

**UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA VEDE O ZDRAVJU**

**POJAVNOST STRESNEGA ZLOMA REBER  
PRI SLOVENSKIH VESLAČIH**

**THE OCCURRENCE OF RIB STRESS FRACTURE AMONG  
SLOVENIAN ROWERS**

Študent: NINA ŠTUMBERGER

Mentorica: : doc. dr. PETRA ZUPET, dr. med., prof. šp. vzg

Študijski program: študijski program 1. stopnje Aplikativna kineziologija

**Izola, oktober 2017**



## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici, doc. dr. Petri Zupet, za strokovno pomoč pri pisanju diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi g. Jerneju Slivniku, vsem glavnim trenerjem in veslačem za sodelovanje in pomoč pri raziskavi.

Zahvala gre tudi moji družini in fantu, kateri so mi več čas stali ob strani in me bodrili pri pisanju.



## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Spodaj podpisana Nina Štumberger izjavljam, da je:

- predložena diplomska naloga izključno rezultat mojega dela
- sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oziroma citirana v skladu s pravili UP Fakultete za vede o zdravju
- se zavedam, da je plagiatorstvo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah Uradni list RS št. 16/2007 (v nadaljevanju ZASP) kaznivo

Soglašam z objavo elektronske verzije diplomske naloge v Repozitoriju UP ter zagotavljam, da je elektronska oblika predložene naloge identična tiskani različici.

V Izoli, dne, 10. oktobra 2017

Podpis študentke:

---



## KLJUČNE INFORMACIJE O DELU

Naslov	Pojavnost stresnega zloma reber pri slovenskih veslačih
Tip dela	diplomska naloga
Avtor	ŠTUMBERGER Nina
Institucija	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju
Naslov inst.	Polje 42, 6310 Izola
Leto	2017
Strani	LV, 55 str., 7 pregl., 5 sl., 1 pril., 46 vir
Ključne besede	stresni zlom reber, veslači, dejavniki tveganja
UDK	616-001.5
Jezik besedila	slv
Jezik povzetkov	slv/eng
Izvleček	<p>Skupek pomanjkanja prospektivnih podatkov v klinični praksi vodi k napačnemu diagnosticiranju stresnega zloma reber. V raziskavi smo želeli preveriti prevalenco stresnega zloma reber pri slovenskih veslačih in izluščiti morebitne dejavnike tveganja. V raziskavi je sodelovalo 47 veslačev (34 moških in 13 žensk), ki trenirajo na tekmovalnem nivoju. Podatke smo zbrali in jih uredili v programu MS Excel ter jih statistično obdelali s programom SPSS. V prvem delu smo s pomočjo hi-kvadrat (<math>\chi^2</math>) testa primerjali pojavnost stresnega zloma med veslači članske kategorije in nečlani (združeni veslači iz vseh treh ostalih kategorij), v drugem delu smo pa za ugotavljanje razlik v pojavnosti dejavnikov tveganja med poškodovano in nepoškodovano skupino v članski kategoriji hi-kvadrat (<math>\chi^2</math>) in Mann-Whitneyev test, medtem ko smo za primerjavo količine treninga članov z ostalimi kategorijami uporabili F-test za analizo varianc, pri čemer znaša stopnja statistične značilnosti <math>p &lt; 0,05</math>. Zlom reber se je pojavil le v članski kategoriji, in sicer z prevalenco 15,38 %. Na podlagi rezultatov lahko potrdimo, da je stresni zlom rebra pogostejša poškodba pri članih kot pri nečlanih. Ravno tako smo pri primerjavi med člani in ostalimi kategorijami dokazali statistično značilnost števila ur treninga na teden in dan ter število ur treninga na teden na vodi, medtem ko pri veslačih članske kategorije ne moremo trditi, da kateri od dejavnikov tveganja statistično značilno vpliva na pojav stresnega zloma rebra.</p>





## KEY WORDS DOCUMENTS

Title	The occurrence of rib stress fracture among Slovenian rowers
Type	Diploma work
Author	ŠTUMBERGER Nina
Institution	University of Primorska, Faculty of Health Sciences
address	Polje 42, 6310 Izola
Year	2017
Pages	LV, 55 p., 7 tab., 5 fig., 1 ann., 46 ref.
Keywords	rib stress fracture, rowing, risk factors
UDC	616-001.5
Language	slv
Abstract language	slv/eng
Abstract	Lack of prospective data in clinical practice usually leads to false diagnostics of the stress fracture of ribs. In this study, we have analysed the occurrence of rib stress fracture among adult rowers and the potential risk factors. The study involved 47 rowers (34 men and 13 women), who are training at the competitive level. We collected and arranged the data in MS Excel and performed statistical analysis in the SPSS. In the first part, we have used chi-square ( $\chi^2$ ) test to analyze the occurrence of rib stress fracture between rowers in adult category and other categories combined, while to determine statistical difference between the injured and intact group, chi-square ( $\chi^2$ ) test and Mann-Whitney test were used, with a statistical significance level of $p < 0,05$ . Finally, we have used F test for the analysis of variance to determine differences in training quantity between adult category and other categories, with a significance level of $p < 0,05$ . The stress rib fracture has occurred only in the adult category (15,38%). When comparing adult category with other categories combined, results show that occurrence of rib stress fracture is more common in the first group. In addition, when comparing adult category with other categories, we have concluded that variables number of hours of training per week and day, as well as number of hours of training per week on water are statistically significant. However, results also indicate that among rowers in the adult category there are no statistically significant risk factors.



## KAZALO VSEBINE

KLJUČNE INFORMACIJE O DELU .....	I
KEY WORDS DOCUMENTS .....	III
KAZALO VSEBINE .....	V
KAZALO TABEL .....	VII
KAZALO SLIK .....	IX
1 UVOD .....	1
1.1 Predmet in problem .....	1
1.1.1 Veslanje .....	2
1.1.2 Obremenitve pri veslanju .....	5
2 STRESNI ZLOM REBER .....	7
2.1 Epidemiologija .....	7
2.2 Mehanizem nastanka poškodbe .....	8
2.3 Potencialni dejavniki tveganja .....	10
2.4 Klinični znaki in diagnostika .....	12
2.5 Cilji in namen raziskave .....	14
2.6 Hipoteze .....	15
3 METODE DELA .....	16
3.1 Vzorec merjencev .....	16
3.2 Potek raziskave .....	17
3.3 Metode merjenja .....	17
3.4 Statistična obdelava .....	18
4 REZULTATI .....	19
5 RAZPRAVA .....	23
6 ZAKLJUČEK .....	26
7 VIRI IN LITERATURA .....	27



## KAZALO TABEL

Tabela 1: Prikaz vzorca merjencev .....	16
Tabela 2: Prikaz povprečne starosti in standardnega odklona po kategorijah .....	17
Tabela 3: Prikaz pojava stresnega zloma reber po kategorijah.....	19
Tabela 4: Primerjava pojavnosti stresnega zloma med veslači članske kategorije in nečlani .....	19
Tabela 5: Povprečno število ur treninga po kategorijah .....	20
Tabela 6: Primerjava dejavnikov tveganja med člansko kategorijo in ostalimi kategorijami .....	21
Tabela 7: Dejavniki tveganja med veslači v članski kategoriji.....	22



## KAZALO SLIK

Slika 1: Faze zavesljaja .....	3
Slika 2: Osnovni parametri, ki vplivajo na učinkovitost veslanja .....	5
Slika 3: Prikaz hitrosti in pospeška čolna med fazama potega in povratka .....	6
Slika 4: Trenutek aktivacije mišic serratus anterior in obliquus externus ter kompresija na prsni koš med petimi reprezentativnimi zaveljaji na veslaškem ergometru. ....	9
Slika 5: Teorija kompresije prsnega koša .....	10





# 1 UVOD

## 1.1 Predmet in problem

Stresni zlom kosti je nezmožnost skeletnega sistema, da vzdrži ponavljajoče se mehanske obremenitve. Posledica je strukturna utrujenost, ki se klinično kaže kot lokalizirana bolečina (Warden, Burr in Brukner, 2006). Na patogenezo stresnega zloma vplivajo tri vrste sil – kompresijske, gravitacijske in mišične sile – najpomembnejše med njimi so mišične. Mišice, ki so pritrjene na rebra, so aktivne pri premikanju zgornjih udov in dihanju. Ponavljajoča sub-maksimalna mišično-skeletna obremenitev med športnim treniranjem vodi h kostnemu preoblikovanju zaradi koordiniranega delovanja osteoklastov in osteoblastov. Če aktivnost osteoklastov prevladuje, se lahko razvije stresni zlom (Connolly L. in Connolly S., 2004).

V športu se približno 90 % stresnih zlomov pojavi v spodnjih okončinah, s prevladujočimi lokacijami v golenici, metatarzalnih kosteh in stegenici, medtem ko je manj kot 10 % poškodb lokaliziranih v zgornjih okončinah (Christiansen in Kanstrup, 2007). Stresni zlom na rebrih se lahko pojavi na katerem koli delu reber, pri čemer so najpogostejše lokacije prvo rebro anterolateralno, četrto do deveto rebro posterolateralno ter zgornja rebra posteromedialno (Connolly L. in Connolly S., 2004). V športu se s stresnim zlomom prvega rebra srečajo najpogosteje igralci košarke in dvigalci uteži, pri katerih se pojavi v bližini žleba za podključnično arterijo ter posteriorno na grčici, na katero se pripne sprednja skalenska mišica. Žarišče relativne šibkosti leži med sprednjo skalensko mišico, kjer je sila usmerjena superiorno in sprednjo nazobčano mišico, kjer je sila usmerjena inferiorno. Domneva se, da nasprotni mišične kontrakcije vplivajo na poškodbo (Boden, Osbahr in Jimenez, 2001).

Bolniki poročajo o postopni bolečini v lopaticah, ramenih ali ključnici, ki se povečuje ob aktivnostih v vzročenju, globokem dihanju ali pri kašljanju. Večina stresnih zlomov prvega rebra se pozdravi brez posebnosti po štirih tednih relativnega počitka (Boden, Osbahr in Jimenez, 2001).

Prevalenca poškodb stresnega zloma srednjih reber se je v zadnjih 20. letih precej povečala. Poškodba je rezultat sil, ki nastanejo pri ponavljajoči se kontrakciji sprednje nazobčane mišice in zunanje poševne trebušne mišice, ki sta v veliki meri aktivni pri veslaškem zavesljanju. Kontrakcija teh dveh mišic povzroči upogibne sile na lateralni segment rebra (Dragoni, Giombini, Di Cesare in Ripani in Magliani, 2007). Točno stopnjo prevalence stresnega zloma reber je težko določiti zaradi pomanjkanja epidemioloških študij mišično-skeletnih poškodb pri veslačih. Skupek pomanjkanja prospektivnih podatkov v klinični praksi vodi k napačnemu diagnosticiranju poškodbe, zlasti pri rekreativnih veslačih. Velikokrat je razlog za izgubljene ure treninga na vodi ter

predstavlja velik vir frustracij za veslača in celotno ekipo (Warden, Gutschlag, Wajswelner in Crossley, 2002).

### 1.1.1 Veslanje

Veslanje je šport, ki se je razvil v začetku 16. stoletja v Angliji, in je tako najstarejši organizirani šport. Kljub temu da se je veslanje močno razvilo v smeri opreme, treninga in tekmovanj, je koncept ostal enak (Secher in Volianitis, 2007). Je eden izmed petih športov, vključenih v vseh modernih Olimpijskih igrah. Danes ima mednarodna veslaška zveza (FISA – the Fédération Internationale des Sociétés d’Aviron) včlanjenih že 151 nacionalnih veslaških združenj, kar kaže, da se veslanje pojavlja po celotnem svetu ([www.worldrowing.com](http://www.worldrowing.com) – uradna stran mednarodne veslaške zveze).

V Sloveniji 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 (Osterman, 2005). Trenutno pa je pri nas osem veslaških klubov – VK Bled, VK Izola, VK Piran, VK Argo, VK Nautilus Koper, Mariborsko študentsko veslaško društvo, VD Dravske elektrarne Maribor in VK Ljubljana (Veslaška zveza Slovenije, <http://www.veslaska-zveza.si>).

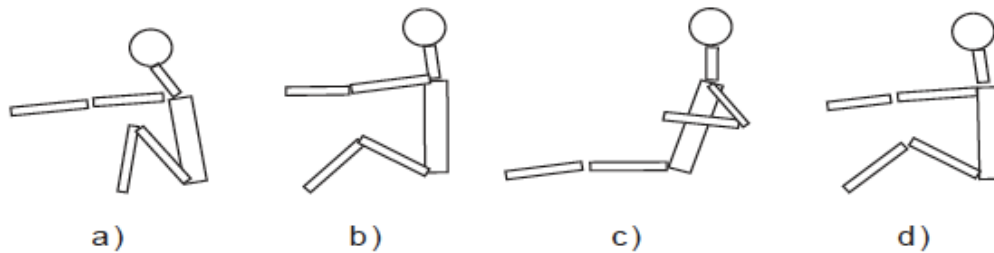
Pri veslanju so tekmovalci s hrbtom obrnjeni proti ciljni črti in z obrazom proti krmilu. Premec čolna je prvi del čolna, ki prečka cilj. Na telo čolna so čvrsto pritrjeni vsi deli, ki prenašajo sile, vključno z osmi gibljivih delov. Stopala veslača so čvrsto pritrjena na plovilo, medtem ko se vzdolžno sme premikati le sedež veslačev (Hosea in Hannafin, 2012).

Veslanje je vzdržljivostni šport, ki zahteva visoko mišično moč. Uspešnost je odvisna od antropometričnih, fizioloških, psiholoških, tehničnih in taktičnih kapacitet, veliko vlogo pa ima tudi sodelovanje z drugimi člani ekipe (Secher, Volianitis in Jürimäe, 2007). Število treningov se je pri vrhunskih veslačih v zadnjih nekaj letih povečalo, predvsem pogosti so frekventni treningi v zimskih mesecih, kadar se trening odvija dva do trikrat na dan (Wilson, Gissane, Gormley in Simms, 2013).

Tekmovalci so razporejeni v kategorije po starosti in spolu. Člani so lahko dodatno razporejeni v kategorijo lahkih veslačev. Povprečna teža moških lahkih veslačev je 72.5 kg, povprečna teža članic v tej kategoriji pa je 59 kg. Veslači na mednarodnih tekmovanjih običajno tekmujejo na progi, dolgi 2000 m. Takšna dolžina zahteva približno 220 do 250 zaveslajev, pri čemer je ekvivalent sile, ki deluje na ročaj vesla za vsak zaveslaj, med 400 in 500 N, za kar je potrebna zahteva po zelo veliki mišični moči in jakosti (Secher, Volianitis in Jürimäe, 2007).

Veslo je vzvod, s katerim veslač poganja čoln. Tip vesla karakterizira vrsto veslanja. Ločimo enostranska dolga vesla tipa rimen (Oar, Sweep Oar, Riemen) ter kratka vesla tipa scull (Hosea in Hannafin, 2012).

- Enostranska dolga vesla veslač drži z obema rokama. V čolnu sta dva, štiri ali osem veslačev.
- Kratka vesla se uporabljajo hkrati v paru, pri čemer vsak izmed veslačev drži eno veslo z eno roko. V čolnu so lahko eden, dva ali štiri veslači. Veslanje je periodično gibanje, pri čemer lahko zavesljaj razdelimo na štiri faze. Prične se s prijemom (the catch), nadaljuje se s potegom (the drive) potem sledi zaključek (the finish) in nazadnje povratek oziroma faza počitka (the recovery) (Smith in Loschner, 2002).



Slika 1: Faze zavesljaja

Vir: [http://www.debora.si/slike/PDF\\_2315.pdf](http://www.debora.si/slike/PDF_2315.pdf)

Prijem je glavni del zavesljaja (Slika 1a). Prične se s potopitvijo vesla v vodo. Veslač se pripravi na dodajanje sile (Hosea in Hannafin, 2012). Mišice vzravnalke trupa so sproščene, tako da lahko preda trebušna mišica preide v fleksijo, kolena pa so pokrčena v mejah njihove gibljivosti. Zaradi delovanja mišice upogibalke kolka so kolki v popolni fleksiji (Mazzone, 1988), medtem ko so komolci sproščeno iztegnjeni. V takšnem položaju je v nogah, hrbtenici in v rokah shranjene veliko potencialne energije (Hosea in Hannafin, 2012).

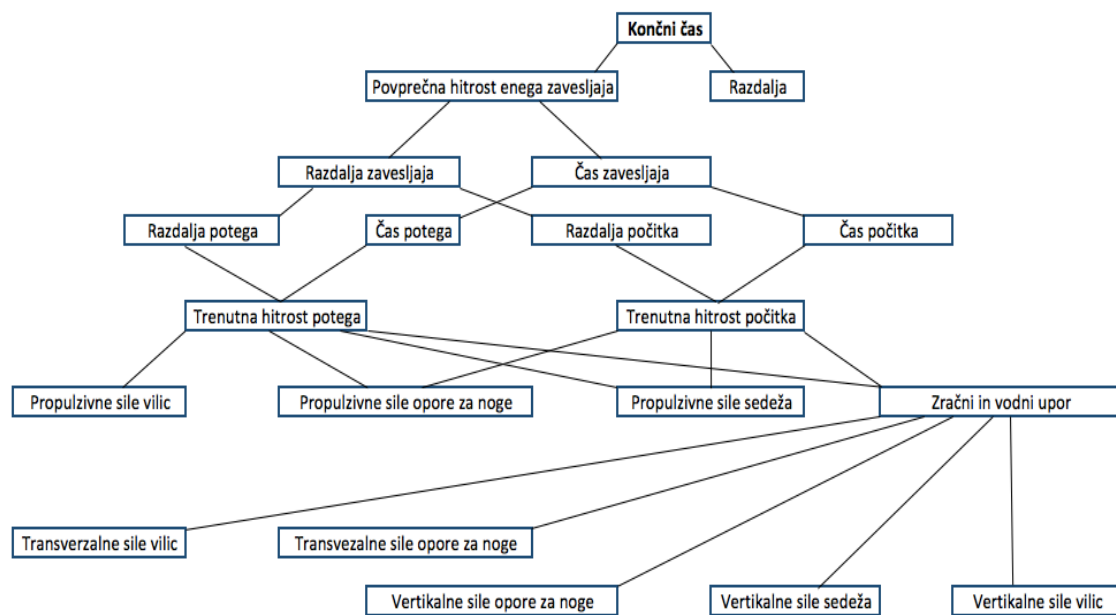
Pri potegu (Slika 1b) veslač poskuša v kar največji meri izkoristiti pomični sedež, tako da proizvede dovolj energije skozi noge. Poteg se začne z odzivom nog. Prvi del zahteva maksimalno proizvodnjo moči spodnjih okončin (Hosea in Hannafin, 2012), kolena gredo zaradi aktivnosti štiriglave stegenske mišice v iztegnjen položaj, stopala so v plantarni fleksiji zaradi hkratnega delovanja dvoglave mečne mišice in velike mečne mišice, mišice ramenskega obroča so v kontrakciji, da krepijo sklep, lopatica pa je v stabilnem položaju zaradi sprednje nazobčane in trapezaste mišice. V drugem delu sledi poteg ročaja z rokami proti telesu zaradi delovanja upogibalk komolca (dvoglava nadlaktna, brahialna in nadlaktnokoželjnična mišica) in istočasni nagib trupa rahlo nazaj. Ramenski obroč je iztegnjen in v odmaknjen, nadlaktnica pa je notranje rotirana zaradi aktivnosti široke hrbtne in velike prsne mišice (Mazzone, 1988).

Pri fazi zaključka (Slika 1c) so kolena popolnoma iztegnjena, trup je glede na sagitalno ravnino rahlo nagnjen nazaj (Hosea in Hannafin, 2012), ekstenzorji dlani so v kontrakciji zaradi rotiranja vesla, troglava nadlaktna mišica pa rahlo izteguje komolec. Veslač spusti dlani in dvigne veslo iz vode (Mazzone, 1988).

Faza počitka (Slika 1d) se prične z gibanjem rok v stran od telesa proti krmilu čolna (Hosea in Hannafin, 2012). Dlani in komolci morajo biti v popolni ekstenziji. Sinergija sprednje deltoide, korakobrahialne in dvoglave nadlaktne mišice povzroči dvig nadlahtnice. Hkrati gredo upogibalke trupa v upogib (Mazzone, 1988), ko pa roke prečkajo kolena, se noge počasi začnejo upogibati v kolenskem sklepu, dokler ne dosežejo 110 do 120 stopinj upogiba (Hosea in Hannafin, 2012).

### 1.1.2 Obremenitve pri veslanju

Osnovni cilj veslača je, da med tekmovanjem doseže čim višjo povprečno hitrost, ki je odvisna od tempa veslanja in razdalje, ki je prepluta z enim zavesljajem (Smith in Loschner, 2002). Uspeh pri veslanju zahteva zmogljiv biološki sistem (veslač) in ustrezno oblikovan mehanski sistem (čoln), ki ustrezno koristi moč veslača in minimizira vlečne sile, ki delujejo na čoln in športnika (Baudouin in Hawkins, 2014). Glavni razlog preučevanja biomehanike veslanja je izboljšanje tehnike (Kleshnev, 2007). Biomehanska analiza veslanja je razkrila ključne parametre, ki determinirajo uspešnost zavesljaja in hitrost čolna (slika 2), in sicer so to sprejemljivke, ki delujejo v medsebojni interakciji in vplivajo na hitrost čolna: propulzivne sile vilic, sedeža in opore za noge ter zračni in vodni upor. Parametri, s katerimi lahko veslač manipulira, so magnituda in čas sil na ročajih vesel, sedeža in opore za noge ter koordinacija gibanja telesnih segmentov. Sila ročaja vesla v obratu vpliva na silo vilic skozi ročico in hidrodinamični sistem vesla, na splošno pa na učinkovitost zavesljaja najbolj vpliva veslač sam ter njegove fiziološke karakteristike in sposobnost optimizacije aplikacije sil (Smith in Loschner, 2002).

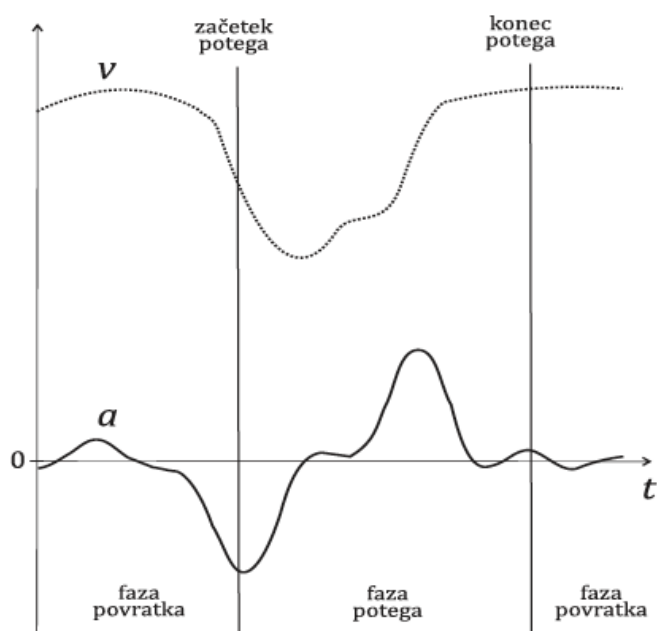


Slika 2: Osnovni parametri, ki vplivajo na učinkovitost veslanja

Vir: Povzeto po Smith in Lochner, (2002). Biomechanics feedback for rowing.

Veslanje je ponavljajoče se gibanje. Začne se s prijemom, nadaljuje s potegom in zaključkom ter konča s počitkom. Sile se začnejo graditi, ko se pri fazi prijema veslo potopi v vodo (Smith in Loschner, 2002). Ko je veslo pod gladino, veslač preko vilic, opore za noge in sedeža prenese svojo silo na čoln. Zunanje sile (zračni upor in upor vode) so presežene in potisna sila v zeleno smer pospeši celoten sistem (Geršak, Černe in Kamnik, 2015).

V fazi zaključka in počitka veslač dvigne vesla nad gladino vode. Celoten sistem veslač-čoln je brez potisne sile. Kljub temu pa hitrost čolna ni konstantna, saj se veslač giblje na pomičnem sedežu znotraj čolna. Na začetku faze povratka se veslač potegne k opori za noge in potegne čoln izpod sebe. Takrat čoln pospeši v smeri vožnje, saj je sila na opori za noge večja kot upor vode in zraka, hkrati pa se čoln upočasnjuje, saj ni več potisne sile veslača. Ob koncu faze povratka, ko se veslač spet odrine od opore za noge, se zmanjša pospešek čolna, saj sila na opori za noge deluje v nasprotni smeri potisne sile (Geršak in Kamnik, 2015).



Slika 3: Prikaz hitrosti in pospeška čolna med fazama potega in povratka

Vir: [http://www.debora.si/slike/PDF\\_2315.pdf](http://www.debora.si/slike/PDF_2315.pdf)

Povprečno noge proizvedejo skoraj polovico (46,6 %) skupne moči. Trup prispeva približno eno tretjino (30,9 %), medtem ko roke z rameni proizvedejo eno petino moči (22,7 %) (Kleshnev, 2007). Izkoristek delovne kapacitete različnih segmentov telesa se znatno razlikuje. Noge uporabljajo 95 % njihove moči, mišice trupa 55 % in roke 75 %, zato največjo rezervo za povečanje moči veslanja najdemo v mišicah trupa. Vendar izkoriščanje mišic trupa ustvarja znatno izgubo energije zaradi večjih vztrajnostnih sil in višjih navpičnih nihanj trupa (Kleshnev in Volgin, 2011).

## 2 STRESNI ZLOM REBER

### 2.1 Epidemiologija

Derbes in Haran (1954) pišeta o prvem, v literaturi zapisanem, stresnem zlomu reber zaradi mišične preobremenitve, ki je bil posledica prekomernega kašlja in sega v leto 1773. Tudi v novejših raziskavah navajajo primere nastanka stresnega zloma reber zaradi kašlja (Maeseneer idr., 2000; Kawahara idr., 1997; Oren, Kozenitsky, Babiacki in Stern, 1998) in izpostavljenosti visoki nadmorski višini v kombinaciji z naporno vadbo (Litch in Tuggy, 1998).

Prvi zapis štirih primerov ženskih športnic, ki so utrpel stresni zlom reber pri veslanju je bil objavljen leta 1985, lokaliziran pa je bil na posterolateralni strani petega do sedmega rebra (Holden in Jackson, 1985). V tuji literaturi je veliko zapisanega o prevalenci stresnega zloma reber pri veslačih. Warden idr. (2002) je v članku povzel večino poškodb s stresnim zlomom reber pri veslačih, ki so se do leta 2002 pojavila v literaturi. 79 veslačev, od tega 56 žensk in 23 moških je utrpelo 87 stresnih zlomov reber, ki so lokalizirani med drugim in desetim rebrom (93 % med četrtim in osmim). Iwamoto in Tysuyoshi sta leta 2003 poročala o 196 primerih stresnega zloma v različnih športih. V raziskavi je bilo predstavljenih 17 primerov veslačev (16 moških in 1 ženska). Največji delež (88,2%) poškodbe znotraj veslaške skupine je predstavljal stresni zlom na rebrih preostali delež pa stresni zlom na metatarzalnih kosteh. Smoljanović, Bojanić, Troha in Pećina so leta 2007 poročali o dveh primerih stresnega zloma reber. Prvi primer je bil veslač z enim veslom (na levi strani) star 27 let, ki je poročal o bolečinah na levi strani prsnega koša. V času poškodbe je bil na intenzivnih pripravah na glavno veslaško tekmovanje sezone. Drugi primer govori o devetnajstletnem veslaču, ki je veslal v paru z dvema vesloma. Pri njem se je bolečina pojavila na desni strani prsnega koša.

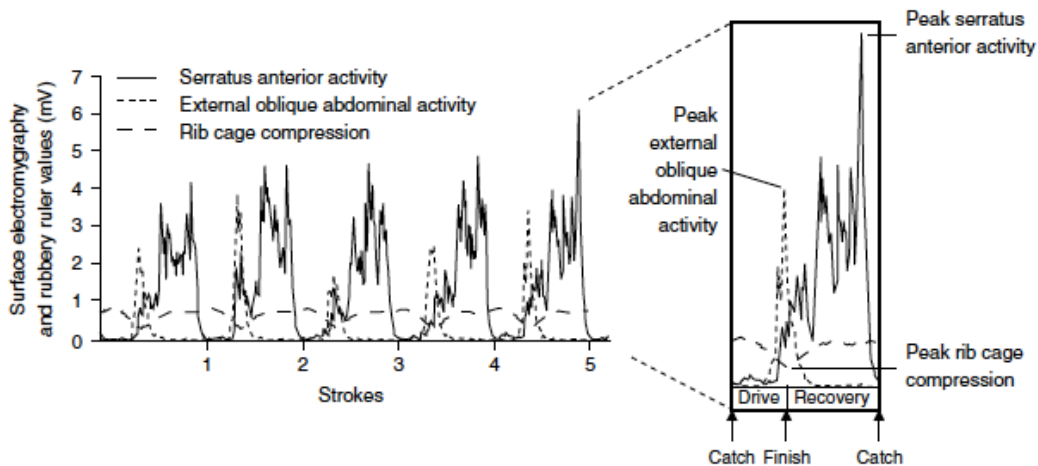
McDonnell, Hume in Nolte (2011) so v članku povzeli vse do tedaj predstavljene primere stresnega zloma reber pri veslačih v tuji literaturi. Do leta 2011 je zapisanih 144 primerov stresnega zloma reber (66 žensk in 65 moških), pri katerih je znašala povprečna starost poškodovancev 23,1 let, 101 poškodovanih je na nivoju vrhunskih veslačev. Čeprav je veliko neznanih primerov, na katerem rebri se je zgodila poškodba, jih je največ poročalo o zlomu med četrtim in osmim rebrom. Stresni zlom rebra se lahko pojavi na katerem koli delu reber, v povzetku vseh poškodovancev pa se najpogosteje pojavi na anterolateralni strani srednjih reber. Razlike v prevalenci med veslači s kratkimi vesli in med veslači z dolgimi vesli so zelo majhne in se razlikujejo v lokaciji poškodbe. Pri veslačih z kratkimi vesli je 81 % poškodb s stresnim zlomom reber na anterolateralni/lateralni strani prsnega koša, medtem ko se pri veslačih z dolgimi vesli 54 % poškodb pojavi na anterolateralni/lateralni in 46 % posterolateralni/posteriorni strani prsnega koša.

## 2.2 Mehanizem nastanka poškodbe

V literaturi domnevajo, da je stresni zlom rebra pri vrhunskih veslačih rezultat ponavljajočih mehanskih obremenitev med zavesljajem (Smoljanović idr., 2007). Mehanske obremenitve vodijo v deformacijo kosti, kar povzroči mikropoškodbe, katere so naravni fenomen in se pojavijo pri običajnih fizioloških obremenitvah in služijo kot dražljaj, ki aktivira proces kostne prenove ali remodelacije. Kostna remodelacija vključuje celično aktivacijo, kostno resorpcijo in nazadnje tvorbo kosti. Odziv kostne prenove zagotavlja relativno homeostazo med mikropoškodbami in njenim popravilom, odziv z remodelacijo skozi čas pa omogoča tudi prilagoditev kosti na povečano obremenitev. Zaradi nenadno povečanih ponavljajočih obremenitev, spremembe treninga, opreme ali tehnike pa lahko nastane neravnovesje med prenovo in mikropoškodbami, kar poveča možnost za nastanek stresnega zloma reber (Warden idr., 2002).

V mehanizem poškodbe so vključeni sprednja nazobčana mišica, zunanja poševna mišica (Holden in Jackson, 1985; Warden idr., 2002; Iwamoto in Takeda, 2003) in retraktorji ramena (Warden idr., 2002). S poškodbo največkrat povezujejo delovanje sprednje nazobčane in zunanje poševne mišice (Karlson, 1998). Sprednja nazobčana mišica izvira iz prvega do devetega rebra anterolateralne strani prsnega koša ter se narašča na medialni rob lopatice in je stabilizator in protraktor lopatice ter jo rotira navzgor (Decker, Hintermeister, Faber in Hawkin, 1999; Karlson, 1998; Paine in Voight, 2013), rebra pa vleče lateralno in superiorno (Connoly P in Connoly A., 2004). Warden idr. (2002) navajajo, da je zmožnost tvorjenja dovolj velike sile sprednje nazobčane mišice za nastanek stresnega zloma reber vprašljiva. Med zavesljajem je mišica aktivna v fazi počitka, predvsem pa v tik pred fazo prijema. V tej fazi sprednja nazobčana mišica izvaja protrakcijo lopatice in je v skrajšani obliki. Kljub temu da je upor mišice največji ravno v tej fazi, ne proizvede dovolj velike sile, da bi vplivala na razvoj stresnega zloma reber.





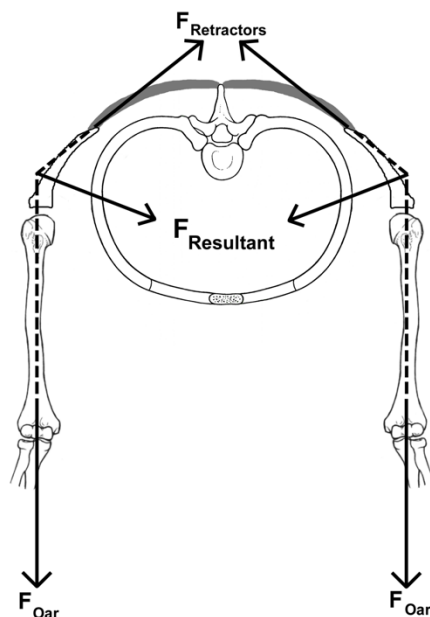
**Slika 4:** Trenutek aktivacije mišic serratus anterior in obliquus externus ter kompresija na prsni koš med petimi reprezentativnimi zaveljaji na veslaškem ergometru.

Wajswelner, Bennell, Story in McKeenan (2000). Najdeno na spletni strani:  
[http://www.physicaltherapyinsport.com/article/S1466-853X\(00\)90023-3/abstract](http://www.physicaltherapyinsport.com/article/S1466-853X(00)90023-3/abstract)

V razvoj stresnega zloma reber so vključene tudi mišice trupa. Zunanja poševna mišica je prepletena s sprednjo nazobčano mišico med petim in devetim rebrom (Karlson, 1998; Warden idr., 2002). Mier idr. (1985) je ugotovil, da zunanja poševna mišica zmanjšuje prečni premer prsnega koša in prema trebušna mišica zmanjšuje anteroposteriorni premer prsnega koša. Med zavesljajem v fazi zaključka so mišice trupa v ekscentrični kontrakciji, da preprečijo preveliko ekstenzijo trupa v nagnjenem položaju. Aktivne so tudi v fazi počitka, kjer koncentrično sodelujejo v upogibu trupa. Wajswelner, Bennell, Story in McKeenan (2000) so ugotovili, da se največja kompresija prsnega koša pojavi v fazi zaključka, kar sovpada z maksimalno aktivnostjo mišic trupa.

V novejših raziskavah ugotavljajo, da naj bi sprednja nazobčana mišica imela varovalno funkcijo pri stresnem zlomu reber, tako da se mišična vlakna, ki so pripeta na zunanji strani reber, upirajo kompresiji prsnega koša, ki jo ustvarjajo mišice trupa v fazi zaključka (Warden idr., 2002). Glede na potencialni varovalni učinek sprednje nazobčane mišice na stresni zlom rebra ima lahko mišična utrujenost in posledično proizvodnja manjše sile pomemben vpliv na poškodbo (Wajswelner idr, 2000).

Christiansen in Kanstrup (1997) domnevata, da se sila na začetku faze potega prenaša po kinetični verigi iz spodnjih okončin na zgornje. Izometrične kontrakcije mišic prsnega koša povzročijo prekomerne sile na rebra. Warden idr. (2002) je ugotovil, da prenos te sile ustvarja protrakcijo lopatice, ki se ji je potrebno upirati z retraktorji lopatice, kar pa ustvarja kompresijo prsnega koša (Slika 5).



Slika 5: Teorija kompresije prsnega koša

Warden idr., (2002). Najdeno na spletni strain: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12392443>

Teorija kompresije prsnega koša (Slika 5):  $F_{Oar}$ : Trenutek nastanka vektorja sile z potegom vesla na rokah veslača in protrakcijo lopatic.  $F_{Retractors}$ : Vektor sile ustvarjen z retrakcijo lopatic, za upor protrakciji lopatic.  $F_{Resultant}$ : Rezultanta sil  $F_{Oar}$  in  $F_{Retractors}$ , katera ustvarja kompresijski moment na prsni koš (Warden idr., 2002).

### 2.3 Potencialni dejavniki tveganja

Dejavnike tveganja lahko razdelimo na notranje (karakteristika športnika) in zunanje (karakteristika okolja) (Bennell, Matheson, Meeuwisse in Brukner, 1999). V literaturi navajajo kot notranje dejavnike nizko kostno gostoto (Bennell idr., 1999; Boden, Oshbar in Jimenez, 2001; McDonnell, Hume in Nolte, 2011), spremenjeno kostno geometrijo (Warden idr., 2002), menstrualne in hormonske motnje (Bennell in Brukner, 1997; Bennell, Matheson, Meeuwisse in Brukner, 1999; Boden, Oshbar in Jimenez, 2001), gibljivost sklepov prsnega koša in gibljivost ostalih sklepov v kinetični verigi (Warden idr., 2002).

V svetu športa še ni povsem jasno, kako vloga spola vpliva na stresni zlom reber. Študije so pokazale, da so tiste ženske bolj dovzetne za nastanek stresnega zloma, katere omejujejo vnos kalorij, vnašajo produkte z nizko kalorično vsebnostjo in poročajo o motnjah hranjenja v preteklosti (Warden, Burr in Brukner, 2006; Frusztajer, Dhuper, Warren, Brooks-Gunn in Fox, 1990). V presečni študiji, ki so jo izvedli Bennell, Malcolm, Thomas, Ebeling, McCrory, Wark in Brukner leta 1995 na ženskih športnicah v atletiki, so se tiste, ki so poročale o stresnem zlomu, srečale ali še se vedno srečujejo z

motnjami hranjena. Na testu odnosa do uživanja hrane EAT (Eating Attitudes Test) so osvojile precej višje rezultate, ki kažejo na sum motenj hranjenja.

Motnje hranjenja vodijo do težav z rednim menstrualnim ciklusom (oligomenoreja, amenoreja) (Redman in Loucks, 2005; Tomten, Falch, Birkeland, Hemmersbach in Høstmark, 1998), kar vodi v povečano možnost za nastanek stresnega zloma (Barrow in Saha, 1988). Rezultat motenj je zmanjšanje nivoja hormona estrogena (Barrow in Saha, 1988, Redman in Loucks, 2005; Tomten idr., 1998), kar lahko privede do nižje kostne gostote, pospešenega remodelacijskega ciklusa kosti ali do porušenega ravnovesja kalcija (Bennel idr., 1999). V študiji, ki so jo izvedli Nguyen idr. (1995), dokazujejo pomembno vlogo estrogena na kostno gostoto. Ženske, ki so uživale tablete z estrogenom, so imele približno 5 % večjo kostno gostoto, kot tiste, ki jih niso.

Številne raziskave pišejo o povečani mineralni kostni gostoti pri športni aktivnosti (Bennell in Brukner, 1997). S stresnim zlomom v literaturi velikokrat povezujejo kostno gostoto, saj zmanjšana kostna gostota lahko pri ponavljajočih gibih privede do mikropoškodb kosti. Povezava med osteoporozo in zlomi je klinično potrjena. Večina aktivne mlade populacije ima kostno gostoto znotraj normalnih meja, v številnih primerih jih dosega tudi višji nivo kostne gostote od neaktivnih vrstnikov. To je ključnega pomena, saj je fizično aktivna populacija veliko bolj izpostavljena ponavljajočim silam velikih hitrosti in velikosti (Bennell idr., 1999). V novejši študiji so Vinther idr. (2005) na vzorcu sedmih veslačev s stresnim zlomom reber in kontrolni skupini, ki sta se ujemali v spolu, starosti, višini, teži in obliki treningov, ugotovili, da je nivo kostne gostote kompatibilen referenčni populaciji mlajših odraslih, medtem ko je večina kontrolne skupine preseгла to vrednost. Iz tega lahko sklepamo, da je spreminjanje kostne gostote s treningom genetsko povezano. Jürimäe, Purge, Jürimäe in Von Duvillard so leta 2006 v študiji ugotovili, da se večina kostnih modifikacij zgodi na začetku veslaških treningov.

Na kostno gostoto vplivajo prehranski in hormonski dejavniki tudi pri moški populaciji. Nizka stopnja testosterona vodi k demineralizaciji in zmanjšani kostni gostoti pri vzdržljivostnih športnikih (Hackney, 2001). Vinther idr. (2005) navaja, da imajo športniki različne kostne mineralne značilnosti in se zato na obseg treninga odzovejo različno, kar je rezultat povečane možnosti razvoja stresnega zloma pri posameznikih z manjšo kostno gostoto.

Zunanji dejavniki tveganja prav tako vplivajo na nastanek stresnega zloma rebra. Warden idr. (2002) navaja, da sprememba oblike treninga lahko vodi do stresnega zloma. To vključuje povečano intenziteto treningov na vodi ali treningov z utežmi, sprememba opreme ali tehnike. Tudi večje trajanje in število treningov vpliva na povečanje števila ciklov obremenitve reber, kar lahko privede do neravnovesja med mikropoškodbami in remodeliranjem (Christiansen in Kanstrup, 1997).

Veslo je del opreme veslača, ki je najpogostejši razlog za razvoj stresnega zloma reber. (Karlson, 1998; Christiansen in Kanstrup, 1997). V zgodnjih devedesetih se je spremenila

oblika lista vesla iz ozkega in dolgega v širšega, krajšega in bolj pravokotnega. Spremembe lista so olajšale rokovanje z veslom in so omogočile večjo stabilnost v vodi. Leseni držaji so zamenjala karbonska vlakna, kar je rezultat učinkovitejšega prenašanja sil veslača na veslo. Vse te spremembe so vodile k veliko bolj učinkovitemu veslanju, vendar pa so povzročile tudi večje sile na ročaju, čeprav je bila uporabljena enaka obremenitev. Povečala se je obremenitev na rebra in posledično se je povečala možnost za razvoj stresnega zloma reber (Warden idr., 2002)

Sprememba treninga lahko prispeva k razvoju stresnega zloma reber pri veslanju. Vključuje vse spremembe intenzivnosti treninga na vodi, na kopnem ter spremembe v intenzivnosti treninga z utežmi, tehnike ali opreme. K razvoju poškodbe lahko vpliva tudi povečanje trajanja treningov, kar vodi k povečanju števila ciklov obremenitve na rebra. Vse te spremembe treningov lahko rezultirajo k nastanku neravnovesja med prenovo in mikropoškodbami, kar poveča možnost za nastanek stresnega zloma reber (Christiansen in Kanstrup, 1997, Goldberg in Pecora, 1994; Warden idr., 2002).

## **2.4 Klinični znaki in diagnostika**

Pogosto je diagnoza stresnega zloma reber napačno postavljena ali pa je postavljena z zamudo (Christiansen in Kanstrup, 1997; Warden idr., 2002). Pacienti in zdravniki pritožbe glede bolečine v prsnem košu velikokrat interpretirajo kot poškodbo mišičnega izvora, kar lahko vodi do zdravljenja s protibolečinskimi tabletami s tveganjem poslabšanja poškodbe (Christiansen in Kanstrup, 1997). Velikokrat je zamenjana za druga stanja, kot na primer medrebrna mišična bolečina (Evans in Redgrave, 2015). Vzrok je v zanemarjenju simptomov s strani pacientov in pomanjkanje ozaveščenosti o obstoju stresnega zloma reber s strani zdravnikov, fizioterapevtov in športnih trenerjev (Christiansen in Kanstrup, 1997), kar lahko vodi k pozni rehabilitaciji športnika. Če veslač nadaljuje s treningi, simptomi lahko napredujejo, kar vodi k zapozneli rehabilitaciji in vrnitvi k športu (Evans in Redgrave, 2015). Rezultati zdravniškega pregleda se lahko razlikujejo pri športnikih. Od neopčitnih znakov pa vse do intenzivne občutljivosti na bolečino prizadetih reber (Christiansen in Kanstrup, 1997). Bolečina pogosto seva vzdolž prizadetega rebra, kar sovпада s potekom medrebernega živca (Holden in Jackson, 1985).

Evans in Redgrave (2015) sta oblikovala smernice, ki temeljijo na dokazih za pomoč diagnosticiranja stresnega zloma reber. Smernice so oblikovane ne samo za diagnostiko, ampak tudi za poznejšo oceno resnosti poškodbe ter kot vodič za rehabilitacijo in upravljanje s poškodbo, pregledala jih je pa tudi zdravniška komisija mednarodne veslaške zveze (FISA) in se soglasno strinjala k odobritvi. Pogoste značilnosti stresnega zloma reber vključujejo klinične označevalce, po katerih se identificira stresni zlom rebra. So ključnega pomena, saj tudi manj izkušenim pomaga postaviti pravilno diagnozo. Najpogostejši klinični znaki so postopni ali nenadni nastop bolečine v parih dneh ali tednih, bolečina ob dihanju, bolečina ob potiskanju ali vlečenju vrat, težave ob obračanju

v postelji in ob vstajanju iz ležečega položaja, težave ob spanju na strani poškodbe ter bolečina ob kašlju ali kihanju.

## **2.5 Cilji in namen raziskave**

Velikokrat je stresni zlom reber napačno ali z zamudo diagnosticirana poškodba, kar je rezultat pomanjkanja literature in ozaveščenosti medicinskih delavcev, fizioterapevtov, športnih trenerjev in športnikov samih. Če veslač nadaljuje s treningi, se simptomi lahko izrazito poslabšajo, kar vodi k zapozneli rehabilitaciji in vrnitvi k športu, to pa povzroči veliko nevšečnosti športniku in celotni ekipi.

Ker je o tej poškodbi v slovenski literaturi znanega in zapisanega zelo malo, smo v prvem delu diplomske naloge pregledali tujo literaturo in podrobno predstavili stresni zlom reber, mehanizem nastanka poškodbe, epidemiologijo, potencialne dejavnike tveganja, klinične znake in diagnostiko. Opravljena je tudi primerjava med starejšo in novejšo literaturo, saj se pojavlja kontradiktornost med starejšimi in novejšimi prispevki.

Cilj in namen diplomske naloge je ugotoviti prevalenco stresnega zloma reber med slovenskimi veslači v različnih tekmovalnih kategorijah ter izluščiti najpogostejše potencialne dejavnike tveganja za nastanek stresnega zloma reber pri teh športnikih.

## **2.6 Hipoteze**

H1: Stresni zlom rebra je pogostejša poškodba pri slovenskih veslačih v članski kategoriji kot v drugih kategorijah.

H2: Na pojavnost stresnega zloma reber vpliva več dejavnikov tveganja.

### 3 METODE DELA

#### 3.1 Vzorec merjencev

V raziskavi so sodelovali člani vseh starosti v vseh sedmih slovenskih veslaških klubih (VK Piran, VK Argo, VK Izola, VK Nautilus Koper, VK DE Maribor, VK Bled in VK Ljubljana), ki veslajo na tekmovalnem nivoju. V vse klube smo poslali vprašalnik in jih pozvali k sodelovanju. Izmed 180 slovenskih registriranih veslačev na tekmovalnem nivoju se jih je odzvalo 47 (26,11%), od tega je bilo 13 (27,66 %) žensk in 34 (72,34 %) moških. Povprečna starost veslačic je bila  $14,77 \pm 1,31$  (min 13, max 17 let), povprečna starost veslačev pa  $18,12 \pm 5,18$  (min 12, max 29 let). Anketirance smo nato porazdelili po starostnih kategorijah. Pionirjev je bilo 25 (9 veslačev in 5 veslačic), 15 mlajših mladincev (9 veslačev in 6 veslačic), mladincev je bilo 5 (3 veslači in 2 veslačici) članov je bilo 13; vsi moškega spola.

**Tabela 1: Prikaz vzorca merjencev**

	Pionirji	Mlajši mladinci	Mladinci	Člani
M	10 (21,28 %)	7 (14,89 %)	4 (8,51 %)	13 (27,66 %)
Ž	5 (10,64 %)	6 (12,77 %)	2 (4,26 %)	0 (0 %)
Skupaj	15 (31,91 %)	13 (27,66 %)	6 (10,64 %)	13 (27,66 %)

Starostne skupine (delitev glede na odgovore v vprašalnikih):

- Pionirji in pionirke: od 12 do 14 let
- Mlajši mladinci in mladinke: od 14 do 17 let
- Mladinci in mladinke: od 16 do 17 let
- Člani in članice: od 18 do 29 let



**Tabela 2: Prikaz povprečne starosti in standardnega odklona po kategorijah**

	Pionirji	Mlajši mladinci	Mladinci	Člani
Povprečna starost in standardni odklon veslačev	13,53±0,62	14,92±0,62	16,83±0,37	23,85±3,78

### 3.2 Potek raziskave

S pomočjo Veslaške zveze Slovenije sem za namen diplomske naloge pridobila podatke o številu registriranih članov v posameznih slovenskih klubih. Preko Veslaške zveze Slovenije so vprašalnik z obrazložitvijo raziskave in prošnjo k sodelovanju poslali v vse slovenske veslaške klube preko e-pošte. Vprašalnik je bil prostovoljen in anonimen ter namenjen vsem veslačem, ki aktivno veslajo na tekmovalnem nivoju. Za reševanje so športniki potrebovali približno 10 minut. Po treh tednih smo vprašalnike zbrali in zapisali dobljene rezultate. Zaradi zelo specifične poškodbe se je po treh tednih nazaj vrnilo 47 rešenih vprašalnikov. Podatke smo zapisali in statistično prikazali v diplomski nalogi.

### 3.3 Metode merjenja

Vprašalnik je dolg 7 strani in je povzet po Standardiziranem nordijskem vprašalniku, ki je potrjen in ustvarjen z nalogo ugotavljanja pojavnosti kostno-mišičnih simptomov v delovni populaciji (Bahr idr., 2004). S pomočjo tuje literature smo vprašalnik prilagodili za našo potrebo in ga specifično namenili obremenitvam pri veslanju ter stresnemu zlomu reber. Vprašalnik je anonimen z vprašanji odprtega in zaprtega tipa. Skozi vprašalnik želimo izluščiti dejavnike tveganja za nastanek stresnega zloma reber ter ugotoviti pogostost pojava te poškodbe pri slovenskih veslačih. Vprašalnik vsebuje vprašanja glede spola, starosti, višine, teže in kategorije, v kateri veslač trenutno vesla in številu mesecev veslanja na tekmovalnem nivoju. Sledijo vprašanja o tipu vesla ter o številu ur treninga na teden in na dan, številu ur treninga na vodi in na ergometru. Zanimalo nas je tudi, ali veslači spreminjajo slog in kako pogosto na mesec so tekmovanja. Na koncu so vprašanja o pogostosti treninga stabilizacije in gibljivosti v normalnem tednu treninga.

Veslači, ki niso utrpeli stresnega zloma reber, so odgovorili na skupno 18 vprašanj. Veslači, ki so imeli poškodbo stresnega zloma reber, pa so nadaljevali vprašalnik in

odgovorili na dodatnih 17 vprašanj. Spraševali smo jih o lokaciji stresnega zloma reber, kdo je postavil diagnozo, kdaj se je poškodba prvič pojavila in ali se je pojavila večkrat. Vprašali smo jih tudi po pogostosti treninga stabilizacije in gibljivosti ter o potencialnih dejavnih tveganja, ki so vodili k poškodbi.

### **3.4 Statistična obdelava**

Vprašalnike smo zbrali in dobljene podatke uredili v programu Microsoft Excel ter jih vnesli v statistični program SPSS (verzija 21). S pomočjo programa smo ocenili pogostost pojava stresnega zloma v članski kategoriji in izluščili potencialne dejavnike tveganja (spol, starost, kategorija, leta treninga, število ur veslanja na vodi in na suhem, treningi stabilizacije in gibljivosti, preventivna vadba, spremembe sloga, slaba gibljivost in moč trupa, intenzivnost treninga).

Rezultate vprašalnika smo prikazali v tabelarni obliki. V prvem delu smo s pomočjo hi-kvadrat ( $\chi^2$ ) testa primerjali pojavnost stresnega zloma med veslači članske kategorije in nečlani (združeni veslači iz vseh treh ostalih kategorij), medtem ko smo v drugem delu želeli preveriti statistično značilne dejavnike tveganja med veslači v članski kategoriji, za kar smo uporabili hi-kvadrat ( $\chi^2$ ) test in Mann-Whitney U Test za ugotavljanje razlik v kategoričnih spremenljivkah. Nazadnje smo primerjali količino treninga med veslači članske z ostalimi kategorijami, za kar smo uporabili F-test za analizo varianc. Za statistično značilne razlike v spremenljivkah smo upoštevali  $p < 0,05$ .

## 4 REZULTATI

V prvem delu raziskave, kjer smo preverjali, ali je stresni zlom rebra pogostejša poškodba pri slovenskih veslačih v članski kategoriji kot v ostalih kategorijah, je v vzorcu bilo zajetih 47 veslačev, od tega 13 (27,66 %) v članski kategoriji, kjer sta 2 (15,38%) imela poškodbo stresnega zloma reber (glej Tabelo 3), medtem ko v ostalih kategorijah ni imel te poškodbe nobeden od veslačev. Rezultati analize kažejo, da je stresni zlom pogostejša poškodba pri veslačih članske kategorije v primerjavi z nečlani, saj je razlika statistično značilna, s stopnjo značilnost  $p = 0,019$  (glej Tabelo 4).

**Tabela 3: Prikaz pojava stresnega zloma reber po kategorijah**

	Število veslačev	Število veslačev s stresnim zlomom reber	% veslačev s stresnim zlomom reber	Spol veslačev s stresnim zlomom reber
Pionirji	15	0	0	0
Mlajši mladinci	13	0	0	0
Mladinci	6	0	0	0
Člani	13	2	15,38%	2 moška

**Tabela 4: Primerjava pojavnosti stresnega zloma med veslačmi članske kategorije in nečlani**

hi-kvadrat ( $\chi^2$ ) test	
Primerjava članov s celotno združeno skupino nečlanov	$p = 0,019$

Legenda: Uporabljen hi-kvadrat test ( $\chi^2$ ). Statistično značilna pogostejša pojavnost stresnega zloma pri članih v primerjavi z nečlani pri  $p < 0,05$ .

V drugem delu raziskave smo želeli izluščiti dejavnike tveganja, ki vplivajo na pojav stresnega zloma reber.

S pomočjo vprašalnika smo dobili povprečno število ur o količini treninga na teden na vodi in na ergometru.

- Povprečno število ur treninga na teden pri pionirjih in pionirkah znaša  $6,3 \pm 1,99$ , od tega  $4,03 \pm 1,12$  na vodi in  $1,33 \pm 1,3$  na ergometru. Povprečno število ur treninga na dan znaša  $1,78 \pm 0,25$ .
- Povprečno število ur treninga na teden pri mlajših mladincih in mladinkah znaša  $10,15 \pm 1,41$ , od tega  $6,46 \pm 2,89$  na vodi in  $1,54 \pm 1,39$  na ergometru. Povprečno število ur treninga na dan znaša  $1,96 \pm 0,13$ .
- Povprečno število ur treninga na teden pri mladincih in mladinkah znaša  $11,83 \pm 2,34$ , od tega  $7 \pm 3,22$  na vodi in  $3 \pm 1,53$  na ergometru. Povprečno število ur treninga na dan znaša  $1,92 \pm 0,19$ .
- Povprečno število ur treninga na teden pri članih in članicah znaša  $24,62 \pm 7,55$ , od tega  $18,69 \pm 6,14$  na vodi in  $3,92 \pm 3,91$  na ergometru. Povprečno število ur treninga na dan znaša  $3,92 \pm 1,38$ .

**Tabela 5: Povprečno število ur treninga po kategorijah**

---

	Pionirji	Mlajši mladinci	Mladinci	Člani
Povprečno število ur treninga na teden	$6,3 \pm 1,99$	$10,15 \pm 1,41$	$11,83 \pm 2,34$	$24,62 \pm 7,55$
Povprečno število ur treninga na dan	$1,78 \pm 0,25$	$1,96 \pm 0,13$	$1,92 \pm 0,19$	$3,92 \pm 1,38$
Povprečno število ur treninga na vodi (na teden)	$4,03 \pm 1,12$	$6,46 \pm 2,98$	$7 \pm 3,22$	$18,69 \pm 6,14$
Povprečno število ur treninga na ergometru (na teden)	$1,33 \pm 1,30$	$1,54 \pm 1,39$	$3 \pm 1,53$	$3,92 \pm 3,91$

---

**Tabela 6: Primerjava dejavnikov tveganja med člansko kategorijo in ostalimi kategorijami**

Dejavniki tveganja	Pionirji N=15	Mlajši mladinci N=13	Mladinci N=6
Število ur treninga na teden (ure)	<b>p=0,004</b>	<b>p=0,002</b>	<b>p=0,048</b>
Število ur treninga na dan (ure)	<b>p=0,044</b>	<b>p=0,019</b>	p=0,140
Število ur treninga na teden na vodi (ure)	<b>p=0,000</b>	<b>p=0,035</b>	p=0,184
Število ur treninga na teden na ergometru (ure)	<b>p=0,000</b>	<b>p=0,001</b>	<b>p=0,019</b>

Legenda: Uporabljen F-test za analizo varianc. Pri  $p < 0,05$  je razlika v količino treninga med člansko in ostalimi kategorijami statistično značilna.

V članski kategoriji je v primerjavi z ostalimi kategorijami opaziti večjo količino treninga na teden in dan ter povprečno število ur treninga na void in ergometru, zato smo želeli preveriti, ali so te razlike med kategorijami statistično značilne.

V tabeli 6 je prikazana primerjava med veslačmi članske kategorije z vsako izmed ostalih kategorij posebej. Izkazalo se je, da sta spremenljivki število ur treninga na teden ter število ur treninga na ergometru na teden statistično značilni. Statistično značilni sta tudi razliki v številu ur treninga na dan ter število ur treninga na teden na vodi med člani in pionirji ter mlajšimi mladinci, medtem ko med člani in mladinci za te dve spremenljivki nismo dokazali statistično značilne razlike.

Statistično smo preverili tudi ostale dejavnike tveganja med veslačmi v članski kategoriji in statistično značilnost rezultatov predstavili v tabeli 7.

**Tabela 7: Dejavniki tveganja med veslači v članski kategoriji**

Dejavniki tveganja	Veslači (člani) N=13
Spol (leta)	p=0,103
Teža (kg)	p=0,769
Število mesecev veslanja na tekmovalnem nivoju	p=0,231
Povprečno število ur treninga na teden	p=0,231
Povprečno število ur treninga na dan	p=0,154
Povprečno število ur treninga na vodi (na teden)	p=1,000
Povprečno število ur treninga na ergometru (na teden)	p=0,410
Povprečno število minut za raztezne vaje pred začetkom treninga	p=0,769
Povprečno število minut za raztezne vaje po končanem treningu	p=0,410

Legenda: Uporabljen hi-kvadrat ( $\chi^2$ ) test in Mann-Whitney U Test. Statistična značilnost dejavnikov tveganja pri stopnji  $p < 0,05$ .

V statistično obdelavo smo zajeli veslače iz članske kategorije. Preverjali smo, ali obstaja statistična značilnost dejavnikov tveganja med veslači, ki so utrpeli stresni zlom reber in med ostalimi veslači v članski kategoriji. Iz tabele lahko razberemo, da v naši raziskavi potencialni dejavniki tveganja med veslači v članski kategoriji niso statistično značilni.

## 5 RAZPRAVA

V prvem delu raziskave smo preverjali, ali je stresni zlom rebra pogostejša poškodba v članski kategoriji. Ugotovili smo, da ničelno hipotezo pri hipotezi 1 (t.j. stresni zlom ni pogostejša poškodba v članski kategoriji v primerjavi z nečlani) lahko zavržemo, saj stopnja statistične značilnosti znaša  $p=0,019$ , kar pomeni, da je stresni zlom pogostejša poškodba pri članih v primerjavi z nečlani. Predvidevamo, da je večja pojavnost stresnega zloma reber v članski kategoriji lahko povezana tudi z izvedbo učinkovite tehnike. Veslači člani z učinkovito tehniko optimalno prenašajo silo, ki jo potrebujejo za pogon iz spodnjih okončin v veslo. Neizkušeni veslači pogosto slabo prenašajo silo po kinematični verigi, kar pa je posledica poškodb spodnjih okončin. Vrhunski veslači so veliko bolj stabilni in prenašajo sile po kinematični verigi, posledica česar so poškodbe zgornjih okončin in pojav stresnega zloma reber (Warden idr., 2002).

V drugem delu raziskave smo želeli preveriti statistično značilnost različnih dejavnikov tveganja med veslači v članski kategoriji. Rezultati kažejo, da noben izmed preverjenih dejavnikov tveganja ne vpliva statistično značilno na pojavnost stresnega zloma reber. Na koncu smo se še primerjali količino treninga med člani z vsako izmed kategorij posebej. Rezultati kažejo, da je razlika pri spremenljivkah število ur treninga na teden ter število ur treninga na teden na ergometru v članski kategoriji v primerjavi z vsako od ostalih kategorij statistično značilna, ravno tako statistično značilni pa sta spremenljivki število ur treninga na dan ter število ur treninga na vodi na teden med člani in pionirji ter mlajšimi mladinci, medtem ko razlika med člani in mladinci za te dve spremenljivki ni statistično značilna.

Stresni zlom rebra je najpogostejša poškodba med veslači, starimi med 22 in 27 let. Starost je s poškodbo povezana le skozi povečano količino in intenzivnost treninga v članski kategoriji (McDonnell, Hume in Nolte, 2011). V raziskavi sta oba veslača s stresnim zlomom reber tekmovalca v članski kategoriji in poročata o pojavu poškodbe med povečano količino in intenzivnostjo treninga izključno na vodi. Veslača sta zapisala, da se je stresni zlom rebra pojavil v pripravljalnem ali predtekmovalnem obdobju, iz česar lahko sklepamo, da je intenzivnost in količina treninga potencialen dejavnik tveganja, saj vodi k povečanju števila ciklov obremenitve na rebra, kar rezultira k nastanku neravnovesja med preno in mikropoškodbami in poveča možnost za nastanek stresnega zloma reber (Christiansen in Kanstrup, 1997, Goldberg in Pecora, 1994; Warden idr., 2002).

V tuji literaturi navajajo, da so ženske športnice bolj dovzetne za stresni zlom reber. O poškodbi so poročale predvsem veslačice, ki so se ali še se vedno srečujejo z motnjami hranjenja (Bennell, Malcolm in Thomas, 1995). Motnje hranjenja vodijo k izgubi menstrualnega cikla in s tem zmanjšanjem hormona estrogena (Redman in Loucks, 2005; Tomten, Falch, Birkeland, Hemmersbach in Høstmark, 1998), kar vodi v povečano možnost za nastanek stresnega zloma (Barrow in Saha, 1988). V naši raziskavi v članski

kategoriji žensk ni (ker trenutno nimamo v veslanju nobene ženske v članski kategoriji), zato spol kot dejavnik tveganja pri slovenskih veslačih ne moremo opredeliti kot potencialen.

Čeprav v tuji literaturi navajajo zmanjšano kostno gostoto in osteoporozo v družini kot potencialni dejavnik tveganja (Bennell idr., 1999), veslača s poškodbo nista poročala o majhni kostni gostoti ali osteoporozi v družini. Na podlagi raziskav tujih avtorjev je zmanjšana kostna gostota dokazani dejavnik tveganja in zato bi bilo za optimalno zdravje kosti v članski kategoriji smiselno izvajati merjenje kostne gostote. Smiselno bi bilo vključiti tudi merjenje spolnih hormonov (testosteron in estrogen) in ovrednotenje prehrabnih navad (Vinther, Kanstrup, Christiansen, Alkjaer, Larsson, Magnusson in Aagaard, 2005).

Poznamo dve tehniki veslanja. Rezultat veslanja z enostranskim dolgim veslom je rotacija trupa proti veslu pri fazi prijema in rotacija trupa v nasprotno smer v fazi zaključka. Veslanje z enostranskim dolgim veslom povzroči tudi lateralni upogib trupa v smer vesla. Druga oblika veslanja je s parom dveh kratkih vesel. Gibanje pri tej obliki veslanja je pretežno v sagitalni ravnini z zanemarljivimi rotacijami in lateralnimi upogibi (Warden, Gutschlag, Wajswelner in Crossley, 2002). Oba veslača v naši raziskavi veslata s parom dveh kratkih vesel in sloga ne spreminjata. Warden idr. (2002) je zapisal, da so veslači v obeh skupinah enako izpostavljeni poškodbi, saj je obremenitev na rebra enaka ne glede na tehniko. Razlikujejo se le po lokacijah poškodbe.

Veslača sta za trening stabilizacije pred poškodbo s stresnim zlomom rebra v normalnem tednu treninga porabila v povprečju 1,5 minute. V tuji literaturi kot notranji dejavnik tveganja navajajo tudi slabo stabilizacijo trupa (Evans in Redgrave, 2015). Dobra stabilizacija kostovertebralnih sklepov in pa stabilizacija prsnega koša ter trupa igrajo pomembno vlogo pri ohranjanju stabilnosti hrbtenice. Slaba stabilizacija hrbtenice lahko posredno vpliva tudi na nastanek stresnega zloma reber (McDonnell, Hume in Nolte, 2011). Veslača razteznih vaj pred začetkom treninga nista vključila. Veliko avtorjev v tuji literaturi piše o povezavi med gibljivostjo in nastankom stresnega zloma reber (Evans in Redgrave, 2015; Warden idr., 2002; Bennell idr., 1999; Bennell in Grimston, 2001). Vlogo gibljivosti na stresni zlom rebra je sicer težko določiti, saj na poškodbo vplivajo tudi aktivna gibljivost sklepov, prožnost ligamentov in dolžina mišic. Velika možnost pa je, da eden ali celo dva od teh dejavnikov vplivata na nastanek stresnega zloma reber (Bennell idr., 1999; Warden idr., 2002).

Simptomi, s katerimi so se srečali veslači v naši raziskavi, so bili povečana bolečina ob globokem dihanju ali kašljanju, postopno razvijajoča se bolečina v predelu reber, ležanje na boku, povečana bolečina ob obračanju v postelji, bolečina pri dvigu iz ležečega v sedeč položaj in povečana bolečina ob nošenju bremen. V obeh primerih je zdravnik diagnosticiral poškodbo. Rehabilitacija je v povprečju trajala 2,5 meseca.



Rehabilitacija po poškodbi je odvisna od simptomov, ki se pojavijo ob poškodbi. Največkrat je predpisan popolni počitek, kateremu sledi obdobje neveslaških vaj (na primer vadba na sobnem kolesu, vaje za moč spodnjih okončin) in s časoma postopna vrnitev k veslanju. Med tem obdobjem se bolečino lahko blaži z analgetiki, elektroterapijo, hladnimi oblogami in mobilizacijo prsnega koša. Tipična vrnitev k veslanju traja med 2 do 6 tednov relativnega počitka (Christiansen in Kanstrup, 1997; McKenzie, 1989; Vinther in Thornton, 2015).

V literaturi še vedno ni dokazanih raziskav glede vadbenega programa za preventivo stresnega zloma reber. Avtorji priporočajo pred in po treningu raztezne vaje, ki naj bi pomagale pri preprečevanju togosti mišic. Le-temu je potrebno nameniti več pozornosti, saj povečana togost mišic v prsnem delu telesa lahko vodi k stresnemu zlomu reber (McDonnell, Hume in Nolte, 2011).

Eden od načinov, ki bi veslačem pomagala pri preventivi stresnega zloma reber, je doseganje zadostne moči pri ekstenziji nog. S tem bi se zagotavljala zadostna moč iz nog, s čimer se zmanjša napetost v zgornjem delu telesa, ki povzroča utrujenost mišic in posledično poškodbo (McDonnell, Hume in Nolte, 2011). Karlson (1998) je predlagal tehniko, ki bi naj privedla do zmanjšane sile sprednje nazobčane mišice na rebra, in sicer veslanje z lopaticami v protrakciji, ko se veslo potopi, ter z lopaticami v retrakciji na koncu zavesljaja. Ravno tako bi naj manj ekstremen nagib telesa zmanjšal aktivnost zunanje poševne trebušne mišice, kar posledično vodi do manjše sile na rebra. Kakorkoli, potrebne bi bile nadaljne raziskave, da bi določili, ali bi ta modifikacija imela negativen vpliv na uspešnost veslačev, saj bi lahko manjši nagib telesa zmanjšal dolžino zavesljaja in s tem posledično zmanjšal uspešnost.

## 6 ZAKLJUČEK

V prvem delu raziskave je bil namen ugotoviti, ali je stresni zlom reber pogostejša poškodba v članski kategoriji napram ostalim kategorijam, kar lahko glede na naše rezultate potrdimo. Stresni zlom rebra je slabo diagnosticirana poškodba in je velikokrat spregledana s strani športnikov samih, trenerjev, fizioterapevtov in zdravnikov. Velikokrat je vzrok za izgubljeno tekmovalno sezono, saj se največkrat pojavi v pripravljalnem obdobju in je ob nastanku poškobe priporočeni počitek od dveh do šestih tednov.

V drugem delu diplomske naloge smo želeli izluščiti pogoste dejavnike tveganja. Zaradi naše glavne omejitve raziskave, in sicer majhnosti vzorca, je težko statistično ovrednotiti potencialne dejavnike tveganja. Iz rezultatov vprašalnikov ne moremo sklepati, kateri so glavni dejavniki tveganja, saj so se vsi dejavniki, ki smo jih testirali, izkazali za statistično neznačilne ( $p > 0,05$ ).

Diplomska naloga predstavlja začetek dela v slovenski literaturi na tem področju, saj v Sloveniji še ni zapisanega nič o poškodbah s stresnim zlomom reber in je velikokrat spregledana ali napačno diagnosticirana poškodba. Raziskavo bi bilo zanimivo izvesti še na mednarodni ravni, kar tudi nameravamo, saj bomo tako dobili več statistično značilnih potencialnih dejavnikov tveganja in bomo na podlagi večjega vzorca lahko predlagali preventivni program.

## 7 VIRI IN LITERATURA

- 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, orienteerers, and nonathletic controls. *Spine*, 29(4), 449-54.
- Barrow, G. & Saha, S. (1988). Menstrual irregularity and stress fractures collegiate female distance runners. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(3), 209-216.
- Baudouin, A., and Hawkins, D. (2004). Investigation Of Biomechanical Factors Affecting Rowing Performance. *Journal of Biomechanics*, 37(7), 969-976
- Bennell, K., Malcolm, S., Thomas, S., Ebeling, P., McCrory, P., Wark, J. & Brukner, P. (1995). Risk Factors for Stress Fractures in Female Track-and-Field Athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 5(4), 229-235
- Bennell, K., Matheson, G., Meeuwisse, W. & Brukner, P. (1999). *Risk Factors for Stress Fractures. Sports Medicine*, 28(2), 91-122.
- Boden, B., P., Osbahr, D., & Jimenez, C. (2001). Low-Risk Stress Fractures. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(1), 100-111.
- Bennell, K., & Brukner, P. (1997). Stress Fractures in Female Athletes. *Sports Medicine*, 24(6), 419-429.
- Christiansen, E. & Kanstrup, I. (1997). Increased risk of stress fractures of the ribs in elite rowers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 7(1), 49-52.
- Christiansen, E., & Kanstrup, I., L. (2007). Increased Risk Of Stress Fractures Of The Ribs In Elite Rowers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 7(1), 49-52.
- Connolly, L., P., & Connolly., S., A. (2004). Rib Stress Fractures. *Clinical Nuclear Medicine*, 29(10), 614-616.
- Decker, M., J., Hintermeister, R., A., Faber, K., J., & Hawkins, R., J. (1999). Serratus anterior muscle activity during selected rehabilitation exercises. *American Journal of Sports Medicine*, 27(6), 784-91
- Derbes, V., J., & Haran, T. (1954). Rib fractures from muscular effort with particular reference to cough. *Surgery*, 35(2), 294-321
- Dragoni, S. Giombini A., Di Cesare A., Ripani M., & Magliani G. (2007). Stress Fractures Of The Ribs In Elite Competitive Rowers: A Report Of Nine Cases. *Skeletal Radiology*, 36(10), 951-954.

- Evans, G. & Redgrave, A. (2015). Development of a new guideline to facilitate diagnosis and management of rib stress injuries in rowers. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 7(S1).
- Frusztajer, N., Dhuper, S., Warren, M., Brooks-Gunn, J. & Fox, R. (1990). Nutrition and the incidence of stress fractures in ballet dancers. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 51(5), 779-83.
- Geršak, G., Černe, T., & Kamnik, R. (2015). *Merjenja v veslanju*. Ljubljana: Debora
- Goldberg, B., & Pecora, C. (1994). Stress Fractures. *The Physician and Sportsmedicine*, 22(3):68-78.
- Hackney, A. (2001). Endurance Exercise Training and Reproductive Endocrine Dysfunction in Men Alterations in the Hypothalamic-Pituitary-Testicular Axis. *Current Pharmaceutical Design*, 7(4), 261-273.
- Holden, D., L., & Jackson, D., W. (1985). Stress fracture of the ribs in female rowers., *American Journal of Sports Medicine*, 13, 342-348
- Hosea, T., M., & Hannafin, J., A. (2012). Rowing Injuries. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(3), 236-245.
- Iwamoto, J., & Tsuyoshi, T. (2003). Stress fractures in athletes: review of 196 cases. *Journal of Orthopedic Sciences*, 8, 273-278
- Jürimäe, J., Purge, P., Jürimäe, T. & von Duvillard, S. (2006). Bone metabolism in elite male rowers: adaptation to volume-extended training. *European Journal of Applied Physiology*, 97(1), 127-132.
- Karlson, K., A. (1998). Rib stress fractures in elite rowers. A case series and proposed mechanism. *American Journal of Sports Medicine*, 26, 516-519
- Kawahara, H., Baba, H., Wada, M., Azuchi, M., Ando, M., & Imura, S. (1997). Multiple rib fractures associated with severe coughing – a case report. *International Orthopaedics*, 21, 279-281
- Kleshnev, V. (2007). Biomechanics. V N. Secher & S. Voliantis (ur.), *Rowing* (str. 42-65). Malden (Massachusetts): Blackwell.
- Kleshnev, V., V., & Volgin, A., V. (2011). Calculation Of Average Effort For A Stroke, Necessary To Achieve High-Class Result In Rowing. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, 78
- Litch, J., A., & Tuggy, M. (1998). Cough induced stress fracture and arthropathy of the ribs at extreme altitude. *International Journal of Sports Medicine*, 19(03), 220-222

- Maeseneer, D., M., Mey, D., J., Debaere, C., Meysman, M., & Osteaux, M. (2000). Rib fractures induced by coughing: An unusual cause of acute chest pain. *American Journal of Emergency Medicine*, 18, 194-197
- Mazzone, T. (1998). Sports Performance Series: Kinesiology Of The Rowing Stroke. *National Strength & Conditioning Association Journal*, 10(2), 4
- McDonnell, L., K., Hume, P., A., & Nolte V. (2011). Rib Stress Fractures Among Rowers. *Sports Medicine*, 41(11), 883-901
- Mier, A., Brophy, C., Estenne, M., Moxham, J., de Troyer, A. & Green, M. (1985). Action of the Abdominal Muscles on the Human Rib Cage. *Clinical Science*, 67(9), 10P.1-10P.
- Nguyen, T., Jones, G., Sambrook, P., White, C., Kelly, P. & Eisman, J. (1995). Effects of estrogen exposure and reproductive factors on bone mineral density and osteoporotic fractures. *Maturitas*, 24(1-2), 122.
- Oren, V., Kozenitsky, I., Babiacki, A., & Stern, A. (1998). Unusual cough related stress injuries. *European Journal of Nuclear Medicine*, 14, 108-111
- Osterman, J. (2005). Pot na vrh: 100 let veslanja na Bledu. *Bled: Veslaški klub Bled*, zanj P. Fajfar.
- Paine, R.,M., & Voight, M. (1993). The role of the scapula. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 18, 386–391
- Redman, L. & Loucks, A. (2005). Menstrual Disorders in Athletes. *Sports Medicine*, 35(9), 747-755.
- Secher, N., Volianitis S., & Jürimäe, J. (2007). Physiology. V N. Secher & S. Voliantis (ur.), *Rowing* (str. 42-65). Malden (Massachusetts): Blackwell.
- Smith, R., M., & Loschner., C. (2002). Biomechanics Feedback For Rowing. *Journal of Sports Sciences* 20(10), 783-791.
- Smoljanović, T., Bojanić, I., Troha, I., & Pećina, M. (2007). Rib stress fractures in rowers: Three case reports and review of literature. *Liječ Vjesn*, 129, 327-332
- Tomten, S., Falch, J., Birkeland, K., Hemmersbach, P. & Høstmark, A. (1998). Bone Mineral Density and Menstrual Irregularities. A Comparative Study on Cortical and Trabecular Bone Structures in Runners with Alleged Normal Eating Behavior. *International Journal of Sports Medicine*, 19(02), 92-97.
- Vinther, A., & Thornton, J. (2015). Management of rib pain in rowers: emerging issues. *British Journal Of Sports Medicine*, 50(3), 141-142.

- Vinther, A., Kanstrup, I., Christiansen, E., Alkjaer, T., Larsson, B., Magnusson, S. & Aagaard, P. (2005). Exercise-induced rib stress fractures: influence of reduced bone mineral density. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15(2), 95-99.
- Wajswelner, H., Bennell, K., Story, I. & McKeenan, J. (2000). Muscle action and stress on the ribs in rowing. *Physical Therapy in Sport*, 1(3), 75-84
- Warden, S., J., Burr, D., B., & Brukner, D., B. (2006). Stress Fractures: Pathophysiology, Epidemiology, And Risk Factors. *Current Osteoporosis Reports*, 4(3), 103-109.
- Warden, S., J., Gutschlag, F., R., Wajswelner H., & Crossley K., M. (2002). Aetiology Of Rib Stress Fractures In Rowers. *Sports Medicine*, 32(13), 819-836.
- Wilson, F., Gissane, C., Gormley, J., & Simms C. (2013). Sagittal Plane Motion Of The Lumbar Spine During Ergometer And Single Scull Rowing. *Sports Biomechanics* 12(2), 132-142.







## PRILOGE

Pozdravljeni,

moje ime je Nina Štumberger in sem študentka Aplikativne kineziologije v Kopru. Pod okriljem mentorice dr. Petre Zupet pripravljam diplomsko nalogo z naslovom Pojavnost stresnega zloma reber pri slovenskih veslačih. Namen raziskave je ugotoviti razširjenost stresnega zloma reber med slovenskimi veslači v različnih starostnih obdobjih, tekmovalnih kategorijah in glede na spol. Prav tako bomo izluščili nekatere potencialne dejavnike tveganja za nastanek te poškodbe in predlagali program preventive pred nastankom stresnega zloma reber.

Vaše sodelovanje je za raziskavo ključnega pomena, saj bomo le z vašimi odgovori dobili vpogled v problematiko stresnega zloma reber pri slovenskih veslačih.

Podatki bodo obravnavani strogo zaupno in bodo uporabljeni izključno za pripravo te diplomske naloge. Za izpolnjevanje vprašalnika boste porabili približno 5 do 10 minut.

1. SPOL: (obkrožite)

- Ženski
- Moški

2. STAROST:

\_\_\_\_\_ let.

3. VIŠINA:

\_\_\_\_\_ cm.

4. TEŽA:

\_\_\_\_\_ kg.

5. KATERI IZMED NAVEDENIH TEKMOVALNIH KATEGORIJ PRIPADATE?  
(obkrožite)

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

6. KAKO DOLGO ŽE TRENIRATE VESLANJE?

\_\_\_\_\_ let.

7. KAKO DOLGO TRENIRATE VESLANJE NA TEKMOVALNEM NIVOJU?

\_\_\_\_\_ let ali \_\_\_\_\_ mesecev.

8. KOLIKO UR NA TEDEN TRENIRATE?

\_\_\_\_\_ ur; od tega \_\_\_\_\_ ur na vodi in \_\_\_\_\_ ur na ergometru.



9. KOLIKO UR NA DAN TRENIRATE?

\_\_\_\_\_ ur.

10. S KAKŠNIM VESLOM VESLATE: (obkrožite)

- Enostransko dolgo veslo
- Par dveh kratkih vesel

11. ALI SPREMINJATE SLOG VESLANJA? (obkrožite)

- 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

12. KAKO POGOSTO IMATE TEKMOVANJA? (kolikokrat na teden, mesec ali leto)

\_\_\_\_\_.

13. ALI JE VESLANJE EDINI ŠPORT, KI GA TRENUTNO TRENIRATE?

(obkrožite in dopišite)

- Da
- Ne, treniram tudi \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ let.

14. ALI STE PRED VESLANJEM TRENIRALI KAKŠEN DRUG ŠPORT? (obkrožite in dopišite)

- Da, treniral/a sem \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ let.
- Ne.

15. ALI STE KDAJ IMELI STRESNI ZLOM REBER? (obkrožite)

- Da
- Ne

Če ste na 15. vprašanje odgovorili z NE, izpolnite vprašanja 16.,17. in 18. Če ste pa odgovorili z DA, izpolnite vprašanja od 19. do 36.

16. KAKO POGOSTO IMATE TRENING STABILIZACIJE TRUPA V NORMALNEM TEDNU TRENINGA? (obkrožite)

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- >5

17. KOLIKO MINUT POVPREČNO PORABITE ZA RAZTEZNE VAJE PRED PRIČETKOM TRENINGA? (obkrožite)

- 0
- <5



- 5-10
- >10

18. KOLIKO MINUT POVPREČNO PORABITE ZA RAZTEZNE VAJE PO KONČANEM TRENINGU? (obkrožite)

- 0
- <5
- 5-10
- >10

19. KDO VAM JE DIAGNOSTICIRAL STRESNI ZLOM REBER (obkrožite in dopišite)?

- Sam
- Trener
- Zdravnik
- Fizioterapevt
- Drugo: \_\_\_\_\_

20. NA KATEREM/KATERIH REBRU/REBRIH JE BIL DIAGNOSTICIRAN STRESNI ZLOM? (dopišite)

---

21. NA KATERI STRANI SE JE POJAVIL STRESNI ZLOM REBER? (obkrožite)

- levi
- desni

22. SE JE STRESNI ZLOM REBER POJAVIL VEČKRAT? KOLIKOKRAT? (obkrožite in dopišite)

- Da, \_\_\_\_\_ krat
- Ne, samo enkrat

23. KDAJ SE JE POJAVIL PRVIČ? (dopišite starost)

Stresni zlom rebra se je prvič pojavil \_\_\_\_\_.

24. KAKO POGOSTO STE V OBDOBJU PRED POJAVOM STRESNEGA ZLOMA REBER IMELI TRENING STABILIZACIJE TRUPA V NORMALNEM TEDNU TRENINGA? (obkrožitei)

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- >5



25. KOLIKO MINUT STE V OBDOBJU PRED POJAVOM STRESNEGA ZLOMA REBER POVPREČNO PORABILI ZA RAZTEZANJE PRED PRIČETKOM TRENINGA? (obkrožite)

- 0
- <5
- 5–10
- >10

26. KOLIKO MINUT STE V OBDOBJU PRED POJAVOM STRESNEGA ZLOMA REBER POVPREČNO PORABILI ZA RAZTEZANJE PO KONČANEM TRENINGU? (obkrožite)

- 0
- <5
- 5–10
- >10

27. OB KATERI AKTIVNOSTI SE JE POJAVIL STRESNI ZLOM REBER? (obkrožite, 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: \_\_\_\_\_.

28. OPIŠITE DOGODEK ZARADI KATEREGA DOMNEVATE, DA JE VODIL K STRESNEMU ZLOMU REBER? (kratak opis dogodka)

---

---

---

---





29. OBKROŽITE TISTE DEJAVNIKE, KI SO PRI VAS BILI PRISOTNI PRED POJAVOM STRESNEGA ZLOMA:

- osteoporoza v družini (mama, oče, stari starši ...)
- bolečine v križu
- bolečine v ramenih
- izgubljanje telesne mase
- obdobje intenzivnega treninga
- nenadno povečanje intenzitete treninga
- nenadno povečanje obsega treninga
- veslanje na ergometru
- veslanje na vodi
- visoka obremenitev na zaveslaj
- menjava sloga
- predhodni stresni zlom rebra
- lahki veslač
- slaba vzdržljivost mišic trupa
- slaba moč mišic trupa
- slaba gibljivost trupa
- veslanje proti toku
- veslanje v vetru
- menjava čolna
- pomanjkanje vitamina D

30. V KATEREM ČASOVNEM OBDOBJU SE JE POJAVIL STRESNI ZLOM? (obkrožite lahko tudi več možnih odgovorov)

- v pripravljalnem obdobju
- v predtekmovalnem obdobju
- v tekmovalnem obdobju
- v prehodnem obdobju/času odmora

31. KAKŠNI SO BILI SIMPTOMI STRESNEGA ZLOMA? (obkrožite lahko tudi več možnih odgovorov)

- povečana bolečina ob globokem dihanju ali kašljanju
- povečana bolečina ob ležanju na boku
- nenadna bolečina v predelu reber
- postopno razvijajoča bolečina v predelu reber
- povečana bolečina ob obračanju v postelji
- nezmožnost ležanja na poškodovanem boku
- bolečina pri dvigu iz ležečega v sedeč položaj
- povečana bolečina ob doseganju predmetov (na primer: kljuge na vratih)
- povečana bolečina ob nošenju bremen
- nisem zaznal/a nobenih simptomov



32. OCENITE, ALI NAVEDENE TRDITVE VPLIVAJO NA POJAV STRESNEGA ZLOMA REBRA:

(1-ne vpliva, 2-mogoče vpliva, 3-delno vpliva, 4-precej vpliva, 5-zagotovo vpliva)

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| • Količina treninga:                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| • Intenzivnost treninga:                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| • Kombinacija količine in intenzivnosti:  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| • Tehnika veslanja:                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| • Oprema veslača:                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| • Okolje treningov (v vodi ali na suhem): | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

33. KOLIKO ČASA STE BILI DO SEDAJ VSE SKUPAJ ODSOTNI OD TRENINGOV IN TEKMOVANJ ZARADI STRESNEGA ZLOMA REBER? (dopišite dneve, mesece ali leta)

\_\_\_\_\_.

34. ALI SO V VAŠE TRENINGE VKLJUČENE TUDI VAJE ZA PREVENTIVO PRED POŠKODBAMI ZARADI STRESNEGA ZLOMA REBER? (obkrožite in dopišite katere)

- Da: \_\_\_\_\_.
- Ne

35. KAKO POGOSTO IZVAJATE VAJE ZA PREVENTIVO? (na primer: štirikrat na teden po enkrat na dan)

\_\_\_\_\_.

36. STE V 4 TEDNIH, KI SO VODILI K ZAČETKU SIMPTOMOV STRESNEGA ZLOMA REBER, POVEČALI:

- |                                      |    |    |
|--------------------------------------|----|----|
| • intenzivnost treninga na ergometru | DA | NE |
| • količino treninga na ergometru     | DA | NE |
| • količino treninga na vodi          | DA | NE |
| • intenzivnost treninga na vodi      | DA | NE |
| • količino treninga z utežmi         | DA | NE |
| • intenzivnost treninga z utežmi     | DA | NE |

Za vaše sodelovanje se vam iskreno zahvaljujem.

Nina Štumberger