

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

APLIKATIVNA KINEZILOGIJA

**POJAVNOST BOLEČINE V KRIŽU PRI
SLOVENSKIH VESLAČIH**

Diplomska naloga

MENTORICA
Doc. dr. Petra Zupet

Avtorica
NATALIJA HAUPTMAN

Koper, maj 2016

Ime in PRIIMEK: Natalija HAUPTMAN

Naslov diplomske naloge: Pojavnost bolečine v križu pri slovenskih veslačih

Kraj: Koper

Leto: 2016

Število listov: 60

Število slik: 3

Število tabel: 4

Število prilog: 1

Število strani prilog: 6

Število referenc: 77

Mentor: Doc. dr. Petra Zupet, dr. med., prof. šp. vzg.

UDK:

Ključne besede: bolečina v križu, veslanje, dejavniki tveganja

Povzetek:

UVOD: Bolečina v križu (BVK) pri veslačih predstavlja eno največjih zdravstvenih težav in lahko vodi do pomembne odsotnosti na treningih in tekmah. Zato smo želeli preveriti pojav BVK pri slovenskih veslačih in izluščiti nekatere dejavnike tveganja za nastanek BVK v različnih starostnih obdobjih.

METODE: V raziskavi je sodelovalo 86 veslačev in veslačic, ki veslajo na tekmovalnem nivoju. Od tega je bilo 56 veslačev s povprečno starostjo $16 \pm 3,4$ let in 30 veslačic s povprečno starostjo $16 \pm 3,5$ let. Izpolnili so anketni vprašalnik, povzet po Standardiziranem nordijskem vprašalniku za ugotavljanje pojavnosti kostno-mišičnih simptomov v delovni populaciji (Bahr et al, 2004). Mi smo ga prilagodili za našo uporabo in ga specificirali na obremenitve pri veslanju. Za ugotavljanje razlik v kategoričnih spremenljivkah smo uporabili hi-kvadrat test, za ugotavljanje razlik v zveznih spremenljivkah pa t-test. Za statistično značilne razlike v spremenljivkah smo upoštevali $p < 0,05$.

REZULTATI: Dejavniki tveganja se v različnih starostnih kategorijah razlikujejo, in sicer se je moški spol kot pomemben dejavnik tveganja za nastanek BVK izkazal v mladinski kategoriji ($p=0,008$), število ur treninga na teden in število ur treninga na dan sta pomembna dejavnika tveganja za BVK pri mladincih in mladinkah ($p=0,037$ in $p=0,008$), število ur treninga na ergometru se je izkazalo za dejavnik tveganja pri pionirjih in pionirkah ($p=0,001$), in mlajših mladincih in mladinkah ($p=0,009$), sprememba sloga veslanja je pomembna pri mladincih in mladinkah ($p=0,050$), prisotnost mišično-skeletnih bolezni pri celotni populaciji veslačev ($p=0,003$) in še posebej pri pionirjih in pionirkah ($p=0,012$) in prisotnost BVK pri starših in sorodnikih pri celotni populaciji veslačev ($p=0,045$).

ZAKLJUČEK: Pojavnost BVK pri veslačih narašča do mladinske kategorije ter se nato ne spremeni. Pojavnost se pomembno razlikuje med spoloma, nanjo pa vplivajo številni dejavniki tveganja, ki se v različnih starostnih obdobjih razlikujejo.

Name and SURNAME: Natalija HAUPTMAN

Title of bachelor thesis: Incidence of low back pain of Slovenian rowers

Place: Koper

Year: 2016

Number of pages: 60 Number of pictures: 3 Number of tables: 4

Number of enclosures: 1 Number of enclosures pages: 6

Number of references: 77

Mentor: Doc. dr. Petra Zupet, dr. med., prof. šp. vzg.

UDK:

Key words: back pain, sculling, risk factors

Abstract:

INTRODUCTION: Back pain in rowers is one of the major health problems that can lead to significant training and competitions absences. We have therefore decided to study the occurrence of back pain in Slovenian rowers and to find the potential risk factors in different age groups.

METHODS: 86 professional competitors participated in the study, 56 of them were men aged from 13 to 20 and 30 of them were women aged from 13 and 21. Each one of them was asked to fill in a questionnaire based on Standardized Nordic questionnaire for assessment of skeletal muscular symptoms in working population (Bahr et al, 2004). The questionnaire was fitted and adjusted to focus on pressures in sculling. Hi-square test was used to determine the differences in categorical variables and t-test was used to determine the differences in continuous variables. $p < 0,05$ was considered for statistically specific differences in variables.

RESULTS: Risk factors are different in different age groups. Male gender proved to be an important risk factor for back pain especially in youth population ($p=0.008$). Hours of training per week and hours of training per day also proved to be important in previously mentioned population ($p=0.037$ and $p=0.008$). Number of training hours on ergometer was confirmed to be an important factor in pioneers, ($p=0.001$) and youth ($p=0.009$), change of sculling style is important in youth ($p=0.050$) and presence of skeletal muscle diseases was confirmed as an important factor in population as a whole ($p=0.003$), but especially in pioneers ($p=0.012$).

CONCLUSION: Occurrence of back pain increases till youth and it then changes. A significant difference is shown between male and female gender. There are several other risk factors, which tend to be different in every age group, that influence the occurrence of back pain.

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
UNIVERSITÀ DEL LITORALE / UNIVERSITY OF PRIMORSKA

FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE NATURALI E TECNOLOGIE INFORMATICHE
FACULTY OF MATHEMATICS, NATURAL SCIENCES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Glagoljaška 8, SI - 6000 Koper

Tel.: (+386 5) 611 75 70

Fax: (+386 5) 611 75 71

www.famnit.upr.si

info@famnit.upr.si



UNIVERZA NA PRIMORSKEM
UNIVERSITÀ DEL LITORALE
UNIVERSITY OF PRIMORSKA

Titov trg 4, SI – 6000 Koper

Tel.: + 386 5 611 75 00

Fax.: + 386 5 611 75 30

E-mail: info@upr.si

<http://www.upr.si>

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKE NALOGE

Podpisana Natalija Hauptman študentka dodiplomskega študijskega programa 1. stopnje
Aplikativna kineziologija,

izjavljam,

da je diplomska naloga z naslovom *Pojavnost bolečine v križu pri slovenskih veslačih*

- rezultat lastnega dela,
- so rezultati korektno navedeni in
- nisem kršil/a pravic intelektualne lastnine drugih.

Soglašam z objavo elektronske verzije diplomske naloge v zbirki »Dela UP FAMNIT« ter zagotavljam, da je elektronska oblika diplomske naloge identična tiskani.

Podpis študentke:

V Kopru, dne 10. 5. 2016

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici, doc. dr. Petri Zupet, za pomoč in strokovno usmerjanje pri pisanju diplomskega dela.

Prav tako se zahvaljujem g. Jerneju Slivniku, glavnim trenerjem veslaških klubov in vsem veslačem, za pomoč in sodelovanje v raziskavi.

Zahvaljujem se tudi moji družini, fantu in prijateljem, ki so mi stali ob strani od samega začetka.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	5
1.1 Veslanje	5
1.1.1 Obremenitve pri veslanju – sile, prenos sil	8
1.2 Predmet in problem	9
1.2.1 Pojavnost bolečine v križu pri veslanju	9
1.2.2 Možni dejavniki tveganja za nastanek bolečine v križu pri veslanju	13
1.3 Cilji	17
1.4 Hipoteze	17
2 METODE DELA	18
2.1 Vzorec merjencev	18
2.2 Potek raziskave	19
2.3 Metode merjenja	19
2.4 Statistična obdelava	20
3 REZULTATI	21
4 RAZPRAVA	27
5 ZAKLJUČEK	32
6 LITERATURA	33

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Anketni vprašalnik.....	1
------------------------------------	---

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Vrste mehanične BVK ter njih značilnosti in vzroki nastanka.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 2: Vzorec merjencev.</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 3: Prikaz rezultatov vprašalnika o dejavnikih tveganja za nastanek BVK v različnih starostnih obdobjih pri celotni populaciji veslačev in veslačic</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 4: Prikaz statistično značilnih dejavnikov tveganja za nastanek BVK v različnih starostnih obdobjih</i>	<i>25</i>

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Faze zavesljaja</i>	<i>7</i>
<i>Slika 2: Graf odvisnosti pojava BVK v zadnjem letu od tekmovalne kategorije ločeno po spolih.</i>	<i>22</i>
<i>Slika 3: Graf razporeditve pojava prve BVK pri določeni starosti veslačev in veslačic.</i>	<i>23</i>

1 UVOD

Bolečina v križu (BVK) je ena najpogostejših zdravstvenih težav tako v mlajši kot starejši populaciji. Pojavlja se pri tistih, ki se s športom ukvarjajo redno, in pri tistih, ki se s športom sploh ne ukvarjajo. Pri veslačih predstavlja eno največjih zdravstvenih težav in lahko vodi tudi do pomembne odsotnosti na treningih in tekmah.

Vzrok za nastanek BVK je lahko mehaničen, lahko gre za utesnitev živčnih struktur ali pa je posledica poškodb in patoloških zlomov vretenc. Bolečina redkeje nastane zaradi bakterijskega ali tuberkuloznega vnetja in ob neoplazmah. Dejavniki tveganja za nastanek BVK so lahko fiziološki, nefiziološki, psihološki ter socialni. Primarni vzrok za nastanek BVK pri veslačih naj bi bil velik obseg in intenzivnost treningov ob pridruženih konstantnih ponavljajočih se visokih kompresijskih obremenitvah na že upognjeno ledveno hrbtenico. Kljub temu, da vsakodnevno veslanje še poveča možnost za nastanek BVK, le ta ni prisotna pri vseh veslačih. To pomeni, da na pojav BVK pomembno vplivajo tudi individualne lastnosti posameznika, kot so na primer: slaba vzdržljivost v moči spodnjih okončin in obhrbteničnih mišic, slaba gibljivost stegenskih mišic, povečan največji obseg giba in konstantno upognjena drža ledvene hrbtenice med veslanjem. Kljub temu pa še vedno ni dobro znano, kaj je pravzaprav vzrok (McGregor, Bull in Byung-Maddick, 2004; Rumball, Lebrun, Di Ciacca in Orlando, 2005).

1.1 Veslanje

Veslanje je šport, ki predstavlja kombinacijo številnih motoričnih sposobnosti in zahteva visoko stopnjo predanosti, natančnosti, skladnosti in doslednosti. Povezan je z visokim številom intenzivnih treningov tako na kot izven vode (McGregor, Anderton in Gedroyc, 2002), ki se med sezono kontinuirano spreminjajo; v zadnjih letih imajo predvsem vrhunski veslači treninge kar dvakrat do štirikrat na dan (Wilson, Gissane, Gormley in Simms, 2010). Primarno gre za vzdržljivostno aktivnost, saj veslač med veslanjem skoraj 80 % energije dobi po aerobni poti (Pripstein, Rhodes, McKenzie in Coutts, 1999), maksimalna poraba kisika in maksimalna aerobna moč pa sta pomembno povezani z veslačevo uspešnostjo na tekmovanju (Soper in Hume, 2004).

Veslanje je olimpijska disciplina že od leta 1896 in je bila ena izmed glavnih otvoritvenih dogodkov olimpijskih iger moderne dobe, čeprav je zaradi slabega vremena prireditve takrat odpadla. Prva olimpijska regata je bila za moške organizirana leta 1900, za ženske pa šele v letu 1976 (Mendenhall, 1981). Za veslanje skrbi mednarodna veslaška zveza (FISA – Fédération Internationale des Sociétés d’Aviron), v Sloveniji pa je bila ustanovljena Veslaška zveza Slovenije. Pri nas se je veslanje začelo razvijati ob koncu 19. in v začetku 20. stoletja. Najstarejši klub na območju današnje Slovenije je bil ustanovljen leta 1887 v Piranu. Danes je v Sloveniji osem veslaških klubov – štirje na obali (VK Piran, VK Argo, VK Izola, VK Nautilus Koper), dva v Mariboru (VD DE Maribor, Mariborsko študentsko veslaško društvo) ter po ena na Bledu (VK Bled) in v Ljubljani (VK Ljubljana) (Osterman, 2005).

Za tekmovalno veslanje se uporabljajo t. i. vesla z oporo, kjer veslači sedijo s hrbtom obrnjeni v smeri vožnje. Ločimo dve vrsti vesel:

- enostransko dolgo veslo (riemen), ki ga veslač drži z obema rokama in
- kratki vesli (scull), ki ju veslač drži vsako v eni roki (Wilson, Simms, Gormley in Gissane, 2013).

Veslanje z enostranskim dolgim veslom se razlikuje od veslanja z dvema kratkima vesloma predvsem v asimetričnem gibanju trupa, t. j. rotaciji, ki mu sledijo še zgornje okončine. Poleg tega obstajajo nekatere razlike tudi v gibanju spodnjih okončin. Veslač, ki vesla z dvema kratkima vesloma, ima nogi postavljeni vzporedno, medtem ko je pri veslaču z enostranskim dolgim veslom zunanja noga, tista, ki je na nasprotni strani vesla, postavljena bolj na stran kot notranja (Herberger, 1987).

Tekmovalnih čolnov je osem vrst. V petih veslajo veslači z enostranskim dolgim veslom (dvojec, dvojec s krmarjem, četverec, četverec s krmarjem in osmerek), v treh pa z dvema kratkima vesloma (enojec, dvojni dvojec in dvojni četverec). Nekateri čolni usmerjajo krmarji, ki sedijo na krmi ali ležijo v premcu. Najmanjša teža krmarja v tekmovalnem dresu je 55 kg za moške in 50 kg za ženske in mešane posadke. Lahko pa nosijo tudi do 10 kg mrtve teže, ki mora biti v čolnu čim bližje krmarju (Hosea, Boland, McCarthy in Kennedy, 1989).

Veslanje se je v smislu tehnike, usposabljanja in opreme najbolj razvilo v drugi polovici 20. stoletja. Sodobni čolni so lahki in hidrodinamične oblike, tako da čim bolj optimizirajo generirano silo, ki jo veslač proizvede z zavesljajem. Vesla so

sestavljena iz ploščatega lista, ki veslaču omogoča generirati večje sile in v vodi nudi čim večji upor (Wilson, Gissane in McGregor, 2014).

Zavesljaj je pri veslanju sestavljen iz štirih različnih faz, ki se med seboj dopolnjujejo (Hosea idr., 1989; Pollock, Jenkyn, Jones, Ivanova in Garland, 2009; Rumball idr., 2005):

- 1. faza (zajem vode) – del zavesljaja, ko veslač potopi veslo v vodo in se pripravi na generiranje sile v nogah, hrbtu in rokah. Ledveni del hrbtenice in noge, v kolnih in kolkih, so v tej fazi v popolni fleksiji, roke pa so v komolcih iztegnjene.
- 2. faza (poteg) – del zavesljaja, ko veslač vleče veslo skozi vodo. V tej fazi iztegne noge v kolnih in v komolcih pokrči roke, ledveni del hrbtenice pa prehaja v relativno iztegnjen položaj. To omogoča veslaču, da v največji meri izkoristi pomični sedež ter pri tem potisne čoln naprej.
- 3. faza (končnina) – del zavesljaja, ki sledi potegu, ko veslo pride ven iz vode. V tej fazi so noge v kolnih popolnoma iztegnjene, relativno iztegnjene v kolkih, hrbet je glede na vertikalno os nagnjen rahlo nazaj in komolci so pokrčeni.
- 4. faza (vračanje ali faza počitka) – del zavesljaja, ko se veslo prenese od konca k začetku. Ta faza se začne z gibanjem rok proč od telesa proti začetku čolna, čemur sledi fleksija kolkov in fleksija hrbta. Ko so telo in ramena nagnjena naprej od bokov in je položaj rok pred kolni, se začnejo krčiti tudi noge, dokler niso noge v kolkih popolnoma pokrčene in v kolnih med 110° in 120°.

Slika 1: Faze zavesljaja



Vir: <http://www.momentum-training.com/2013/08/improve-your-fight-gone-bad-score-the-rower-calories/>

1.1.1 Obremenitve pri veslanju – sile, prenos sil

Pri veslanju sproži prvo fazo zavesljaja aktivnost mišic iliopsoas, rectus femoris in thoracic paraspinalis. Aktivacija gluteusa maximusa, zadnjih in prednjih stegenjskih mišic v fazi odrida povzroči iztegnitev kolen in kolkov ter poskrbi za stabilizacijo medenice, medtem ko aktivacija mišic prsnega in ledvenega dela hrbtenice poskrbi za stabilizacijo trupa in na ta način omogoči prenos proizvedene sile iz nog na vesla. Hrbtenica v tej fazi zavesljaja deluje kot vzvod, saj pri prehodu iz 30° fleksije v 30° ekstenzije pomaga pri generiranju sile. Zaradi stabilizacijskih potreb prihaja do ponavljajoče konstante aktivnosti obhrbteničnih mišic, latissimus dorsi in serratus anterior, kar dodatno poveča kompresijske in strižne sile, ki delujejo na ledveno hrbtenico. V zadnjem delu zavesljaja za ustrezno stabilizacijo trupa, ki je sedaj v iztegnjenem položaju, poskrbi predvsem mišica transversus abdominis. V tej fazi prihaja do zmanjšane kompresijske in strižne obremenitve na medvretenčne ploščice zaradi zmanjšane aktivnosti vseh prej omenjenih glavnih mišičnih skupin, predvsem paraspinalnih mišic. Čisto na koncu zavesljaja se morajo ponovno bolj aktivirati stegenske mišice, saj le te pokrčijo kolena in pripravijo položaj za začetek odrida naslednjega zavesljaja (Khalund in Henderson, 1999; Howell, 1984; Pollock, 2009).

Biomehanika zavesljaja je zelo kompleksna, saj na hitrost plovila vpliva veliko spremenljivk. Za večjo učinkovitost gibanja mora več telesnih segmentov delovati hkrati (Wilson idr., 2014). Usklajeno gibanje hrbta, ramen in rok je nujno potrebno predvsem za to, da se generirana sila iz nog prenese na veslo in ne prihaja do izgube energije (Hosea idr., 1989). Nesposobnost oziroma nezmožnost izvajanja zavesljaja s pravilno tehniko vpliva na učinkovitost prenosa moči in uspešnost veslanja (Hofmijster, Soest in van Koning, 2008). Kontaktne sile med veslačem in opremo delujejo na stopala, sedež in roke oziroma vesla. Zaradi cikličnega gibanja in velikega obsega treninga kompresijske in strižne sile konstantno delujejo na veslača. Morris, Smith, Payne, Galloway in Wark (2000) so postavili hipotezo, da mehanika zavesljaja proizvede 2694 N kompresijske sile in 660 N strižne sile na že upognjeno ledveno hrbtenico, kar še povečuje tveganje za poškodbo tkiva. Po mnenju Hosea idr. (1989) naj bi povprečna velikost kompresijskih sil za veslače znašala 3919 N in 3330 N za veslačice, medtem ko naj bi velikost sprednjih strižnih sil znašala 848 N za veslače in 717 N za veslačice. Najvišja izmerjena kompresijska sila je bila 6066 N pri veslačih in 5031 N pri veslačicah.

Poleg tega imajo veslači približno 70 % časa ledveno hrbtenico v upognjenem položaju med 28 in 30°, kar znaša približno 55 % največjega obsega giba fleksije hrbtenice (Hosea idr., 1989). To ob daljšem ponavljajočem delovanju povzroči povečanje natezne napetosti visoko elastičnih tkiv (Adams, Green in Dolan, 1994), spremembe v gibanju ter nastanek poškodb ledvenega dela hrbtenice (Cholewicki in McGill, 1996; Panjabi, Abumi, Duranceau in Oxland, 1989). Vzrok naj bi tičal v utrujenosti obhrbteničnih mišic (Dolan in Adams, 1998), ki je povezana s kinematiko ledvene hrbtenice med zavesljamem. Utrujenost mišic erector spinae in notranjih stabilizatorjev trebušne stene poveča obseg fleksije v ledveni hrbtenici, kar privede do znatnega povečanja natezne sile in dodatnih obremenitev na pasivne strukture, kot so ligamenti in mehka tkiva (Adams idr., 1994). V raziskavi Manniona, Muntenerja, Taimela in Dvoraka (1999) so namreč dokazali, da mišična utrujenost vpliva na propriocepcijo oziroma zmanjša sposobnost zaznavanja položaja telesa v upognjenem položaju. Za veslača to pomeni, da ne zazna, kdaj prehaja v še bolj upognjen položaj.

Glede na to, da je veslanje vzdržljivostni šport in vsebuje ponavljajoče gibalne vzorce z pridruženimi visokimi obremenitvami, lahko držijo vse hipoteze.

1.2 Predmet in problem

BVK je lahko pomemben (negativen) dejavnik v športni karieri veslača, saj vodi do odsotnosti na treningih v povprečju 24 dni na leto (Bernstein idr., 2002), je pogost vzrok nesposobnosti tekmovanja posameznika in oslABLjenosti reprezentančne posadke (Budgett in Fuller, 1989), prav tako pa vzrokuje tudi spremembo v tehniki veslanja (O'Sullivan et al, 2003) in s tem povečanje tveganja za nastanek drugih poškodb oziroma spremembo učinkovitosti.

1.2.1 Pojavnost bolečine v križu pri veslanju

Številne študije so pokazale povečano razširjenost BVK med mladimi športniki, kot so veslači, gimnastičarji, kolesarji in hitrostni bowlaši v kriketu. Skupna značilnost vseh prej naštetih športov je, da na športnikovo hrbtenico delujejo visoke mehanske sile predvsem zaradi ponavljajočih fleksijskih, ekstenzijskih in rotacijskih gibanj hrbtenice (Tertti idr., 1990; Burnett idr., 1996). Ti gibalni vzorci v kombinaciji z visokimi silami, velikim obsegom treninga, vrsto treninga (Wilson idr., 2014) in s slabo tehniko (Bull in McGregor, 2000) vodijo do še večjih obremenitev na ledveno hrbtenico in povečajo možnost za nastanek BVK.

Pri veslačih po raziskavah mnogih avtorjev BVK predstavlja 15–25 % vseh poškodb (Engebretsen idr., 2012; Hickey, Fricker in McDonald, 1997; Roy idr., 1990; Rumball idr., 2005; Teitz, O'Kane, Lind in Hannafin, 2002), po raziskavi Wilsona idr. (2010) pa celo 31,82 %. Podobno so ugotovili tudi Teitz idr. (2002), ki so preučevali pojav BVK med visokošolskimi veslači v obdobju 20 let in prav tako ugotovili, da je za BVK trpelo 32 % veslačev.

V raziskavi Newlandsa, Reida in Parmarja (2015) je pojavnost BVK v časovnem obdobju 12-ih mesecev nihala med 6 % in 25 %, kar je primerljivo z raziskavo Bahra idr. (2004), kjer pojavnost BVK pri vrhunskih veslačih znaša 25,3 %. Najvišjo pojavnost BVK so beležili pri italijanskih veslačih, kjer je znašala 40,6 % v zadnjem letu sledenja in 64,7 % skozi celotno življenjsko obdobje (Maselli idr., 2015), ter pri norveških veslačih, kjer je dosegla 55,3 % v zadnjem letu in 63,3 % skozi vse življenjsko obdobje (Bahr idr., 2004).

Tudi med mladinci na svetovnem prvenstvu je bila BVK najpogostejša težava, njena pojavnost je znašala 32,3 % vseh poškodb (Smoljanovic idr., 2009; Teitz idr., 2002). Hickey idr. (1997) pa so v svoji raziskavi na Avstralskem inštitutu za šport v obdobju 10-ih let analizirali pojav vseh poškodb pri veslačih in veslačicah, ki so veslali na tekmovalnem nivoju in ugotovili, da se pojavnost BVK pri veslačih razlikuje med spoloma in sicer je pri veslačih pogostejša (25 % vseh poškodb) v primerjavi z veslačicami (15,2 % vseh poškodb).

Teitz idr. (2002) so izvedli obsežno raziskavo med visokošolskimi veslači, v obdobju 10-ih let, z namenom določitve potencialnih etioloških faktorjev za nastanek BVK. Rezultati njihove analize so pokazali, da sta glavna dejavnika za povečanje BVK čas treninga na ergometru in intenzivnost treninga. Avtorji na podlagi teh rezultatov predlagajo spremembo programov treninga in dodaten trening moči oziroma vzdržljivosti v moči mišic hrbta, zadnje lože in stabilizatorjev ramenskega obroča v pripravljalnem obdobju. Izboljšali bi tudi tehniko veslanja z namenom čim boljšega prenosa sil s spodnjih okončin na zgornje in posledično zmanjšanjem možnosti poškodb hrbta (Chan, 2005).

Tudi v raziskavi Perich, Burnett in O'Sullivan (2006), ki so ugotavljali visoko pojavnost BVK pri mladih veslačih med 14. in 17. letom starosti v zadnjem letu (47,5 %), so iskali možne dejavnike tveganja zanje. Postavili so hipotezo, da so najpogostejši dejavniki tveganja za nastanek BVK dolgotrajno veslanje, dvigovanje

in nošenje veslaškega čolna in veslanje v osmercu. Funkcionalne aktivnosti, ki so povzročale oziroma povečale že obstoječo bolečino, pa so bile sedenje, trening za moč in dolgotrajno stanje.

Ng, Campbell, Burnett in O'Sullivan (2014) so v svoji raziskavi prišli do spoznanja, da je BVK pri mladih veslačih in veslačicah v obdobju med 14. in 16. letom zelo pogost problem. Celokupna pojavnost BVK znaša 93,8 %, medtem ko incidenca znaša 64,6 %.

Stallard (1980) pa je že pred več kot 35 leti trdil, da imajo BVK skoraj vsi, ki se resno ukvarjajo z veslanjem. V svoji raziskavi, ki jo je opravil na 29-ih veslačih, je prišel do zaključka, da na pojav BVK primarno vplivajo notranji (mehanični) dejavniki, in sicer spremembe tehnike veslanja, intenzivnost in količina treninga ter delujoče sile. Na temo BVK je bilo v preteklosti opravljenih kar nekaj raziskav in vsi se strinjajo, da je BVK pri veslačih zelo pogost problem, ki naj bi bil posledica kombinacije različnih dejavnikov: sprememba v tehniki veslanja, morfologija telesa, način treninga in uporabljenih pripomočkov (Boland in Hosea, 1991; Hickey idr., 1997; Howell, 1984; Roy idr., 1990; Stallard, 1999).

Tudi rezultati 12-mesečne raziskave poškodb, ki so jo opravili Wilson in sodelavci med irskimi veslači, so pokazali, da poškodbe ledvenega dela hrbtenice predstavljajo 50 % vseh poškodb, kar je le 5% manj kot pri norveških veslačih. Natančneje so ugotavljali tudi ozadnje BVK in ugotovili, da je bila BVK v 31,8 % posledica poškodb fasetnih sklepov hrbtenice, v 11.4 % pa hernia disci (Wilson idr., 2010).

Vzroki za nastanek BVK se lahko razlikujejo glede na spol, starost, »riemen« in »skul« veslanje, uporabo ergometra ipd. Pri starejših veslačih je nastanek BVK lahko povezan z dolgoletnimi degenerativnimi boleznimi medvretenčnih ploščic, posteriornih elementov (ligamentov in vezi) in fasetnih sklepov (Boland in Hosea, 1991). Pri mlajših veslačih pa je pri nastanku BVK pozornost potrebno usmeriti na spondilolistezo, okužbe, tumor, segmentno nestabilnost ali zlom (Hosea in Hannafin, 2012).

Spodnja tabela prikazuje vzroke za nastanek BVK, ki so lahko mehanični, lahko gre za utesnitev živčnih struktur ali pa je bolečina posledica poškodb in patoloških zlomov vretenc. Bolečina redkeje nastane zaradi bakterijskega ali tuberkuloznega vnetja in ob neoplazmah.

Tabela 1: Vrste mehanične BVK ter njih značilnosti in vzroki nastanka.

Vrste mehanične bolečine	Značilnosti	Vzrok
Mišično-vezivna	pekoča ali topa, vezana na aktivnosti	preobremenitev, poškodba
fasetna	ostra, vezana na aktivnost	obraba fasetnih sklepov
diskalna	topa, globoka (najizrazitejša v predklonu)	degeneracija medvretenčne ploščice
ob spondilolizi	ostra (najizrazitejša v zaklonu), pogosto pridružena klavdikacijska bolečina po ustreznem hrbtenjačnem živcu	največkrat utrujenostni (stresni) zlom medsklepnega dela vretenčnega loka
ob segmentni nestabilnosti	ostra, z občutkom preskakovanja	ostra, z občutkom (po laminektomiji)

Vir: Čebašek idr., 2014. Bolečine v spodnjem delu hrbta

Pri herniji medvretenčne ploščice gre za vrivanje pulpoznega jedra v razpoke vezivnega obroča, ki nastanejo kot posledica degenerativnih sprememb. Medvretenčna ploščica se najpogosteje izboči v posterolateralni smeri, lahko pa tudi dorzalno ter intra- in ekstraforaminalno. Gre za globoko, topo bolečino, ki je izrazitejša pri fleksijskih obremenitvah ledvene hrbtenice in lahko nastane tudi brez nevroloških sprememb ter sevanja bolečine v spodnje okončine (Čebašek idr., 2014).

Spondilolisteza pomeni zdrs zgornjega vretenca glede na spodnje vretenca v smeri naprej in nastane zaradi prekinitve dela loka vretenca, ki povezuje zgornji in spodnji sklepni odrastek. V veliko primerih nastane kot preobremenitvena poškodba zaradi dolgotrajnih ponavljajočih ekstenzijskih obremenitev na ledveno hrbtenico. Pri veslačih se BVK ponavadi pojavlja brez ishialgije, lokalizirana je od zunanega proti notranjemu delu hrbtenice in se poslabša pri prehodu v hiperekstenzijski položaj (Hosea in Hannafin, 2012).

Atrofija fasetnih sklepov nastane kot posledica staranja in manjših poškodb tkiva. V začetnem stadiju ne seva v spodnje okončine, kasneje pa veslači čutijo topo in globoko bolečino, ki se razširja po celotnem ledveno-križničnem predelu hrbtenice

ter seva v zadnjico in zgornji del stegen. Bolečina se poveča pri razbremenilnih položajih in se omili z gibanjem. Znak je tudi izguba normalne ledvene lordoze in zmanjšan obseg giba ledvene hrbtenice (Hosea in Hannafin, 2012).

1.2.2 Možni dejavniki tveganja za nastanek bolečine v križu pri veslanju

BVK je v veslanju zelo pogost problem in je neposredno povezana z delovanjem sil in obremenitvami na ledveno hrbtenico (Hosea in Hannafin, 2012). Veslanje je aktivnost, ki vključuje ponavljajoča fleksijska in ekstenzijska gibanja ledvene hrbtenice (Caldwell, McNair in Williams, 2003). Ti gibalni vzorci v kombinaciji z visokimi silami, velikim obsegom treninga, vrsto treninga (Wilson idr., 2014) in slabo tehniko (Bull in McGregor, 2000) vodijo do povečane obremenitve na ledveno hrbtenico, povečajo možnost za nastanek BVK, diskogene bolečine v hrbtu in preobremenitvenih poškodb (Smoljanovic idr., 2009).

S preučevanjem ponavljajočih vzorcev mišične aktivnosti v kolenih, kolkah in trupu pri zavesljanju se je ukvarjalo že veliko raziskovalcev. Nekatere študije so za opredelitev glavnih vzorcev mišične aktivnosti med zavesljanjem uporabile EMG na vodi (Rodriguez, Rodriguez, Cook in Sandhorn, 1990; Wilson, Robertson in Stothard, 1988), druge pa tudi na ergometru (Nowicky, Burdett in Horne, 2005). V raziskavi Bazzucchi idr. (2013) poročajo o bistveno višji mišični aktivnosti med veslanjem na ergometru v primerjavi z veslanjem na vodi pri najvišji intenzivnosti. Razmerje med intenzivnostjo, hitrostjo giba in mišično aktivnostjo pa še vedno ni v popolnosti pojasnjeno (McGregor idr., 2004).

V raziskavi Pericha idr. (2006) je bilo izpostavljeno, da so mehanične sile, ki delujejo na hrbtenico, glavni razlog za nastanek BVK. Ker njihovo delovanje povečuje občutljivost obhrbteničnih struktur in vpliva na zmanjšanje vzdržljivosti spodnjih okončin in mišic hrbta, prihaja do še večjih obremenitev na pasivne obhrbtenične strukture. Dejavniki, ki so lahko povezani z nastankom poškodb in BVK, so tudi slaba mišična moč, vzdržljivost, utrujenost (McGregor, Hill, Grewar, 2004).

Po mnenju Bulla in McGregorja (2000) in Holta, Bulla, Cashmana in McGregorja (2003) pa je glavni povzročitelj kroničnih poškodb pri veslanju, predvsem spodnjega dela hrbta, slaba tehnika veslanja. Mišice zgornjega dela hrbta in iztegovalke trupa namreč igrajo pomembno vlogo pri pravilni tehniki veslanja, saj

morajo med zavesljajem zagotavljati ustrezno stabilnost hrbtenice. Le v tem primeru je prenos sile, ki ga veslač generira z rokami in nogami na veslo, čim bolj optimalen (Holt idr., 2003). Ponavljajoča fleksija ledvene hrbtenice, ki ji je pridružena utrujenost, lahko povzroči spremembo delovanja sklepov in dodatno povečanje mehaničnih sil, ki delujejo na ledveni del hrbtenice. Poleg tega se lahko zaradi tega med dalj časa trajajočim veslanjem spremeni delovanje mehano-receptorjev v ligamentih, ki vplivajo na zmanjšano refleksno aktivacijo mišic še nekaj ur po tem, ko je veslanje zaključeno (Gedalia idr., 1999). To pa poveča pojavnost nepravilnega delovanja tkiva in posledično nastanek poškodb (Caldwell idr., 2003; Holt idr., 2003; Parkinson, Beach in Callaghan, 2004; Mackenzie, Bull in McGregor, 2008; Bernstein, Webber in Woledge 2002; McGregor idr., 2002).

K nastanku BVK lahko veliko pripomorejo tudi številni zunanji dejavniki, vključno s spremembami v dizajnu in materialih, ki se uporabljajo za načrtovanje čolnov in vesel, ter intenzivno veslanje na veslaških simulatorjih in ergometru. Wilson idr. (2010) in Hickey idr. (1997) so si enotni, da največje število poškodb pri veslanju nastane v času predtekmovalnega obdobja, v zimskih mesecih, saj veslači trenirajo celo dvakrat do trikrat dnevno. Ker takrat treningi zaradi vremenskih razmer potekajo večinoma na kopnem, se predvideva, da aktivnosti na kopnem vodijo v nastanek več poškodb kot treningi na vodi. Treningi na kopnem so sestavljeni iz ponavljajočih dejavnosti, kot so dvigovanje uteži, tek, tek po stopnicah, tek na smučeh, veslanje na simulatorjih in veslanje na ergometru. V raziskavi Wilsona idr. (2010) je bilo zabeleženih največ poškodb v novembru zaradi največje količine treninga, vendar je to v nasprotju s predhodno študijo Gabbett in Domrow (2007), ki navajata največ poškodb v kateremkoli obdobju, v katerem prihaja do povečanja intenzivnosti. Vseeno pa je bila opažena pomembna povezanost med časom veslanja na ergometru, dvigovanjem uteži in treningom za povečanje stabilnosti trupa z nastankom poškodb. Veslanje na ergometru in dvigovanje uteži sta bila zabeležena kot dejavnika za nastanek BVK že v prejšnjih študijah (Teitz idr., 2002). Čeprav obstajajo razlike v kinematiki in tehniki veslanja na vodi in veslanja na ergometru, je le-ta eden iz pomembnejših delov treninga (Shaharudin, Zanotto in Agrawal, 2014). Uporablja se za testiranje motoričnih sposobnosti, razvijanje in izboljševanje tehnike veslanja, lažji izbor končne posadke in neovirano izvajanje treningov v primeru slabega vremena (Soper in Hume, 2004; Jürimäe, Mäestu in Jürimäe, 2002). Glede na to, da veslači pogosto veslajo na ergometru tudi do 90 minut (Fiskerstrand in Seiler, 2004), je pri vrhunskih veslačih to eden izmed najpogostejših vzrokov za nastanek poškodb v spodnjem delu hrbta (Bernstein, 1994). Pregled razširjenosti poškodb pri veslačih namreč poroča, da veslanje na

ergometru daljše od 30 minut močno poveča možnost za nastanek BVK (Teitz idr., 2002), pri veslanju daljšem od ene ure pa se zaradi mišične utrujenosti znatno spremeni tudi tehnika, kar še dodatno poveča obremenitev na ledveno hrbtenico (Holt idr., 2003).

Pri veslanju gre za podobne vzorce mišične aktivnosti kot pri ponavljajočem dvigovanju uteži. Bolj kot primarne poškodbe pasivnih struktur je pojav mišične utrujenosti eden izmed glavnih vzrokov za nastanek nestabilnosti hrbtenice (Gardner-Morse, Stokes in Laible, 1995). Pri ponavljajočem dvigovanju uteži prihaja do mišičnega utrujanja, kljub temu da pasivne obhrbtenične strukture onemogočajo prekomerno upognjeno hrbtenico (Sparto, Parnianpour in Reinsel, 1997). Postopni prolaps medvretenčne ploščice je pri veslačih pogosta poškodba (Stallard, 1994) in posledica ponavljajoče fleksije s pridruženo dodatno obremenitvijo (Adams in Hutton, 1985).

Med ocenjevanjem veslačeve poškodbe je potrebno oceniti delovanje proksimalnih in distalnih sklepov od mesta poškodbe, upoštevati vsa mišična neravnovesja in deficit moči. Med veslačem in čolnom obstajajo le tri stična mesta: a) stopala na podlogi za stopala, b) zadnjica na sedežu in c) dlani na ročajih (Hannafin, 2000).

V raziskavi Howella (1984) je imelo kar 94 % veslačev hiperobilnost ledvene hrbtenice, kar je tudi lahko povezano z nastankom BVK. Lahko se zgodi, da se veslač med gibanjem ne more pravilno vrniti v izhodiščni položaj, zaradi pomanjkanja moči stegenskih mišic oziroma slabe gibljivosti. To privede do kompenzacije na drugem predelu telesa, kjer kasneje izhaja bolečina. Slaba gibljivost zadnje lože namreč onemogoči popolno fleksijo kolka in anteriorno rotacijo medenice v začetni fazi zavesljaja, kar povzroči povečano kifoza v prsnem delu hrbtenice (Rumball idr., 2005).

Razlika v poškodbah pri veslanju z dvema kratkima vesloma v primerjavi z enim dolgim veslom je nekoliko presenetljiva. Do poškodbe vratne hrbtenice prihaja le pri veslačih z dvema kratkima vesloma, saj le ti pogosto obračajo glavo nazaj (Wilson idr., 2010).

Pri enostranskem veslanju z dolgim veslom naj bi prihajalo do večjih obremenitev, ker je že povečani fleksiji ledvene hrbtenice pridružena rotacija trupa v stran, kar še poveča obremenitev na fasetne sklepe in ligamente in lahko vodi v nastanek poškodb medvretenčnih ploščic (Adams in Dolan, 1995). Vendar je BVK pogost problem tudi pri veslačih, ki veslajo z dvema kratkima vesloma.

Na pojav BVK in nastanek poškodb ledvene hrbtenice lahko vpliva tudi, v katerem delu dneva veslači izvajajo svoje treninge. Ker imajo veslači običajno tudi druge aktivnosti (šola, delo) in imajo najbolj učinkovite treninge na mirni vodi, izvajajo velike obsege treningov zgodaj zjutraj. Medvretenčna tekočina ponoči izgubi svoje elastične sposobnosti, saj takrat na tkiva ne deluje nobena sila (Urban in McMullin, 1988). Adams, Dolan in Hutton (1987) so izračunali, da je obremenitev na upognjeno hrbtenico v dopoldanskem času 3-krat višja, kar poveča dovzetnost za nastanek poškodb medvretenčne ploščice in ostalih obvretenčnih struktur predvsem pri aktivnostih, ki vključujejo povečano fleksijo ledvene hrbtenice. Zato so predlagali, naj bi vsaj 60 sekund pred začetkom veslanja izvajali vaje s ponavljajočimi fleksijskimi in ekstenzijskimi gibi z nizko hitrostjo brez dodatnih obremenitev. Na osnovi vitro modela (Adams in Dolan, 1996) naj bi med 15 in 20 ponovitev zmanjšalo natezne sile med 8 in 10 %. Te vaje bi bilo potrebno izvajati v sedečem položaju, ki stimulira veslačevo držo med zavesljajem, in postopoma povečevati obseg gibanja. Lahko se izvajajo tudi na ergometru, vendar mora biti moč upora nastavljena na 0. Med dolgotrajnimi ponavljajočimi fleksijskimi obremenitvami naj bi se kompresijska sila, ki deluje na hrbtenico, povečala nad 4000N, kar poveča dovzetnost za nastanek poškodb na vretenca (Dolan, Mannion in Adams, 1994) in 10-kratno povečanje izpostavljenosti BVK (Solomonow, Zhou, Baratta, Lu in Harras, 1999). V enem treningu, ki traja 90 min, lahko veslač prevesla približno 20–25 km, kar pomeni približno 1800 zavesljajev (cikličnih fleksijsko ekstenzijskih gibanj). Čeprav prihaja do velikih variacij, je v in vitro raziskavah izpostavljeno, da lahko že nekaj 100 ponavljajočih fleksijsko-ekstenzijskih gibanj v ledveni hrbtenici povzroči poškodbo (Hansson, Keller in Spengler, 1987). Drug dejavnik je tudi povečanje nateznih sil na ledveno hrbtenico nad 35 Nm (Green, Adams in Dolan, 1993). Pri vsakodnevnih aktivnostih (dvigovanju) nateznostni moment na predelu med L5 - S1 naraste do 18 Nm, pri veslanju pa je zaradi konstantnih delujočih sil na hrbtenico in vpliva jutranjega veslanja še višji (Adams in Dolan, 1991).

Pri analizi BVK pri veslačih, je potrebno upoštevati tudi to, da običajno otroci začnejo veslati že v zgodnjih letih pubertete, ko gredo še skozi številne fiziološke in psihološke procese dozorevanja. Od začetka pa vse do konca njihove kariere uporabljajo enako veslaško opremo, tekmujejo na enakih razdaljah in trenirajo z zelo podobno relativno intenzivnostjo kot starejši veslači. Prav zaradi tega naj bi imeli mladi veslači višjo stopnjo poškodb (0,35 vseh poškodb/1000 treningov) kot starejši veslači. Nekatere od teh poškodb nastanejo zaradi pomanjkanja izkušenj in

pravilne tehnike. Prav tako je pri vseh veslačih, ki veslajo z enim dolgim veslom, zaradi ponavljajoče rotacije v stran višja pojavnost kroničnih BVK. V primerjavi s starejšimi so akutne poškodbe pri mladih veslačih lahko tudi posledica neprimerno sestavljenega treninga s strani trenerjev. Trening bi moral biti prilagojen njihovim lastnostim in sposobnostim, kar pa velikokrat ni. Tudi obseg treninga je pomembno povezan z nastankom vseh poškodb pri mladih veslačih. Veslači, ki imajo v povprečju več kot sedem treningov na teden, so v večji nevarnosti za nastanek vseh poškodb, vključujoč kronične BVK (Smoljanovic (2000) v Wilson in McGregor, 2014).

Veslači, ki občutijo prvo BVK že v zgodnjem obdobju življenja, so bolj naravnani k BVK tudi kasneje v življenju v primerjavi z veslači, ki občutijo prvo BVK šele v srednji šoli oziroma na fakulteti (O'Kane, Teitz in Lind, 2003).

1.3 Cilji

Cilji:

- ugotoviti pojavnost BVK pri slovenskih veslačih v različnih starostnih obdobjih;
- izluščiti nekatere dejavnike tveganja za nastanek BVK pri slovenskih veslačih v različnih starostnih obdobjih.

1.4 Hipoteze

Hipoteze:

H1: BVK je pogostejša pri starejših starostnih skupinah.

H2: Na pojavnost BVK v različnih starostnih obdobjih vplivajo različni dejavniki tveganja.

2 METODE DELA

2.1 Vzorec merjencev

V raziskavo smo vključili vse registrirane člane vseh starosti vseh sedmih slovenskih veslaških klubov (VK Piran, VK Argo, VK Izola, VK Nautilus Koper, VK DE Maribor, VK Bled in VK Ljubljana), ki veslajo na tekmovalnem nivoju. Vseh registriranih veslačev in veslačic v Sloveniji je 285, od tega 37 v VK Argo, 58 v VK Bled, 62 v VK DEM, 21 v VK Izola, 45 v VK Ljubljana, 36 v VK Nautilus Koper in 26 v VK Piran. Redno jih tekmuje 65%, torej je za našo raziskavo prišlo v poštev 185 veslačev in veslačic. Vsem tem smo poslali vprašalnik in jih povabili k sodelovanju v raziskavi, odzvalo pa se jih je 86 (46%). Od tega je bilo 56 (65,1 %) veslačev in 30 (34,9 %) veslačic. Povprečna starost veslačev je bila $16,2 \pm 3,4$ (min 11, max 28 let), povprečna starost veslačic pa $15,8 \pm 3,5$ (min 12, max 28 let). Razporeditev po starostnih kategorijah je bila sledeča: 25 je bilo pionirjev; 14 veslačev in 11 veslačic, 25 mlajših mladincev; 17 veslačev in 8 veslačic, 19 mladincev; 12 veslačev in 7 veslačic in 17 članov; 13 veslačev in 4 veslačice. Z enostranskim dolgim veslom (riemen) vesla 1 veslačica, z dvema kratkima vesloma vesla 47 veslačev in 29 veslačic, medtem ko 9 veslačev menja slog veslanja in vesla tako z enostranskim dolgim veslom kot tudi z dvema kratkima vesloma.

Tabela 2: Vzorec merjencev.

	Pionirji	Mlajši mladinci	Mladinci	Člani
	N (%)	N(%)	N(%)	N(%)
M	14 (16,28 %)	17 (19,77 %)	12 (13,95 %)	13 (15,12 %)
Ž	11 (12,79 %)	8 (9,30 %)	7 (8,14 %)	4 (4,65 %)
Skupaj	25 (29,07 %)	25 (29,07 %)	19 (22,09 %)	17 (19,77 %)

Starostne skupine:

- Pionirji: začetniki do vključno 14. leta
- Mlajši mladinci: 15 do 16 let
- Mladinci: 17 do 18 let
- Člani: 19 do 22 let, 23 let in starejši

2.2 Potek raziskave

Podatke o številu veslaških klubov in registriranih članov sem pridobila v pisarni Slovenske veslaške zveze Slovenije. Od tam so po klubih poslali moj dopis z obrazložitvijo raziskave in prošnjo za sodelovanje. V naslednjem koraku sem sama kontaktirala glavne trenerje posameznih klubov. Vprašalnik za veslače sem trenerjem najprej poslala po e-pošti, nato pa sem jih v sredini julija še v tiskani obliki razdelila med trenerje VK Argo, VK Bled, VK Izola, VK Nautilus Koper in jih prosila, naj jih razdelijo med vse veslače in veslačice, ki aktivno veslajo na tekmovalnem nivoju. V VK Ljubljana, VK Piran in VK DEM so trenerji sami natisnili in razdelili vprašalnike. Sodelovanje v raziskavi je bilo prostovoljno in anonimno, za izpolnjevanje vprašalnika so veslači in veslačice potrebovali približno 10 min. Vprašalnike smo zbrali po 14 dneh.

2.3 Metode merjenja

8 strani dolg anketni vprašalnik je povzet po Standardiziranem nordijskem vprašalniku, ki je bil narejen in potrjen z namenom ugotavljanja pojavnosti kostno-mišičnih simptomov v delovni populaciji (Bahr idr., 2004). Prilagodili smo ga za našo uporabo in ga specifikirali na obremenitve pri veslanju. Vprašalnik vsebuje vprašanja odprtega in zaprtega tipa. Sprašuje po času in pogostosti pojava BVK (prva bolečina, bolečina kadarkoli do sedaj, bolečina v zadnjem letu in v zadnjih 6 mesecih); predel hrbta, kjer se bolečina pojavlja; simptomi; čas trajanja simptomov; pogostost simptomov; intenzivnost BVK; sekundarne omejitve zaradi BVK (odsotnost od treningov, tekmovanj, dela, ...) in deležnost zdravstvene oskrbe (zdravnik, fizioterapevt, kiropraktik, ...). Vprašalnik vsebuje dvostransko anatomsko sliko človeka, z namenom ugotoviti, v katerem predelu hrbta se bolečina pojavi oziroma ali merjenci res odgovarjajo za BVK. Z vprašalnikom smo želeli ugotoviti tudi povezavo med pojavom BVK in drugimi športnimi aktivnostmi ter povezavo med pojavom BVK in različnim slogom veslanja. Vprašalnik vsebuje tudi vprašanja o starosti, spolu, številu mesecev veslanja na tekmovalnem nivoju, številu ur treningov na teden, od tega število ur na vodi in številu ur na ergometru, številu ur treninga na dan in prisotnosti skeletno-mišičnih bolezni (skolioza, kifoza, osteohondroza, valgus/varus v kolenih, spuščen stopalni lok in nesimetrična dolžina spodnjih okončin) ter prisotnost BVK pri starših in sorodnikih.

2.4 Statistična obdelava

Podatke smo uredili v programu Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft, Redmond, ZDA) ter jih vnesli v program IBM SPSS Statistics 21 (IBM, New York, ZDA), s pomočjo katerega smo ocenili pojavnost BVK v različnih starostnih obdobjih in poskušali najti povezavo z dejavniki tveganja (spol, starost, intenzivnost treninga, leta treninga, nivo treniranja, način veslanja, predhodne poškodbe, preventivna vadba, stres, pozitivna družinska anamneza).

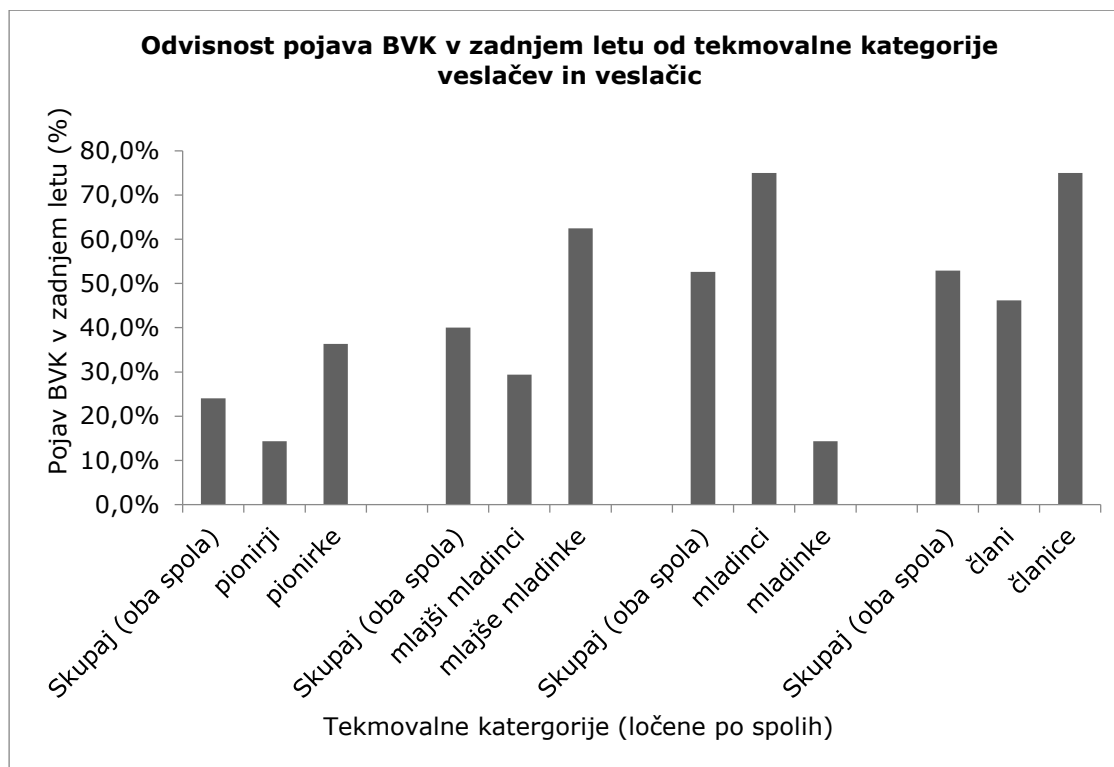
Spremenljivke, ki opisujejo vzorec, smo predstavili kot povprečje s standardnim odklonom. Rezultate vprašalnika smo prikazali v tabelarni in grafični obliki. Za ugotavljanje razlik, v dejavniki tveganja med veslači z BVK in brez BVK v posameznih starostnih kategorijah, smo uporabili hi-kvadrat test (kategorične spremenljivke) in t-test (zvezne spremenljivke). Za statistično značilne razlike v spremenljivkah smo upoštevali $p < 0,05$ (dvosmerni test).

3 REZULTATI

V prvem delu raziskave smo ugotavljali pojavnost BVK pri slovenskih veslačih različnih starostnih kategorij. Za ugotavljanje razlik med spoloma v različnih starostnih kategorijah smo uporabili hi-kvadrat test ter rezultate prikazali s frekvenčno razporeditvijo.

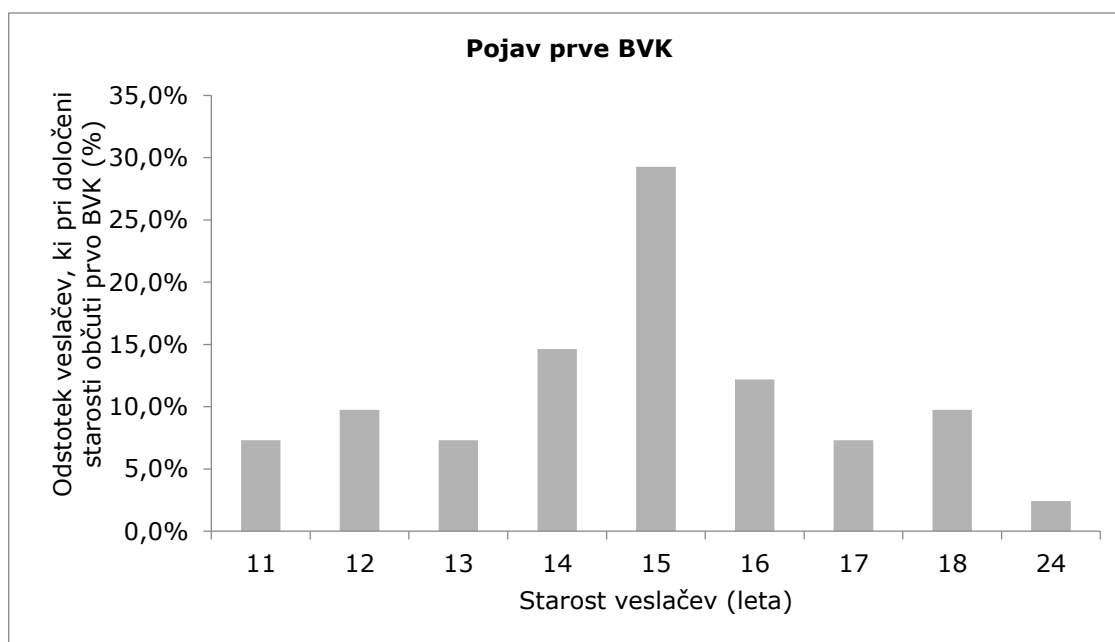
Slika 2 prikazuje odvisnost pojavnosti BVK pri veslačih in veslačicah v zadnjem letu glede na starostno kategorijo, ki je nato še ločena po spolu. Iz grafa je razvidno, da pojav BVK pri veslačih obeh spolov narašča do mladinske kategorije in se nato ustali v članski kategoriji (pionirji 24,0 %, mlajši mladinci 40,0 %, mladinci 52,6 %, člani 52,6 %). Ob tem je razlika v pojavnosti BVK v zadnjem letu med pionirji in mladinci ter pionirji in člani mejno statistično značilna ($p=0,051$ oziroma $p=0,055$). Pri analizi pojavnosti BVK med spoloma pa vidimo, da se pojavnost BVK v različnih kategorijah razlikuje. Pojavnost BVK je pri dekletih relativno visoka (36,4 %) v pionirski kategoriji in se še poveča v kategoriji mlajših mladink (62,5 %), se v naslednji kategoriji statistično značilno zmanjša (mladinke, 14,3 %; $p=0,049$) in doseže najvišji delež (75,0 %) v članski kategoriji ($p=0,041$). Pri fantih pa opazamo, da je najnižji odstotek BVK prisoten pri najmlajših tekmovalcih (pionirji, 14,3 %) in narašča v naslednjih dveh kategorijah (mlajši mladinci, 29,4 % in mladinci, 75,0 %). Pri mladincih odstotek BVK statistično značilno narase v primerjavi s pionirji ($p=0,002$) in z mlajšimi mladinci ($p=0,016$) ter hkrati doseže vrh pojavnosti, medtem ko se pri članih nekoliko zniža (46,2 %, ne statistično značilno ($p=0,137$) v primerjavi z mladinci).

Slika 2: Graf odvisnosti pojava BVK v zadnjem letu od tekmovalne kategorije ločeno po spolih.



Pri analizi pojavnosti prve BVK po starosti pa vidimo, da se prva BVK v relativno pomembnem odstotku pojavlja že zelo zgodaj (7,3 % pri 11 letih, 9,8 % pri 12 letih, 7,3 % pri 13 letih, 14,6 % pri 14 letih in 29,3 % pri 15 letih), tako da do vključno 15. leta že 68,3 % veslačev vsaj enkrat utrpi BVK. Pri 15. letu pojavnost BVK doseže tudi vrh (29,3 %), kasneje pa odstotek pojavnosti prve BVK upada.

Slika 3: Graf razporeditve pojava prve BVK pri določeni starosti veslačev in veslačic.



V drugem delu raziskave smo želeli opredeliti nekatere dejavnike tveganja za nastanek BVK v različnih starostnih kategorijah.

Tabela 3: Prikaz rezultatov vprašalnika o dejavnikih tveganja za nastanek BVK v različnih starostnih obdobjih pri celotni populaciji veslačev in veslačic

Dejavniki tveganja	Pionirji N=25	Mlajši mladinci N=25	Mladinci N=19	Člani N=17	Vsi skupaj N=86
Spol	Ž=44%, M=56%	Ž=32%, M=68%	Ž=36,8%, M=63,2%	Ž=23,5%, M=76,5%	Ž=34,9%, M=65,1%
Število mesecev veslanja na tekmovalnem nivoju	12,8±0,9	31,5±19,4	53,7±19,6	80,4±46,5	40,8±35,6
Število ur treninga na teden (skupno)	12,2±9,1	13,0±3,8	17,9±8,7	20,4±6,7	14,0±7,4

Število ur treninga na teden (na vodi)	7,6±2,9	10,9±3,4	14,2±6,3	15,4±6,2	11,3±5,7
Število ur treninga na teden (na ergometru)	6,8±2,6	2,3±3,2	2,6±3,3	4,8±3,1	3,3±2,9
Število ur treninga na dan	2,4±1,0	2,1±0,4	2,9±1,2	3,0±1,0	2,5±0,9
Sprememba sloga veslanja	DA=4% NE=96%	DA=16% NE=84%	DA=36,8% NE=63,2%	DA=41,2% NE=58,8%	DA=22,1% NE=77,9%
Število tekem na mesec	1,5±0,5	1,3±0,7	2,4±1,0	2,0±0,7	1,8±0,8
Veslanje edini šport (da/ne)	DA=4% NE=96%	DA=28% NE=72%	DA=5,3% NE=94,7%	DA=17,6% NE=82,4%	DA=86,0% NE=0,14%
Poškodbe v preteklosti	DA=44% NE=56%	DA=60% NE=40%	DA=78,9% NE=21,1%	DA=52,9% NE=47,1%	DA=58,1% NE=41,9%
Mišično-skeletne bolezni	DA=8% NE=92%	DA=4% NE=96%	DA=10,5% NE=89,5%	DA=35,3% NE=64,7%	DA=12,8% NE=87,2%
Preventivna vadba (da/ne)	DA=0,76% NE=24%	DA=12% NE=88%	DA=78,9% NE=21,1%	DA=88,2% NE=11,8%	DA=82,6% NE=17,5%
BVK pri starših in sorodnikih	DA=28% NE=72%	DA=12% NE=88%	DA=42,1% NE=57,9%	DA=11,8% NE=88,2%	DA=23,3% NE=76,7%

Dejavniki tveganja za nastanek BVK po posameznih starostnih kategorijah so prikazani v tabeli 4. Za ugotavljanje razlik, v dejavnikih tveganja med veslači z BVK in brez BVK v posameznih starostnih kategorijah, smo uporabili hi-kvadrat test (kategorične spremenljivke) in t-test (zvezne spremenljivke). Za statistično značilne razlike v spremenljivkah smo upoštevali $p < 0,05$.

Tabela 4: Prikaz statistično značilnih dejavnikov tveganja za nastanek BVK v različnih starostnih obdobjih

Dejavniki tveganja	Pionirji N=25	Mlajši mladinci N=25	Mladinci N=19	Člani N=17	Vsi skupaj N=86
Spol	p=0,199 $\chi^2=1,656$ df=1	p=0,116 $\chi^2=2,468$ df=1	p=0,008 $\chi^2=7,049$ df=1	p=0,302 $\chi^2=1,065$ df=1	p=0,716 $\chi^2=0,133$ df=1
Število mesecev veslanja na tekmovalnem nivoju	p=0,669	p=0,185	p=0,845	p=0,092	p=0,450
Število ur treninga na teden (skupno)	p=0,322	p=0,372	p=0,037	p=0,740	p=0,700
Število ur treninga teden (na vodi)	p=0,467	p=0,775	p=0,091	p=0,394	p=0,342
Število ur treninga na teden (na ergometru)	p=0,001	p=0,009	p=0,763	p=0,722	p=0,145
Število ur treninga na dan	p=0,633	p=0,547	p=0,008	p=0,722	p=0,731

Sprememba sloga veslanja	p=0,453 x ² =0,562 df=1	p=0,397 x ² =2,968 df=3	p=0,050 x ² =6,007 df=2	p=0,383 x ² =3,054 df=3	p=0,145 x ² =5,399 df=3
Število tekem na mesec	p=0,091	p=0,260	p=0,812	p=0,890	p=0,993
Veslanje edini šport (da/ne)	p=0,453 x ² =0,562 df=1	p=0,856 x ² =0,033 df=1	p=0,248 x ² =1,334 df=1	p=0,451 x ² =0,568 df=1	p=0,941 x ² =0,005 df=1
Poškodbe v preteklosti	p=0,936 x ² =0,131 df=2	p=0,131 x ² =4,060 df=2	p=0,315 x ² =3,549 df=3	p=0,400 x ² =1,833 df=2	p=0,130 x ² =5,645 df=3
Mišično-skeletne bolezni	p=0,012 x ² =6,300 df=1	p=0,306 x ² =1,049 df=1	p=0,096 x ² =2,779 df=1	p=0,055 x ² =3,681 df=1	p=0,003 x ² =8,992 df=1
Preventivna vadba (da/ne)	p=0,156 x ² =9,331 df=6	p=0,173 x ² =9,010 df=6	p=0,062 x ² =8,972 df=4	p=0,443 x ² =4,780 df=5	p=0,334 x ² =9,104 df=8
BVK pri starših in sorodnikih	p=0,183 x ² =1,773 df=1	p=0,800 x ² =0,064 df=1	p=0,090 x ² =2,869 df=1	p=0,095 x ² =2,780 df=1	p=0,045 x ² =4,023 df=1

Pri pionirjih in pionirkah z BVK sta statistično značilna dejavnika tveganja število ur treninga na ergometru ($p=0,001$) in prisotnost mišično-skeletnih bolezni ($p=0,012$), pri mlajših mladincih in mladinkah pa število ur treninga na ergometru ($p=0,009$). Pri mladincih in mladinkah so statistično značilni dejavniki tveganja spol ($p=0,008$), število ur treninga na teden ($p=0,037$), število ur treninga na dan ($p=0,008$) in mejno sprememba sloga veslanja ($p=0,050$), medtem ko pa pri članih in članicah statistično značilnega dejavnika tveganja ni.

Na koncu smo poiskali dejavnike tveganja v vseh kategorijah skupaj in našli dva statistično značilna dejavnika tveganja, in sicer prisotnost mišično-skeletnih bolezni ($p=0,003$) in pojav BVK pri starših in sorodnikih ($p=0,045$).

4 RAZPRAVA

Glede na pomembnost BVK pri veslčih in glede na to, da je sicer o splošni pojavnosti BVK pri veslačih znanega precej, manj pa je znano, v katerem starostnem obdobju se začne pojavljati, je bil namen raziskave ugotoviti razlike v pojavnosti BVK pri slovenskih veslačih med različnimi starostnimi obdobji in izluščiti dejavnike tveganja zanjo v posameznem starostnem obdobju.

Z našo raziskavo smo pokazali, da pojavnost BVK pri populaciji slovenskih veslačev in veslačic narašča od pionirjev do mladinske kategorije, pri kateri se pojavnost ustali tako, da približno vsak drugi (52,6%) veslač oziroma veslačica utрпи BVK v obdobju enega leta. Pojavnost BVK je približno 1-krat pogostejša pri mladincih in članih kot pri pionirjih.

Pri primerjavi pojavnosti BVK med posameznimi starostnimi kategorijami ločeno po spolu, pa smo ugotovili, da se pojavnost med spoloma po starosti razlikuje. Pri veslačih je pojavnost BVK najnižja pri pionirjih in statistično značilno narašča v naslednjih dveh kategorijah ter doseže vrh pojavnosti v mladinski kategoriji s kar 75 % pojavnostjo, kar pomeni, da vsak tretji veslač v mladinski kategoriji utрпи BVK v obdobju enega leta. Razlog za večanje pojavnosti tekom višjih starostnih kategorij je verjetno večji obseg treninga in posledično večje obremenitve na ledveno hrbtenico. Z višjo starostjo namreč prihaja do povečanja obremenitev na ledveno hrbtenico (Wilson idr., 2014; Bull in McGregor, 2000). Pri članih se pojavnost BVK zniža na 46,2%. Na to, da naj bi imeli mlajši veslači višjo stopnjo poškodb kot starejši veslači, opozarja tudi Smoljanovic (2000): mlajši veslači ponavadi začnejo veslati že v zgodnjih letih pubertete in od začetka pa vse do konca njihove kariere uporabljajo enako veslaško opremo, tekmujejo na enakih razdaljah in trenirajo z zelo podobno relativno intenzivnostjo kot starejši veslači. Nekatere od teh poškodb nastanejo zaradi pomanjkanja izkušenj in pravilne tehnike, kot tudi zaradi neprilagojenih treningov njihovim značilnostim in sposobnostim. To bi lahko bil vzrok razlike v pojavnosti BVK med slovenskimi mladinci in člani, pa tudi vzrok zgodnjena pojavljanja BVK pri slovenskih veslačih.

Pri veslačicah je pogostost nastanka BVK v obdobju enega leta v nasprotju z moškimi relativno visoka že v pionirskih kategoriji (36,4 %), naraste (čeprav statistično neznačilno) v kategoriji mlajših mladink (62,5 %), se statistično značilno zniža pri mladinkah in doseže vrh (75,0 %) v članski kategoriji s statistično značilno razliko v primerjavi z mladinkami. Predvidevamo, da je pojav BVK pri mladinkah

manjši kot pri članicah, ker mladinke v povprečju dalj časa in pogosteje v svoje treninge vključujejo preventivno vadbo v primerjavi s članicami, ni pa nam uspelo zaradi relativno majhnega vzorca tega tudi statistično dokazati.

BVK pri veslačih pa ni le pogost pojav, ampak se začne pojavljati relativno zgodaj, in sicer že pri 7,3 % veslačev pri enajstih letih. To je tudi starost, pri kateri se začnejo specifični treningi veslanja. Do vključno 15. leta starosti kar 68,3 % veslačev in veslačic vsaj enkrat utrpi BVK, od tega se pri 15. letih BVK pojavi prvič pri kar 29,3 %. Do podobnih rezultatov so v svoji raziskavi prišli tudi O'Kane idr. (2003), ki na podlagi tega predpostavljajo, da so veslači, ki občutijo prvo BVK že v zgodnjem obdobju življenja, bolj naravnani k BVK tudi kasneje v življenju. Otroci grejo v času puberteta skozi številne fiziološke in psihološke procese dozorevanja, poškodbe, ki nastanejo zaradi preobremenitve, pa lahko negativno vplivajo na nadaljnji telesni razvoj in ob neustrezni diagnozi, zdravljenju in rehabilitaciji prerastejo v kronična obolenja.

Zaradi pogostosti BVK pri veslačih je že več raziskovalcev poskušalo izluščiti dejavnike tveganja za njen nastanek. Hosea in Hannafina (2012) nastanek BVK pri veslanju povezujeta neposredno z delovanjem sil in obremenitev na ledveno hrbtenico. Caldwell idr. (2003), Wilson idr. (2014) in Smoljanovic idr. (2009) v svojih raziskavah prav tako navajajo, da ponavljajoča fleksijska in ekstenzijska gibanja ledvene hrbtenice v kombinaciji z visokimi silami, velikim obsegom treninga in vrsto treninga vodijo do večje možnosti za nastanek bolečine. Zaenkrat nobeden od raziskovalcev ni iskal dejavnikov tveganja za nastanek BVK primerjalno v različnih starostnih kategorijah. Zato smo želeli v naši raziskavi izluščiti dejavnike tveganja po posameznih starostnih kategorijah, saj smo predpostavljali, da so v različnih obdobjih pomembni različni dejavniki tveganja. Tako smo ugotovili, da je spol dejavnik tveganja za nastanek BVK pri veslačih le v mladinski kategoriji. Tudi v raziskavi Hickey idr. (1997), ki so v svoji raziskavi na Avstralskem inštitutu za šport v obdobju 10-ih let analizirali pojav vseh poškodb pri veslačih in veslačicah s povprečno starostjo 20 in 21 let, se je BVK pogosteje pojavljala pri veslačih (25 % vseh poškodb) v primerjavi z veslačicami (15,2 % vseh poškodb). Predvidevajo, da imajo veslači večji delež mišične mase, kar omogoča razvoj višje mišične sile in posledično vodi v nastanek višjih obremenitev na ledveno hrtebnico, vendar pa tega zaradi pomanjkanja podatkov niso uspeli tudi statistično dokazati.

V mladinski kategoriji sta se poleg spola kot dejavnika tveganja za pojav BVK izkazala tudi število ur treninga na dan oziroma na teden in sprememba sloga

veslanja. Pri tem je število ur treninga na teden v tej kategoriji znašalo v povprečju $17,9 \pm 8,7$, od tega število ur treninga na vodi $14,2 \pm 6,3$ in število ur treninga na ergometru $2,6 \pm 3,3$. Število ur treninga na dan se giblje v povprečju $2,9 \pm 1,2$. Prav veliko količino veslanja številni avtorji (Wilson idr., 2014; Perich idr., 2006; Stallard, 1980) navajajo kot dejavnik tveganja za nastanek BVK, saj dolgotrajna ponavljajoča fleksija ledvene hrbtenice, ki ji je pridružena utrujenost, lahko povzroči spremembo delovanja sklepov in dodatno povečanje mehaničnih sil, ki delujejo na ledveni del hrbtenice. Med dalj časa trajajočim veslanjem se hkrati lahko spremeni tudi delovanje mehano-receptorjev v ligamentih, ki vplivajo na zmanjšano refleksno aktivacijo mišic še nekaj ur po tem, ko je veslanje zaključeno (Gedalia idr., 1999). To pa poveča pojavnost nepravilnega delovanja tkiva in posledično nastanek poškodb (Caldwell idr., 2003; Holt idr., 2003; Parkinson, Beach in Callaghan, 2004; Mackenzie, Bull in McGregor, 2008; Bernstein, Webber in Woledge 2002; McGregor idr., 2002). Za vse zgoraj naštetu pa Bull in McGregor (2000) in Holt idr. (2003) menijo, da vpliva na slabo tehniko veslanja, ki je posledično glavni povzročitelj kroničnih poškodb pri veslanju. Mišice zgornjega dela hrbta hrbta in iztegovalke trupa namreč igrajo pomembno vlogo pri pravilni tehniki veslanja, saj morajo med zavesljamem zagotavljati ustrezno stabilnost hrbtenice. Le v tem primeru je prenos sile, ki ga veslač generira z rokami in nogami na veslo, optimalen. Poleg tega imajo veslači približno 70 % časa ledveno hrbtenico v upognjenem položaju med 28 in 30° , kar znaša približno 55 % največjega obsega giba fleksije hrbtenice (Hosea idr., 1989). To ob daljšem ponavljajočem delovanju povzroči povečanje natezne napetosti visoko elastičnih tkiv (Adams, Green in Dolan, 1994), spremembe v gibanju ter nastanek poškodb ledvenega dela hrbtenice (Cholewicki in McGill, 1996; Panjabi, Abumi, Duranceau in Oxland, 1989). Vzrok naj bi tičal v utrujenosti obhrbteničnih mišic (Dolan in Adams, 1998), ki je povezana s kinematiko ledvene hrbtenice med zavesljamem. Za veslača to pomeni, da ne zazna, kdaj prehaja v še bolj upognjen položaj.

V naši raziskavi spreminja slog veslanja 30,4 % veslačev, statistično značilen dejavnik tveganja za nastanek BVK v zadnjem letu pa je samo pri mladincih (42,2 % od vseh veslačev, ki spreminjajo slog veslanja). Pri veslanju z enostranskim dolgim veslom prihaja do asimetričnega gibanja trupa, ter zgornjih in spodnjih okončin, v primerjavi z veslanjem z dvema kratkima vesloma (Herberger, 1987) in posledično večjih obremenitev, saj je že povečani fleksiji ledvene hrbtenice pridružena rotacija trupa v stran. Le to pa poveča obremenitev na fasetne sklepe in ligamente ter lahko vodi v nastanek poškodb medvretenčnih ploščic (Adams in Dolan, 1995). BVK je vseeno pogost problem tudi pri veslačih, ki veslajo z dvema

kratkima vesloma. Rezultati raziskave Wilsona in sodelavcev (2010) tega ne potrjujejo, saj naj bi pri veslačih z dvema kratkima vesloma prihajalo le do poškodbe vratne hrbtenice zaradi pogostega obračanja glave nazaj.

Čas veslanja na ergometru številni avtorji (Shaharudin idr., 2014; Fiskerstrand in Seiler, 2004; Bernstein, 1994; Soper in Hume, 2004; Jürimäe idr., 2002; Holt idr., 2003; Teitz idr., 2002) v svojih raziskavah navajajo kot zelo pomemben dejavnik tveganja za razvoj in nastanek BVK ter nastanek številnih poškodb v predtekmovalnem obdobju, ko se predvideva povečanje volumna treninga tako na kopnem in predvsem na ergometru (Wilson idr., 2010; Hickey idr., 1997; Gabbett in Domrow, 2007). V naši raziskavi se je čas veslanja na ergometru izkazal kot pomemben dejavnik tveganja za nastanek BVK pri pionirjih in pionirkah, ki so v povprečju imeli na teden $12,2 \pm 9,1$ ur treninga in od tega $6,8 \pm 2,6$ na ergometru, ter pri mlajših mladincih in mladinkah, ki so imeli v povprečju na teden $13,0 \pm 3,8$ ur treninga in od tega $2,3 \pm 3,2$ ur na ergometru. Teitz idr. (2002) so sicer čas veslanja na ergometru dokazali kot enega izmed glavnih dejavnikov tveganja za nastanek in povečanje BVK, vendar pri starejših veslačih (študentje). Izvedli so obsežno raziskavo med 1632 visokošolskimi veslači v razponu 10 let, znotraj 5 univerz, ki so imele dober veslaški program. BVK so definirali kot bolečino, ki traja vsaj en teden, podatke o pojavu le-te pa so zbirali za čas pred, med in po veslanju v času študija na univerzi. Hkrati so na podlagi bivariatne analize ugotovili tudi značilno povezanost med pojavom BVK in začetkom veslanja na tekmovalnem nivoju pred 16. letom starosti tako pri veslačih kot veslačicah. Fiskerstrand in Seiler (2004) in Bernstein (1994) so v svojih raziskavah celo dokazali, da je prav veslanje na ergometru daljše od 90 minut pri vrhunskih veslačih eden izmed najpogostejših vzrokov za nastanek bolečin in poškodb v spodnjem delu hrbta. Teitz idr. (2002) pa so pri pregledu razširjenosti poškodb pri veslačih poročali, da veslanje na ergometru daljše od 30 minut močno poveča možnost za nastanek BVK. Medtem ko Holt idr. (2003) v svoji raziskavi navajajo, da se pri veslanju daljšem od ene ure zaradi mišične utrujenosti znatno spremeni tudi tehnika, kar še dodatno poveča obremenitev na ledveno hrbtenico. Tudi v raziskavi Bazzucchi idr. (2013) poročajo o bistveno višji mišični aktivnosti med veslanjem na ergometru v primerjavi z veslanjem na vodi pri najvišji intenzivnosti.

Pri pionirjih in pionirkah na pojavnost BVK vpliva tudi prisotnost mišično-skeletnih bolezni. Le-te so lahko posledica pomanjkanja moči določenih mišičnih skupin oziroma slabe gibljivosti, kar pa vedno privede do kompenzacije na drugem predelu telesa, kjer se kasneje pojavi bolečina. Howell (1984) je kot vzrok za začetek

pojava BVK v svoji raziskavi omenil hipermobilnost ledvene hrbtenice, medtem ko so Rumball idr. (2005) izpostavili slabo razteznost zadnjih stegenskih mišic, ki lahko posledično povzroči povečano kifoza v prsnem delu hrbtenice zaradi onemogočene popolne fleksije kolka in anteriorne rotacije medenice v začetni fazi zavesljaja. Hosea in Hannafin (2012) poleg tega poudarjata, da je pri mlajših veslačih potrebno usmeriti pozornost pri nastanku BVK tudi na morebitno spondilolistezo, okužbe, tumor, segmentno nestabilnost ali zlom.

Prisotnost BVK pri starših in sorodnikih je statistično značilen dejavnik tveganja ($p=0,045$) za nastanek BVK pri celotni populaciji veslačev, ki so sodelovali v naši raziskavi. Do enakih rezultatov so prišli tudi v številnih drugih študijah. Salminen (1984) je v svoji raziskavi prišel do zaključka, da otroci, od katerih vsaj en starš trpi za BVK, poročajo o bolečini dvakrat pogosteje kot ostali otroci. Prav tako so Balagué, Skovron, Nordin, Dutoit & Waldbruger (1995) in Balagué idr. (1994) našli značilno povezanost pojava in nastanka BVK med starši in otroci. Razširjenost BVK skozi celotno življenjsko obdobje je bila pri otrocih, katerih starši so bili brez BVK, 14 %; odstotek je pri otrocih, katerih en starš je bil zdravljen za BVK, narasel na 21 %; pri otrocih, katerih sta bila oba starša zdravljena za BVK, pa je razširjenost BVK narasla na 24 %.

Pomanjkljivost raziskave je predvsem v tem, da smo imeli relativno majhen vzorec ($N=86$). Hkrati bi bilo bolj optimalno, če bi bila pri reševanju vprašalnikov osebno prisotna, tako da bi lahko odgovarjala na morebitna vprašanja in nejasnosti v zvezi s samimi vprašanji. Raziskavo bi lahko razširili oziroma nadgradili z analizo obremenitev (velikosti sil), ki delujejo na ledveno hrbtenico med veslanjem na vodi in veslanjem na ergometru; s funkcionalnim testiranjem in testi za ugotavljanje razlik v mišični vzdržljivosti in gibljivosti in z ugotavljanjem razlik v aktivaciji mišic v različnih fazah veslanja.

5 ZAKLJUČEK

V prvem delu raziskave smo želeli ugotoviti pojavnost BVK pri slovenskih veslačih v različnih starostnih obdobjih. Ugotovili smo, da pojavnost BVK na splošno narašča do mladinske kategorije in nato ostaja konstantna. Pri tem se pojavnost BVK po posameznih starostnih kategorijah razlikuje med spoloma. Pri veslačih doseže vrh v mladinski kategoriji, pri veslačicah pa v članski. Do vključno 15. leta kar 68,3 % veslačev in veslačic vsaj enkrat utrpi BVK.

V drugem delu raziskave smo želeli izluščiti nekatere dejavnike tveganja za nastanek BVK pri slovenskih veslačih v različnih starostnih obdobjih. Ugotovili smo, da se dejavniki tveganja za nastanek BVK v različnih starostnih obdobjih razlikujejo. V mladinski kategoriji so pomembni dejavniki tveganja spol, število ur treninga na teden in sprememba sloga veslanja. Število ur treninga na ergometru se je izkazal kot pomemben dejavnik tveganja za BVK pri pionirjih in pionirkah ter pri mlajših mladincih in mladinkah. Prisotnost mišično-skeletnih bolezni je pomemben dejavnik tveganja v kategoriji pionirjev in pionirk ter na splošno pri celotni populaciji veslačev in veslačic. Prisotnost BVK pri starših in sorodnikih pa je podobno kot v splošni populaciji pomemben dejavnik tveganja tudi v naši populaciji veslačev.

Rezultati naše raziskave predpostavljajo temelj nadaljnega praktičnega dela z mladimi veslačmi v vseh slovenskih veslaških klubih z namenom preprečevanja enega najpomembnejših zdravstvenih problemov – bolečine v križu.

6 LITERATURA

- Adams, M., A. & Hutton, W., C. (1985). Gradual disc prolapse. *Spine*, 10, 524–31.
- Adams, M., A., Dolan, P., Hutton, W., C. (1987). Diurnal variations in the stresses on the lumbar spine. *Spine*, 12, 130–7.
- Adams, M., A. & Dolan, P. (1991). A technique for quantifying the bending moment acting on the lumbar spine in vivo. *Journal of biomechanics*, 24, 117–26.
- Adams, M., A., Green, T., P., Dolan, P. (1994). The strength in anterior bending of lumbar intervertebral discs. *Spine*, 19, 2197–203.
- Adams, M., A. & Dolan, P. (1995). Recent advances in lumbar spinal mechanics and their clinical significance. *Clinical biomechanics*, 10(1), 3–19.
- Adams, M., A. & Dolan, P. (1996). Time-dependent changes in the lumbar spine's resistance to bending. *Clinical Biomechanics*, 11, 194–200.
- Bahr, R., Andersen, S., O., Løken, S., Fossan, B., Hansen, T. & Holme, I. (2004). Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading-a cross-sectional survey of crosscountry skiers, rowers, orienteers, and nonathletic controls. *Spine*, 29(4), 449–54.
- 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 & Techniques*, 7, 374–379.
- Balagué, F., Skovron, M., L., Nordin, M., Dutoit, G. & Waldburger, M. (1995). Low back pain in schoolchildren. A study of familial and psychological factors. *Spine*, 20, 1265–1270.
- Bazzucchi, I., Sbriccoli, P., Nicolo, A., Passerini, A., Quinzi, F., Felici, F., & M. Sacchetti. (2013). Cardio-respiratory and electromyographic responses to ergometer and on-water rowing in elite rowers. *European Journal of Applied Physiology*, 113, 1271–1277.

- Bernstein, I., A. (1994). Injury reporting system in rowing. *Proceedings of the Senior Coaches Conference*. London: British Amateur Rowing Association.
- Bernstein, I., A., Webber, O. & Woledge, R. (2002). An ergonomic comparison of rowing machine designs: possible implications for safety. *British Journal of Sports Medicine*, 36, 108–112.
- Boland, A. & Hosea, T. (1991). Rowing and sculling and the older athlete. *Clinics in Sports Medicine*, 10, 3–19.
- Budgett, R., G., M., & Fuller, G., N. (1989). Illness and injury in international oarsmen. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 1, 57–61.
- Bull, A., M., J. & McGregor, A.,H. (2000). Measuring spinal motion in rowers: the use of an electromagnetic device. *Clinical Biomechanics*, 15, 772–776.
- Burnett, A., F., Khangure, M., S., Elliott, B., C., Foster, D., H., Marshall, R., N. & Hardcastle, P., H. (1996). Thoracolumbar disc degeneration in young fast bowlers in cricket: a follow-up study. *Clinical Biomechanics*, 11, 305–310.
- Caldwell, J., S., McNair, P., J., & Williams, M. (2003). The effects of repetitive motion on lumbar flexion and erector spinae muscle activity in rowers. *Clinical Biomechanics*, 18, 704–711.
- Chan, R., H. (2005). Endurance times of trunk muscles in male intercollegiate rowers in Hong Kong. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(10), 2009–12.
- Cholewicki, J. & McGill, S.,M. (1996). Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clinical Biomechanics*, 11, 1–15.
- Čebašek, V., Drobnič, M., Hribernik, M., Kastelic, K., Kocjan, A., Rošker, J., Supej, M., Šarabon, N., Vengust, R., Voglar, M. & Zorko M. (2014). *Bolečina v spodnjem delu hrbta: struktura, funkcija, ergonomija in gibalna terapija*. Koper: Univerza na Primorskem, Inštitut Andrej Marušič.
- Dolan, P., Mannion, A., F. & Adams, M., A. (1994). Passive tissues help the back

muscles to generate extensor moments during lifting. *Journal of biomechanics*, 27, 1077–85.

Dolan, P. & Adams, M., A. (1998). Repetitive lifting tasks fatigue the back muscles and increase the bending moment acting on the lumbar spine. *Journal of Biomechanics*, 31, 713–721.

Engebretsen, L. & Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J., M., Aubry, M., Budgett, R., Dvorak, J., Jegathsan, M., Meeuwisse, W., H. & Mountjoy, M., Palmer-Green, D., Vanhegan, I. & Renstrom, P., A. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 407–414.

Fiskerstrand, A. & Seiler, K., S. (2004) Training and performance characteristics among Norwegian international rowers 1970- 2001. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 14, 303–310.

Gabbett, T., J. & Domrow, N. (2007). Relationship between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes. *Journal of Sports Science*, 25, 1507–1519.

Gardner-Morse, M., Stokes, I., A., F., Laible, J., P. (1995). Role of muscles in lumbar spine stability in maximum extension efforts. *Journal of Orthopaedic Research*, 13, 802–8.

Gedalia, U., Solomonow, M., Zhou, B., H., Baratta, R., V., Lu, Y. & Harris, M. (1999). Biomechanics of increased exposure to lumbar injury caused by cyclic loading: Part 2. Recovery of reflexive muscular stability with rest. *Spine*, 24, 2461–2467.

Green, T., P., Adams, M., A. & Dolan, P. (1993). Tensile properties of the annulus fibrosus. Part II. Ultimate tensile strength and fatigue life. *European Spine Journal*, 2, 209–14.

Hannafin, J., A. (2000). Rowing. V B. Drinkwater (ur.), *Women in sport* (str. 486–93). Oxford: Blackwell Science.

- Hansson, T., H., Keller, T., S. & Spengler, D., M. (1987). Mechanical behavior of the human lumbar spine. II. Fatigue strength during dynamic compressive loading. *Journal of Orthopedics Research*, 5, 479–87.
- Herberger, E. (1987). *Rowing/Rudern: The GDR Text of Oarsmanship*. Toronto: Sports Book Publisher, 235.
- Hickey, G., J., Fricker, P., A. & McDonald, W., A. (1997). Injuries to elite rowers over a 10-year period. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 1567–1572.
- Hofmijster, M., J., Soest, A., J. & van Koning, J., J. (2008). Rowing skill affects power loss on a modified rowing ergometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(6), 1101–10.
- Hosea, T., Boland, A., McCarthy, K., & Kennedy, T. (1989). Rowing Injuries. *Post Graduate Advances in Sports Medicine*, 3(9), 1.
- Hosea, T. & Hannafin J. (2012). Rowing injuries. *Sports Health*, 4(3), 236–245.
- Holt, P., J., Bull, A., M., Cashman, P., M., & McGregor, A., H. (2003). Kinematics of spinal motion during prolonged rowing. *International Journal of Sports Medicine*, 24, 597–602.
- Howell, D., W. (1984). Musculoskeletal profile and incidence of musculoskeletal injuries in lightweight women rowers. *American Journal of Sports Medicine*, 12, 278–282.
- Jürimäe, J., Mäestu, J. and Jürimäe, T. (2002). The relationship between different physiological variables of rowers and rowing performance as determined by a maximal rowing ergometer test. *Journal of Human Movement Studies*, 42, 367–382.
- Khaund, R. & Henderson, J., M. (1999). Rowing. V: Mellion, M. (ur.), *Sports medicine secrets* (str. 440-1). Philadelphia: Hanley and Belfus.

- Mackenzie, H. A. M., Bull, A. M. J., & McGregor, A. H. (2008). Changes in rowing technique over a routine one hour low intensity high volume training session. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 486–491.
- Mannion, A., F., Muntener, M., Taimela, S. & Dvorak, J. (1999). A randomized clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. *Spine*, 24(23), 2435–2448.
- Maselli, F., Ciuro, A., Mastrosimone, R., Cannone, M., Nicoli, P., Signori, A. & Testa, M. (2015). *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(2), 365–76.
- McGregor, A., H, Anderton, L. & Gedroyc, W., M., W. (2002). The trunk muscles of elite oarsmen. *British Journal of Sports Medicine*, 36, 214–217.
- McGregor, A. H., Bull, A. M. J., & Byung-Maddick, R. (2004a). A comparison of rowing technique at different stroke rates: A descriptions of sequencing, force production and kinematics. *International Journal of Sports Medicine*, 25, 465–470.
- McGregor, A., Hill, A. & Grewar, J. (2004b). Trunk strength patterns in elite rowers. *Isokinetics and Exercise Science*, 12, 253–261.
- Mendenhall, T., C. (1981). *A Short History of American Rowing*. Boston, MA: Charles River Brooks Books; 5–18.
- Morris, F. L., Smith, R. M., Payne, W. R., Galloway, M. A., & Wark, J. D. (2000). Compressive and shear force generated in the lumbar spine of female rowers. *International Journal of Sports Medicine*, 21, 518–523.
- Newlands, C., Reid, D. & Parmar, P. (2015). The prevalence, incidence and severity of low back pain among international-level rowers. *British Journal of Sports Medicine*, 0, 1–6.
- Ng,L., Campbell, A., Burnett, A. & O’Sullivan, P. (2013). Gender Differences in Trunk and Pelvic Kinematics During Prolonged Ergometer Rowing in Adolescents. *Journal of Applied Biomechanics*, 29, 180–187.
- Nowicky, A. V., Burdett, R., & Horne, S. (2005). The impact of ergometer design on

- hip and trunk muscle activity patterns in elite rowers: An electromyography assessment. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4, 18–28.
- O’Kane, J., W, Teitz, C., C, Lind, B., K. (2003). Effect of preexisting back pain on the incidence and severity of back pain in intercollegiate rowers. *American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 80.
- O’Sullivan, F., O’Sullivan, J., Bull, A., M., J., & McGregor, A., H. (2003). Modelling multivariate biomechanical measurements of the spine during a rowing exercise. *Clinical Biomechanics*, 18, 488–493.
- Osterman, J. (2005). *Pot na vrh: 100 let veslanja na Bledu*. Bled: Veslaški klub Bled, zanj P. Fajfar.
- Panjabi, M., Abumi, K., Duranceau, J. and Oxland, T. (1989). Spinal stability and intersegmental muscle forces. A biomechanical model. *Spine*, 14, 194–200.
- Parkinson, R., Beach, T., & Callaghan, J. (2004). The time varying response of the in vivo lumbar spine to repetitive flexion. *Clinical Biomechanics*, 19, 330–336.
- Perich, D., Burnett, A. & O’Sullivan, P. (2006). Low back pain and the factors associated with it: Examination of adolescent female rowers. *Zbornik XXIVth Symposium of the International Society of Biomechanics in Sports (str. 355–358)*. The University of Salzburg
- Pollock, C. L., Jenkyn, T. R., Jones, I. C., Ivanova, T. D., & Garland, S. J. (2009). Electromyography and kinematics of the trunk during rowing in elite female rowers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 628–636.
- Pripstein, L., P., Rhodes, E., C., McKenzie, D., C. & Coutts, K., D. (1999). Aerobic and anaerobic energy during a 2-km race simulation in female rowers. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 76, 491–494.
- Rodriguez, R. J., Rodriguez, R. P., Cook, S. D., & Sandhorn, P. M. (1990). Electromyographic analysis of rowing stroke biomechanics. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 30, 103–108.

- Roy, S., H., De Luca, C., J., Snyder-Mackler, L., Emley, M., S., Crenshaw, R., L. & Lyons, J., P. (1990). Fatigue, recovery, and low back pain in varsity rowing ergometer comparison in rowers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 463–469.
- Rumball J. S., Lebrun C. M., Di Ciacca S. R. & Orlando K. (2005). Rowing injuries. *Sports Medicine*, 35(6), 537–55.
- Salminen J. J. (1984). The adolescent back. A field survey of 370 Finnish school children. *Acta Paediatrica Scandinavica – Supplement*, 315, 1–122.
- Shaharudin, S., Zanotto, D. & Agrawal, S. (2014). Muscle Synergies of Untrained Subjects during 6 min Maximal Rowing on Slides and Fixed Ergometer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1, 13(4), 793–800.
- Solomonow, M., Zhou, B., Baratta, R., V., Lu, Y. & Harras, M. (1999). Biomechanics of increased exposure to lumbar injury caused by cyclic loading: Part 1. Loss of reflexive muscular stabilization. *Spine*, 24, 2426–2434.
- Soper, C., & Hume, P., A. (2004). Towards an ideal rowing technique for performance; the contributions from biomechanics. *Sports Medicine*, 34, 825–848.
- Smoljanovic, T., Bojanic, I., Hannafin, J. A., Hren, D., Delimar, D., & Pecina, M. (2009). Traumatic and overuse injuries among international elite junior rowers. *American Journal of Sports Medicine*, 37, 1193–1199.
- Sparto, P., J., Parnianpour, M. in Reinsel, T., E. (1997). The effect of multijoint kinematics and load sharing during a repetitive lifting test. *Spine*, 22, 2647–54.
- Stallard, M., C. (1980). Backache in oarsman. *British Journal of Sports Medicine*, 14, 105.
- Stallard, M. (1994). Back injuries in rowing: the surgeon's contribution. *Proceedings of the Senior Coaches Conference*. London: British Amateur Rowing Association.

- Stallard, M., C. (1999). The challenge of rowers backache. *Sport and Medicine Today*, 1, 53–55.
- Teitz, C., C., O' Kane, J., Lind, B., K., & Hannafin, J., A. (2002). Back pain in intercollegiate rowers. *American Journal of Sports Medicine*, 30, 674–679.
- Tertti, M., Pajanen, H., Kujala, U., M., Alanen, A., Salmi, T., T. & Kormanen M. (1990). Disc degeneration in young gymnast: a magnetic resonance imaging study. *American Journal of Sports Medicine*, 18, 206–8.
- Urban, J., P. & McMullin, J., F. (1988). Swelling pressure of the lumbar intervertebral discs: influence of age, spinal level, composition, and degeneration. *Spine*, 13(2), 179–87.
- Wilson, J., M., J., Robertson, D., G. & Stothart, J., P. (1988). Analysis of lower limb muscle function in ergometer rowing. *International Society of Biomechanics in Sports*, 4, 315–325.
- Wilson, F., Gissane, C., Gormley, J., & Simms, C. (2010). A 12 month prospective cohort study of injury in international rowers. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 207–214.
- Wilson, F., Simms, C., Gormley, J. & Gissane, C. (2013). Sagittal plane motion of the lumbar spine during ergometer and single scull rowing. *Sports Biomechanics*, 12(2), 132–42.
- Wilson, F., Gissane, C. & McGregor, A. (2014). Ergometer training volume and previous injury predict back pain in rowing; strategies for injury prevention and rehabilitation. *British Journal of Sports Medicine*, 48(21), 1534–1537.

PRILOGE

Priloga 1: Anketni vprašalnik

ANKETNI VPRAŠALNIK

Pozdravljeni,

sem Natalija Hauptman, študentka Aplikativne kineziologije v Kopru, in pripravljam diplomsko nalogo z naslovom Pojavnost bolečine v križu (BVK) pri slovenskih veslačih. Namen raziskave je ugotoviti, koliko je BVK razširjena pri veslačih v različnih starostnih obdobjih, kje je vzrok in kakšne so njene posledice. Vaše sodelovanje je za raziskavo ključno, saj le z vašimi odgovori lahko dobim vpogled v problematiko BVK pri slovenskih veslačih.

Zbrani podatki bodo obravnavani strogo zaupno in uporabljeni izključno za pripravo te diplomske naloge. Za izpolnjevanje vprašalnika potrebujete okoli 5 do 10 minut.

Ime in priimek: _____

1. SPOL: (obkroži)

- Ženski
- Moški

2. STAROST:

_____ let.

3. KATERI IZMED NAVEDENIH TEKMOVALNIH KATEGORIJ PRIPADAŠ? (obkroži)

- Pionirke in pionirji
- Mlajše mladinke in mlajši mladinci
- Mladinke in mladinci
- Članice in člani

4. KOLIKO ČASA (LET, MESECEV) TRENIRAŠ VESLANJE NA TEKMOVALNEM NIVOJU?

_____.

5. KOLIKO UR NA TEDEN TRENIRAŠ?

_____ ur; od tega _____ ur na vodi in _____ ur na ergometru.

6. KOLIKO UR NA DAN TRENIRAŠ?

_____ ur.

7. S KAKŠNIM VESLOM VESLAŠ: (obkroži)

- Enostransko dolgo veslo
- Par dveh kratkih vesel

8. ALI SPREMINJAŠ SLOG VESLANJA? (obkroži)

- Da, iz veslanja z enostranskim dolgim veslom na veslanje z dvema kratkima vesloma
- Da, iz veslanja z dvema kratkima vesloma na veslanje z enostranskim dolgim veslom
- Ne

9. KAKO POGOSTO IMAŠ TEKMOVANJA? (kolikokrat na teden, mesec)

_____.

10. ALI JE VESLANJE EDINI ŠPORT, KI GA TRENUTNO TRENIRAŠ? (obkroži in dopiši)

- Da
- Ne, treniram tudi _____, _____ let.

11. ALI SI PRED VESLANJEM TRENIRAL/A KAKŠEN DRUGI ŠPORT? (obkroži in dopiši)

- Da, treniral/a sem _____, _____ let.
- Ne.

12. ALI SI ŽE BIL/A KDAJ POŠKODOVAN/A? (poškodbe zapestja, komolca, rame, vratu, hrbtenice, reber, prsnega koša, kolen, kolkov...) (obkroži in dopiši)

- Da, poškodova/la sem se na tekmi
- Da, poškodoval/a sem se na treningu
- Da, poškodoval/a sem se pri _____.
- Ne

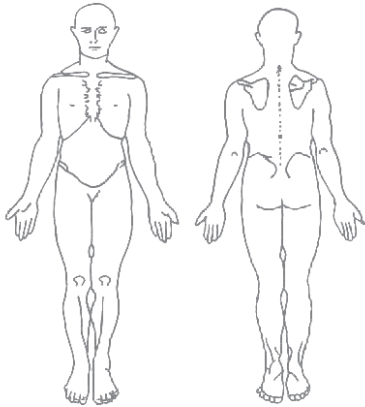
13. ALI IMAŠ KATERO OD NAŠTETIH MIŠIČNO-SKELETNIH BOLEZNI? (obkroži in dopiši)

- Skolioza
- Kifoza
- Osteohondroza (hrbtenice, kolkov, tuberositas golenice)
- Valgus/varus v kolenih
- Spuščen stopalni lok
- Nesimetrična dolžina spodnjih okončin
- Drugo: _____.

14. ALI SI ŽE IMEL/A KDAJ BVK? ČE DA, NA TELESNI KARTI OZNAČI PREDEL OZIROMA VEČ PREDELAV, KJER SE JE BOLEČINA POJAVILA IN ODGOVORI NA NASLEDNJE VPRAŠANJE. (obkroži in dopiši)

- Da

- Ne



Kako pogosto: _____

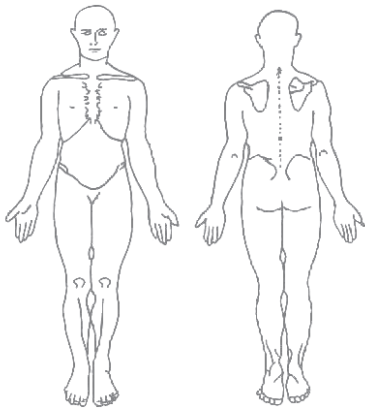
Čas prisotnosti bolečine: _____ dni

15. PRI KATERIH LETIH SE JE BVK POJAVILA PRVIČ IN KOLIKOKRAT DO SEDAJ SI JO IMEL/A?

_____.

16. ALI SI IMEL/IMELA BVK V ZADNJEM LETU? ČE DA, NA TELESNI KARTI OZNAČI PREDEL OZIROMA VEČ PREDELOV, KJER SE JE BOLEČINA POJAVILA IN ODGOVORI NA NASLEDNJE VPRAŠANJE. (obkroži in dopiši)

- Da
- Ne

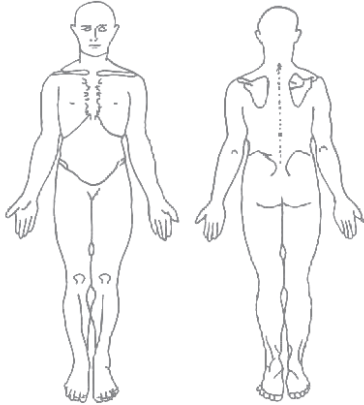


Kako pogosto: _____

Čas prisotnosti bolečine: _____ dni

17. ALI SI IMEL/IMELA BVK V ZADNJIH ŠETIH MESECIH? ČE DA, NA TELESNI KARTI OZNAČI PREDEL OZIROMA VEČ PREDELOV, KJER SE JE BOLEČINA POJAVILA IN ODGOVORI NA NASLEDNJE VPRAŠANJE. (obkroži in dopiši)

- Da
- Ne



Kako pogosto: _____

Čas prisotnosti bolečine: _____ dni

18. OB KATERI AKTIVNOSTI SE BVK NAJPOGOSTEJE POJAVI? (obkroži, možnih je več odgovorov)

- veslanje na vodi
- veslanje na ergometru
- trening za moč (dvigovanje uteži)
- veslanje z enostranskim dolgim veslom
- veslanje z dvema kratkima vesloma
- ob drugih aktivnostih: _____.

19. OB KAKŠNI INTENZIVNOSTI VADBE SE BVK NAJPOGOSTEJE POJAVI? (obkroži, možnih je več odgovorov)

- 65 % VO_{2max}
- 75 % VO_{2max}
- 110 % VO_{2max}

20. V KATEREM DELU DNEVA SE BVK NAJPOGOSTEJE POJAVI? (obkroži, možnih je več odgovorov)

- zjutraj
- sredi dneva
- zvečer
- pred treningom/tekmo

• med treningom/tekmo

• po treningu/tekmi

21. V KATEREM ČASOVNEM OBDOBJU SE BVK NAJPOGOSTJE POJAVI? (obkroži, možnih je več odgovorov)

• v pripravljajnem obdobju

• v predtekmovalnem obdobju

• v tekmovalnem obdobju

• v prehodnem obdobju/času odmora

22. KAKŠNA JE INTENZIVNOST BVK? (napiši številko od 1 do 10, ocenjevanje po Borgovi skali: 1 - zelo rahlo, 2 - rahlo, 3 - zmerno, 4 - do neke mere hudo, 5 in 6 - hudo, 7, 8 in 9 - zelo hudo, 10 - zelo, zelo hudo)

_____.

23. ALI BVK SEVA TUDI V SPODNJE OKONČINE? ČE DA, DOPIŠI V KATER PREDDEL IN ALI SI OBČUTIL/A TUDI MRAVLINČENJE, PEKOČ OBČUTEK, ZMANJŠANJE MOČI? (obkroži in dopiši)

• Da, _____.

• Ne

24. ALI TE JE BVK OMEJEVALA PRI VSAKDANJIH OPRAVILIH? (oblačenju, pospravljanju, kuhanju, pomivanju, hoji, vožnji avtomobila ...) (obkroži)

• Da, vedno.

• Da, več kot 50 %

• Ne

25. KOLIKO ČASA SI BIL/A ODSOTN/A OD TRENINGOV IN TEKMOVANJ VSE SKUPAJ DO SEDAJ IN ZARADI ZADNJE BVK? (dni, mesece, leta)

_____.

26. ALI SO V TVOJE TRENINGE VKLJUČENE TUDI VAJE ZA PREVENTIVO PRED POŠKODBAMI OZIROMA POJAVOM BVK? (vaje za krepitev stabilizatorjev in trupa, vzdržljivost v moči trebušnih in hrbtnih mišic, gibljivost zadnje lože in ramenskega obroča, ...) (obkroži in dopiši katere)

• Da: _____.

• Ne

KAKO POGOSTO? (dni, mesece, leta)

_____.

27. ALI SI BIL/A KDAJ DELEŽEN/A ZDRAVNIŠKE OSKRBE ZARADI BVK? (zdravnik, kiropraktik, fizioterapevt) (obkroži in dopiši katere)

• Da: _____.

• Ne

28. ALI SI KDAJ VZEL/A ZDRAVILA ZA ZMANJŠANJE BVK? (obkroži)

• Da

• Ne

29. ALI JE BIL POJAV BVK PRIDRUŽEN TUDI KAKŠNEMU VEČJEMU STRESU? (doma, v šoli, na delu) (obkroži)

• Da

• Ne

30. KATERE AKTIVNOSTI SO PRIPOMOGLE K ZMANJŠANJU BVK? (počitek, razbremenilen položaj, spanje,)

_____.

31. ALI SO BILI VAŠI STARŠI/SORODNIKI KDAJ ZDRAVLJENI ZARADI BVK? (obkroži)

• Da

• Ne

Za vaše sodelovanje se vam prijazno zahvaljujem.

Natalija Hauptman