj tega predmeta, pa v tem trenutku ni poznano.

Šole lahko sodelujejo na razpisih, kot je bil npr. v šolskem letu 2013/2014 projekt »Zdrav življenjski slog 2013–2014«. Namen projekta je bil navajanje otrok, starih od 6 do 15 let, na zdrav življenjski slog s pomočjo dodatne športne aktivnosti, za kar je bilo namenjenih 2,100.000,00 evrov.

V gimnaziji in srednji šoli je lahko program preventivne vadbe za zdravje hrbtenice organiziran v sklopu izbirnih vsebin, na srednjih poklicnih in strokovnih šolah pa imajo takšni programi dobre možnosti za umestitev v t. i. odprti kurikulum, ki obstaja od leta 2004 (Leban, 2010). Po mnenju prof. Kovač so možnosti za sprejem takšnega programa v odprti kurikulum dobre, a redko ponujene (M. Kovač, osebna komunikacija, 17. 4. 2014). Glede na to, da se v teh šolah dijaki praviloma usposablajo za določen poklic, je lahko preventivni program vadbe za preprečevanje NBK prilagojen bodočemu poklicu, ki ga bodo opravljali. Predvsem je mogoče poudariti potrebo po kompenzacijskem gibanju in pravilno izvedbo specifičnih gibanj, ki jih določen poklic predvideva.

Podobno kot v Izraelskem programu (Heyman in Dekel, 2009) pa lahko v popoldanskem času učitelj športne vzgoje na to temo organizira in vodi delavnice ali vadbo, ki je namenjena staršem in drugim zaposlenim na šoli. Tako se lahko ustvari okolje, ki mladostnika spodbuja, da spozna pomen skrbi za svojo hrbtenico. Učitelji, ki bi obiskovali tovrstne delavnice ali vadbo, pa bi morda tudi v razredu skrbeli za manj dolgotrajnega sedenja, več gibalnih odmorov in gibalno pestrejši pouk.

4 Sklep

Nespecifične bolečine v hrbtenici so v zadnjih 30 letih postale pogosta težava, s katero se soočajo mladostniki. Medtem ko odrasli zaradi pogostejših in večkrat intenzivnih bolečin niso zmožni opravljati nekaterih vsakodnevnih opravil ali delovne obveznosti, pa so nespecifične bolečine pri mladostnikih (v nadaljevanju NBK) redko tako pogoste ali intenzivne, da vplivajo na obisk pouka in pristočasnih aktivnosti. Kvaliteta življenja mladostnika zaradi NBK ni tako ogrožena kot pri odrasli osebi. Razlog za pomen preprečevanja NBK pri mladostnikih pa je predvsem močna povezanost teh bolečin z NBK v odrasli dobi.

V eni izmed longitudinalnih raziskav je bilo ugotovljeno, da 69 % mladostnikov, ki v začetku raziskave niso občutili NBK, teh težav ni imelo 8 let kasneje. Med tistimi, ki so v začetku raziskave občutili bolečine, pa je bilo 8 let kasneje le 33 % mladostnikov, pri katerih je bolečina izginila. V skupini s ponovljivo NBK je bila verjetnost za prisotnost NBK 8 let kasneje 4,29-krat večja kot pri ostalih (Hestbaek, Kyvik, Leboeuf-Yde in Manniche, 2006).

Pojavnost NBK pri mladostnikih s starostjo narašča. Leta 2012 opravljena epidemiološka študija na Kitajskem kaže, da je pri starosti 10 let prisotnost NBK 20,3 %, pri 17-letnikih pa že 42,7 % (Weiguang idr., 2012). Razlog za nastanek NBK pri mladostnikih je kompleksen preplet številnih dejavnikov tveganja, ki so bili do danes v različni meri pojasnjeni. Pri obravnavanih dejavnikih tveganja (starost, spol, dednost in družinska zgodovina, antropometrični parametri, gibljivost hrbtenice in prožnost nekaterih mišic, nepravilnosti v krivinah hrbtenice, gibalna aktivnost, kajenje, dolgotrajno sedenje, uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologij, psihosocialni dejavniki ter teža in način nošenja šolske torbe) so se strokovnjaki strinjali predvsem glede povezanosti dolgotrajnega sedenja, vzdržljivosti mišic trupa in visoke ali nizke gibalne aktivnosti z NBK. Zanimivo je, da povezanost z NBK ni bila ugotovljena za težo in način nošenja šolske torbe. Celo nasprotno, nekateri avtorji (Jones idr., 2003, van Gent idr., 2003) so objavili rezultate, iz katerih je razvidno, da so imeli mladostniki s težjimi torbami manjšo verjetnost za prisotnost NBK.

Gibalna oz. športna aktivnost lahko na eni strani deluje preventivno pri NBK, lahko pa jo tudi povzroča. Sodeč po raziskavi mladih športnikov in NBK (Masiero idr., 2008) je 34 % mladostnikov, ki so se s športom ukvarjali na tekmovalnem nivoju, zaradi NBK vsaj enkrat začasno prekinilo svoje športno udejstvovanje. Na drugi strani pa dolgotrajno sedenje in pomanjkanje kompenzacije le-tega z gibalno aktivnostjo prav tako vpliva na pojavnost NBK.

V želji preprečiti nastanek ali ponavljanje NBK pri mladostnikih so nekateri tuji strokovnjaki (Cardon idr., 2007, Heyman in Dekel, 2009, Syazwan idr., 2011) oblikovali preventivne programe in po določenem času njihovega izvajanja v praksi opravili tudi analizo uspešnosti programov. Ugotovljeno je bilo, da so otroci in mladostniki dovzetni za učenje o odnosu do hrbtenice. Izboljšali so se njihovi telesni

položaji med izvajanjem izbranih gibalnih nalog, pojavnost NBK je pri njih rahlo upadla, za razliko od kontrolne skupine pa v tem času ni bil opažen bistven upad gibalne aktivnosti. Znano je namreč, da se gibalna ali športna aktivnost v času mladostništva močno zmanjšuje. Zaradi povezanosti količine gibanja v tem času z gibanjem v odrasli dobi (Huotari idr., 2011) pa je pomen gibalne aktivnosti mladostnika toliko večji.

Zaradi vse večjega števila mladih, ki danes ne zadostijo priporočilom po skupno 60 minutah zmerne fizične aktivnosti dnevno, se zdi pomembno razmisliti o povišanju števila ur športne vzgoje v šolah oz. odkriti način, kako mlade motivirati, naj poleg uporabe sodobnih tehnologij svoj prosti čas posvetijo tudi gibanju. Pri povišanju športne aktivnosti obolelih z NBK pa je potrebno biti pazljiv, v kolikor del te aktivnosti ni usmerjen v povečanje vzdržljivosti stabilizacijskih mišic trupa (Bučar Pajek, Pajek in Peček Čuk, 2011).

Ustrezno oblikovana stabilizacijska vadba za hrbtenico je oblika vadbe, ki je usmerjena v povečanje vzdržljivosti stabilizacijskih mišic trupa, hkrati pa te vaje z biomehanskega vidika predstavljajo relativno nizko obremenitev za tkiva hrbtenice (McGill, 2007). Pri uspehu takšne vadbe sta pomembni pogostost in pravilnost izvedbe. Pri pouku športne vzgoje jo lahko izvajamo v obliki iger za otroke (ptičar na lovu, stroj, ravnotežje na želvjem oklepu), pri mladostnikih pa lahko stabilizacijsko vadbo umestimo v konec pripravljalnega dela vadbene enote, v sistem vadbe za kondicijsko pripravljenost ali kot dopolnilno vadbo.

Vlogo v preprečevanju NBK pri mladostnikih ima tudi preprečevanje dolgotrajnega sedenja. Učitelji lahko s kratkimi gibalnimi odmori, v katerih učenci stoje izvajajo kompenzacijske raztezne vaje, ali z večjo raznolikostjo oblike dela v učilnici pripomorejo k boljšemu počutju mladostnikov.

V bodoče bi potrebovali bolj dosledno izvajanje ciljev učnega načrta, ki so povezani s pravilno telesno držo in zdravjem hrbtenice. Ta problem bo morda v prihodnje – poleg trenda povišane telesne teže in upadanja gibalne učinkovitosti – globalni problem zdravja mladostnikov po svetu in pri nas. Prav tako pa bodo koristne epidemiološke raziskave, s katerimi bi ugotavljali prisotnost NBK in vpliv dejavnikov tveganja pri slovenskih mladostnikih.

5 Viri

Adolescent development. (2014). World Health Organisation. Pridobljeno iz: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/en/

Audrain-McGovern, J., Rodriguez, D., Rodgers, K., Cuevas, J., Sass, J. (2012). Longitudinal variation in adolescent physical activity patterns and the emergence of tobacco use. *Journal of Pediatric Psychology*, 37(6), 622-633. Pridobljeno iz: <http://jpepsy.oxfordjournals.org/content/early/2012/03/09/jpepsy.jss043.full>

Auvinen, J., Tammelin, T., Taimela, S., Zitting, P., Karppinen, J. (2008). Associations of physical activity and inactivity with low back pain in adolescents. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*, 18, 188–194. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17490453>

Balagué, F., Burton, A. K., Cardon, G., Eriksen, H. R., Henrotin, Y., Lahad, A., Leclerc, A., Müller, G., van der Beek, A. J. (2004). European guidelines for prevention in low back pain. Pridobljeno iz: www.backpaineurope.com

Balagué, F., Cardon, G. (2004). Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What's the evidence? *European Spine Journal*, 13(8), 663–679. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3454060/>

Balagué, F., Cedraschi, C., Mannion, A. F., Pellisé, F. (2012). Non-specific low back pain. *Lancet*, 379, 482–491. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21982256>

Balagué, F., Nordin, M., Skovron, M. L., Dutoit, G., Yee, A., Waldburger, M. (1994). Non-specific low-back pain among schoolchildren: a field survey with analysis of some associated factors. *Journal of Spinal Disorders*, 7(5), 374–379. Pridobljeno iz: http://www.researchgate.net/publication/15378845_Non-specific_low-back_pain_among_schoolchildren_a_field_survey_with_analysis_of_some_associated_factors

Barnes, P. M., Bloom, B., Nahin, R. L. (2008). Complementary and alternative medicine use among adults and children: United States. *National health statistics reports*, 12, 1–23. Pridobljeno iz: <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhsr/nhsr012.pdf>

Beaudet, N, Courteau, J., Sarret, P., Vanasse, A. (2013). Prevalence of claims-based recurrent low back pain in a Canadian population: A secondary analysis of an administrative database. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*, 14(151), doi: 10.1186/1471-2474-14-151. Pridobljeno iz: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/14/151>

Božič, A., Zupanič, T. (2009). *Zdravje in zdravstveno varstvo v Sloveniji*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije. Str. 34. Pridobljeno iz: <http://www.stat.si/doc/pub/Zdravje.pdf>

Bratina, N., Hadžić, V., Batellino, T., Pistotnik, B., Pori, M., Šajber, D., Žvan, M., Škof, B., Jurak, G., Kovač, M., Dervišević, E. (2011). Slovenske smernice za telesno udejstvovanje otrok in mladostnikov v starostni skupini od 2 do 18 let. *Zdravniški vestnik*, december, 885-896. Pridobljeno iz: http://www.szd.si/user_files/vsebina/Zdravniski_Vestnik/2011/december/885-96.pdf

Bučar Pajek, M., Pajek, J. (2009). Low back pain and the possible role of pilates in artistic gymnastics. *Science of gymnastics journal*, 1(1), 55–61. Pridobljeno iz: http://www.fsp.uni-lj.si/mma_bin.php?id=2009101217122270

Bučar Pajek, M., Pajek, J., Peček Čuk, M. (2012). Low back pain in physically active young adults. *Zdravniški vestnik*, 81(3), 205–217. Pridobljeno iz: <http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-R8P91GH8>

Burton, A. K., Clarke, R. D., McClune, T. D., Tillotson, K. M. (1996). The natural history of low back pain in adolescents. *Spine*, 21(20), 2323–2328. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8915066>

Cardon, G. M., De Bourdeaudhuij, I., De Clercq, D. (2002). Knowledge and perceptions about back education among elementary school students, teachers and parents in Belgium. *The Journal of school health*, 72(3), 100–106. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11962225>

Cardon, G. M., de Clercq, D. L. R., Geldhof, E. J. A., Verstraete, S., de Bourdeaudhuij, I. M. M. (2007). Back education in elementary schoolchildren: the effects of adding a physical activity promotion program to a back care program. *European Spine Journal*, 16, 125–133. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2198887/>

Caskey, P. M., Combs, J. A. (1997). Back pain in children and adolescents: a retrospective review of 648 patients. *Southern Medical Journal*, 90(8), 789–792. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9258304>

Chatterjee, R. A. (2011). Growth spurt propels child growth. Pridobljeno 17. 4. 2014, iz <http://www.childhealth-explanation.com/growthspurt.html>

Darer, J. D., Hwang, W., Pham, H. H., Bass, E. B., Anderson, G. (2004). More training needed in chronic care: a survey of US physicians. *Academic Medicine*, 79, 541–548. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15165973>

Dianat, I., Sorkhi, N., Pourhossein, A., Alipour, A., Asghari-Jafarabadi, F. (2013). Neck, shoulder and low back pain in secondary schoolchildren in relation to schoolbag carriage: Should the recommended weight limits be gender-specific?

Applied Ergonomics, 45(3), 437–442. Pridobljeno iz:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687013001270>

Donzelly, S., Di Domenica, E., Cova, A. M., Galletti, R., Giunta, N. (2006). Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial, *Eura Medicophys*, 42(3), 205–210. Pridobljeno iz:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17039216>

Državni Zbor Republike Slovenije. (2010). Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji 2011-2020. Pridobljeno iz:
<http://www.skupnostobcin.si/fileadmin/sos/datoteke/pdf/Barbara/NPS-2011-2020.doc>

Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., Kohl, H. W. III. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *The International Journal of Epidemiology*, 40(3), 658–698. Pridobljeno iz:
<http://ije.oxfordjournals.org/content/40/3/685.short>

Early management of persistent non-specific low back pain. (2009). Manchester: National Institute for Health and Clinical Excellence. Pridobljeno iz:
<http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/11887/44343/44343.pdf>

Ehrmann Feldman, D., Shrier, I., Rossignol, M., Abenhaim, L. (2001). Risk factors for development of low back pain in adolescence. *American Journal of Epidemiology*, 154(1), 30–36. Pridobljeno iz:
<http://aje.oxfordjournals.org/content/154/1/30.full.pdf%2Bhtml>

El-Metwally, A., Jones, G.T., Kaprio, J., Macfarlane, G. J., Mikkelsen, M., Pulkkinen, L., Rose, R. J., Stahl, M. (2008). Genetic and environmental influences on non-specific low back pain in children: a twin study. *European Spine Journal*, 17(4), 502–508. Pridobljeno iz: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00586-008-0605-1>

El-Sais, M., Sayed, M. (2013). Prevalence of non-specific self reported back pain among adolescents at Hail Territory-KSA. *Journal of Asian Scientific Research*, 3(10), 1036–1045. Pridobljeno iz: www.aessweb.com/download.php?id=2352

Fishman, L., Ardman, C. (2012). *Yoga for back pain*. New York: W. W. Norton & Company, Inc.

van Gent, C., Dols, J. J. C. M., de Rover, C. M., Hira Sing, R. A., de Vet, H. C. W. (2003). The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder and back pain in young adolescents. *Spine*, 28(9), 916–921. Pridobljeno iz:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12942008>

Gladwell, V., Head, S., Haggart, M., Beneke, R. (2006). Does a program of Pilates improve chronic non-specific low back pain? *Journal of Sport Rehabilitation*, 15, 338–250. Pridobljeno iz: <http://www.pilatesinstitute.com.br/site/aluno/aluno-restrito/conteudo/artigos%20pilates/plugin->

Gladwel%2520et%2520al%2520IDoes_a_Program_of_Pilates_Improve%255b1%255d.pdf

Goldberg, M. S., Mayo, N. E., Scott, S. C. (2000). A review of the association between cigarette smoking and the development of nonspecific back pain and related outcomes. *Spine*, 25(8), 995–1014. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10767814>

Goldstein, J. D., Berger, P. E., Windler, G. E., Jackson, D. W. (1991). Spine injuries in gymnasts and swimmers. An epidemiologic investigation. *American Journal of Sports Medicine*, 19(5), 463–468. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1962710>

Goodgold, S., Corcoran, M., Gamache, D., Gillis, J., Guerin, J., Coyle, J. Q. (2002). Backpack use in children. *Pediatric physical therapy*, 14(3), 122–131. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17053695>

Grimmer, K., Williams, M. (2000). Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. *Applied Ergonomics*, 31(4), 343–360. Pridobljeno iz: <http://cmk-proxy.mf.uni-lj.si:2068/pubmed/10975661>

Hakala, P. T., Rimpelä, A. H., Saarni, L. A., Salminen J. J. (2006). Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *European Journal of Public Health*, 16(5), 536–541. Pridobljeno iz: <http://eurpub.oxfordjournals.org/content/16/5/536.full.pdf+html>

Haneweer, H., Vanhees, L., Picavet, H. S. J. (2009). Physical activity and low back pain: a U-shaped relation? *Pain*, 143(1-2), 21–25. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19217208>

Hasler, C.C. (2013). Back pain during growth. *Swiss medical weekly*, 143, 1–22. Pridobljeno iz: <http://www.smw.ch/content/smw-2013-13714/>

Hershkovich, O., Friedlander, A., Gordon, B., Arzi, H., Derazne, E., Tzur, D., Shamis, A., Afek, A. (2013). Associations of body mass index and body height with low back pain in 829,791 adolescents. *American Journal of Epidemiology*, 178(4), 603-609. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23690249>

Hestbaek, L., Leboef-Yde, C., Maniche, C., Ohm Kyvik, K. (2006). The course of low back pain from adolescence to adulthood (Eight-year follow-up of 9600 twins). *Spine*, 31(4), 468–472. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16481960>

Heyman, E., Dekel, H. (2009). Ergonomics for children: An educational program for elementary school. *Work*, 32(3), 261–265. Pridobljeno iz: <http://iospress.metapress.com/content/7v11733g33057753/fulltext.pdf>

Holm, S., Nachemson, A. (1988). Nutrition of an intervertebral disc: acute effects of cigarette smoking. *Upsala journal of medical science*, 93, 91–99. Pridobljeno iz: <http://informahealthcare.com/doi/pdf/10.1517/03009734000000042>

Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, A. W., Vos, T., Buchbinder, R. (2012). A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis & rheumatism*, 64(4), 2028, 2037. Pridobljeno iz: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.34347/pdf>

Huotari, P., Nupponen, H., Mikkelsen, L., Laakso, L., Kujala, U. (2011). Adolescent physical fitness and activity as predictors of adulthood activity. *Journal of Sport Sciences*, 29(11), 1135–1141. Pridobljeno iz: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2011.585166#preview>

Jeriček, H., Lavtar, D., Pokrajac, T. (2007). Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju: HBSC Slovenija 2006. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije. Pridobljeno iz: http://www.ivz.si/projekti_programi?pi=5&_5_Filename=52.pdf&_5_MediaId=52&_5_AutoResize=false&pl=15-5.3

Johnstone, K. (1999). *Improv for storytellers*. London: Faber and Faber Limited

Jones, G. T., Macfarlane, G. J., Papageorgiou, A. C., Silman, A. J., Symmons D. P. M., Taylor, S., Watson, K. D. (2003). Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. *Archives of disease in childhood*, 88, 12–17. Pridobljeno iz: <http://adc.bmj.com/content/88/1/12.full>

Jones, M. A., Reilly, T., Stratton, G., Unnithan, V. B. (2005). Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 39(3), 137–140. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1725147/>

Korovessis, P., Koureas, G., Papazisis, Z. (2004). Correlation between backpack weight and way of carrying, sagittal and frontal spinal curvatures, athletic activity, and dorsal and low back pain in schoolchildren and adolescents. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 17(1), 33–40. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14734974>

Kovacs, F. M., Gestoso, M., del Real, M. T. G., Lopez, J., Mufraggi, N., Mendez, J. I. (2003). Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain*, 103(3), 259–268. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12791432>

Kovač, M., Markun Puhan, N., Lorenci, B., Novak, L., Planinšec, J., Hrastar, I., Pleteršek, K., Muha, V. (2011). Program osnovna šola. Športna vzgoja. Učni načrt. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, zavod RS za šolstvo. Pridobljeno iz:

http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_sportna_vzgoja.pdf

Krismer, M., van Tulder, M. (2007). Low back pain (non-specific). *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*, 21(1), 77–91. Pridobljeno iz: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521694206001082>

Križnik, K., Purkat, N. (ur.). (2008). Učni načrt. Gimnazija. Športna vzgoja. Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno iz: http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2010/programi/media/pdf/un_gimnazija/un_sportna_vzgoja_gimn.pdf

Kuijer, P. P. F. M., van der Molen, H. F., Schop, A., Moeijes, F., Frings-Dresen, M. H. W., Hulshof, C. T. J. (2014). Annual incidence of non-specific low back pain as an occupational disease attributed to whole-body vibration according to the National Dutch Register 2005–2012. *Ergonomics*, 13. 5. 2014, 1–7. Pridobljeno iz: http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140139.2014.915991#.U4Rg7_I_v_g

Leban, I (ur.). (2010). *Poročilo o spremljanju odprtega kurikula v programih srednjega poklicneg in srednjega strokovnega izobraževanja*. Center RS za poklicno izobraževanje. Pridobljeno iz: <http://www.cpi.si/files/cpi/userfiles/Datoteke/evalvacija/PorociloOSpremljanjuOdprtegaKurikulaVSPinSSI.pdf>

Llewelyn Hopper, J., Seeman, E. (1994). The bone density of female twins discordant for tobacco use. *The New England Journal of Medicine*, 330, 387–392. Pridobljeno iz: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199402103300603>

Masiero, S., Carraro, E., Celia, A., Sarto, D., Ermani, M. (2008). Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren aged between 13 and 15 years. *Acta Paediatrica*, 97(2), 212–216. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18177442>

McGill, S. (2007). *Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation*. Champaign: Human kinetics publishers.

Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije. (2007). Nacionalni program spodbujanja telesne dejavnosti za krepitev zdravja od 2007 do 2012. Povzeto po Strategiji Vlade Republike Slovenije na področju telesne (gibalne) dejavnosti za krepitev zdravja od 2007 do 2012. Pridobljeno iz: http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_09/Nacionalni_program_telesna_dejavnost_slo.pdf

Murphy, S., Buckle, P., Stubbs, P. (2004). Classroom postures and self-reported back and neck pain in school children. *Applied ergonomics*, 35(2), 113–120. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15105072>

Negrini, S., Carabalona, R. (2002). Backpacks on! Schoolchildren's perceptions of load, associations with back pain and factors determining the load. *Spine*, 27(2), 187–195. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11805666>

Newcomer, K., Sinaki, M. (1996). Low back pain and its relationship to back strength and physical activity in children. *Acta Paediatrica*, 85(12), 1433–1439. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9001654>

Nimgade, A., McNeely, E., Milton, D., Celona, J. (2010). Increased expenditures for other health conditions after an incident of low back pain. *Spine*, 35(7), 769–777. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20228698>

O'Grady, B. (17. 6. 2014). Brian O'Grady MD. Pridobljeno iz: <http://www.brianjogrady.com/neurosurgery.html>

Olsen, T. L., Anderson, R. L., Dearwater, S. R., Kriska, A. M., Cauley, J. A., Aaron, D. J., LaPorte, L. E. (1992). The epidemiology of low back pain in an adolescent population. *American Journal of Public Health*, 82 (4), 606–608. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1694113/pdf/amjph00541-0104.pdf>

Ortego-Centeno, N., Munoz-Torres, M., Jódar, E., Hernández-Quero, J., Jurado-Duce, A., de la Higuera Torres-Puschol, J. (1997). Effect of tobacco consumption on bone mineral density in healthy young males. *Calcified tissue international*, 60, 496–500. Pridobljeno iz: <http://link.springer.com/article/10.1007/s002239900270#page-1>

Pellisé, F., Balagué, F., Rajmil, L., Cedraschi, C., Aguirre, M., Fontecha, C., Pasarín, M., Ferrer, M. (2009). Prevalence of low back pain and its effect on health-related quality of life in adolescents. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 163 (1), str. 65–71. Pridobljeno iz: <http://archpedi.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=380671>

Potočnik, M. (2013). *Knjižica jogijskih vadb (po Iyengar metodi)*. Ljubljana: mJoga

Riddoch, C. J., Bo Andersen, L., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebø, L., Sardinha, L.B., Cooper, A. R., Ekelund, U. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(1), 86–92. Pridobljeno iz: <http://www.edf.ufpr.br/mestrado/Referencias2005/Riddoch%20et%20al%202004.pdf>

Rideout, V. J., Foehr, U. G., Roberts, D. F. (2010). Generation M². Media in the lives of 8- to 18-year-olds. *Henry J. Kaiser family foundation*. Pridobljeno iz: <http://kaiserfamilyfoundation.files.wordpress.com/2013/01/8010.pdf>

Rubinstein, S. M., van Middelkoop, M., Kuijpers, T., Ostelo, R., Verhagen, A. P., de Boer, M. R., Koes, B. W., van Tulder, M. W. (2010). A systematic review of the effectiveness of complementary and alternative medicine for chronic non-specific

low-back pain. *European spine journal*, 19, 1213–1228. Pridobljeno iz: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00586-010-1356-3.pdf>

Rydeard, R., Leger A. in Smith, D. (2006). Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(7), 472–484. Pridobljeno iz: http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2006.2144#.U4-AbvnV_O0

Saarni, L. A., Kaukiainen, A., Nummi, T. H., Nygard, C. H., Rimpelä, A. H., Salminen, J. J. (2009). Do ergonomically designed school workstations decrease musculoskeletal symptoms in children? A 26-month prospective follow-up study. *Applied ergonomics*, 40, 491–499. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19019345>

Saarni, L., Nygård, C. H., Rimpelä, A., Nummi, T., Kaukiainen, A. (2007). The working postures among schoolchildren- a controlled intervention study on the effects of newly designed workstations. *Journal of School Health*, 77(5), 240–247. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17430436>

Salminen, J. J. (1984). The adolescent back. A field survey of 370 Finnish schoolchildren. *Acta paediatrica scandinavica. Supplement 315*, 1–122.

Salminen, J. J., Erkintalo, M., Laine, M., Pentti, J. (1995). Low back pain in the young: A prospective three-year follow up study of subjects with and without low back pain. *Spine*, 20(19), 2101–2108.

Sato, T., Ito, T., Hirano, T., Morita, O., Kikuchi, R., Endo, N., Tanabe, N. (2011). Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities. *European Spine Journal*, 20(1), 94–99. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20582557>

Sheir-Neiss, G. I., Kruse, R. W., Rahman, T., Jacobson, L. P., Pelli, J. A. (2003). The association of backpack use and back pain in adolescents. *Spine*, 28(9), 922–930. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12942009>

Sjolie, A.N. (2004). Persistence and change in nonspecific low back pain among adolescents. *Spine*, 29(21), 2452–2457. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15507810>

Stanton, T. R., Henschke, N., Maher, C. G., Refshauge, K. M., Latimer, J., McAuley, J. H. (2008). After an episode of acute low back pain, recurrence is unpredictable and not as common as previously thought. *Spine*, 33(26), 2923–2928. Pridobljeno iz: <http://www.bodyinmind.org/wp-content/uploads/Recurrence-incidence-and-predictive-factors-published-manuscript.pdf>

Syazwan, A., Azhar, M. M., Azizan, H., Shaharuddin, M., Hanafiah, J. M., Muhaimin, A., Nizar, A., Rafee, B. M., Ibthisham, A. M., Kasani, A. (2011). Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program. *Journal of pain research*, 4, 287–296. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3191927/>

Telesna dejavnost za zdravje. (8. 4. 2014). Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije. Pridobljeno iz: http://www.mz.gov.si/si/delovna_podrocja/javno_zdravje/zdrav_zivljenjski_slog/telesna_dejavnost_za_zdravje/

Tomporowski, P. D., Lambourne, K., Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: An introduction and overview. *Preventive medicine*, 52(1), s3–s9. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3160636/>

Watson, K. D., Papageorgiou, A. C., Jones, G. T., Taylor, S., Symmons, D. P. M., Silman, A. J., Macfarlane, G. J. (2002). Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. *Elsevier Science (Pain)*, 97, 87–89. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12031782>

Weiguang, Y., Xiaodan, M., Chenling, L., Fuzhi, A., Qing, C. (2012). A cross-sectional survey of nonspecific low-back pain among 2083 Schoolchildren in China. *Spine*, 36(22), 1885–1890. Pridobljeno iz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21270687>