

Veslački ergometar u treningu veslača i rekreativnih vježbača

Mršić, Krešimir

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:541199>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-17**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva:
magistar kineziologije)

Krešimir Mršić

VESLAČKI ERGOMETAR U TRENINGU
SPORTAŠA I REKREATIVNIH VJEŽBAČA

(diplomski rad)

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Pavle Mikulić

Zagreb, rujan 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

Student:

VESLAČKI ERGOMETAR U TRENINGU VESLAČA I REKREATIVNIH VJEŽBAČA

Sažetak

Cilj ovog diplomskog rada je detaljno predstaviti veslački ergometar u svojim raznim izvedbama. Opisat će se njegova primjena kao trenažnog operatora kod sportaša, kako veslača tako i sportaša ostalih sportova, te kod rekreativnih vježbača. Opisat će se dijelovi i modeli veslačkog ergometra te njegov povijesni razvoj. Objasniti će se prednosti i nedostaci treninga na veslačkom ergometru te zašto je on ključan za trening veslača, ali i vrlo primjenjiv u treningu sportaša ostalih sportova. Također, opisat će se koristi u pogledu transformacije komponenti antropološkog statusa koje ovaj trenažni sadržaj čine popularnim kod raznih tjelesno aktivnih populacija.

Ključne riječi: veslački ergometar, primjena, veslači, rekreativni vježbači, antropološki status

ROWING ERGOMETER IN TRAINING OF ROWERS AND RECREATIONAL EXERCISERS

Abstract

The aim of this thesis is to present in detail the rowing ergometer in its various designs. Its application in athletes (primarily rower competitors), and recreational exercisers will be described. Parts and models of a rowing ergometer will be mentioned as well as its historical development. The benefits in terms of transforming the components of anthropological status that make this training content popular with a variety of physically active populations will also be described.

Keywords: rowing ergometer, rowers, recreational exercisers, anthropological status

SADRŽAJ:

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 5 |
| 2. VESLANJE | 6 |
| 2.1. Izdržljivost | 6 |
| 2.2. Snaga | 7 |
| 2.3. Koordinacija | 7 |
| 2.4. Brzina..... | 8 |
| 2.5. Preciznost..... | 8 |
| 2.6. Funkcionalne sposobnosti – Energetska komponenta | 8 |
| 2.7. Anatomska analiza..... | 9 |
| 3. VESLAČKI ERGOMETAR | 11 |
| 3.1. Povijest veslačkog ergometra | 11 |
| 3.2. Modeli veslačkog ergometra | 13 |
| 3.3. Dijelovi veslačkog ergometra | 17 |
| 4. PRIMJENA VESLAČKOG ERGOMETRA U TRENINGU SPORTAŠA | 21 |
| 4.1. Trening veslača..... | 21 |
| 4.1.1. Primjena veslačkog ergometra u fiziološkim testiranjima veslača | 23 |
| 4.1.2. Usporedba veslanja na veslačkom ergometru sa i bez klizača..... | 24 |
| 4.1.3. Prednosti i nedostaci veslačkog ergometra kao trenažnog pomagala u veslanju.... | 25 |
| 4.2. Trening ostalih sportaša..... | 27 |
| 5. PRIMJENA VESLAČKOG ERGOMETRA U TRENINGU REKREATIVNIH VJEŽBAČA | 29 |
| 5.1. Očekivani transformacijski učinci | 29 |
| 6. ZAKLJUČAK | 32 |
| 7. LITERATURA..... | 33 |

1. UVOD

Veslački ergometar je vrlo važan trenažni operator u veslačkom sportu bez kojeg je trening u jesenskim i zimskim mjesecima, i općenito u vrijeme nepogodnih uvjeta za izlazak na vodu, nezamisliv.

Veslački ergometar je trenažni operator koji svoju primjenu, osim u trenažnom procesu veslača, nalazi i u treningu ostalih sportaša, ali vrlo je popularan trenažni sadržaj i u treningu rekreativnih vježbača. To je evidentno iz činjenice da svaki bolje opremljeni fitness centar danas u svojoj ponudi tzv. „cardio fitnesa“ ima i određen broj veslačkih ergometara.

Cilj ovog rada je detaljno predstaviti veslački ergometar u svim svojim izvedbama, modelima, opisati njegovu primjenu kod sportaša (primarno kod veslača, ali i sportaša ostalih sportova) i rekreativnih vježbača te njegove koristi u pogledu transformacija komponenti antropološkog statusa.

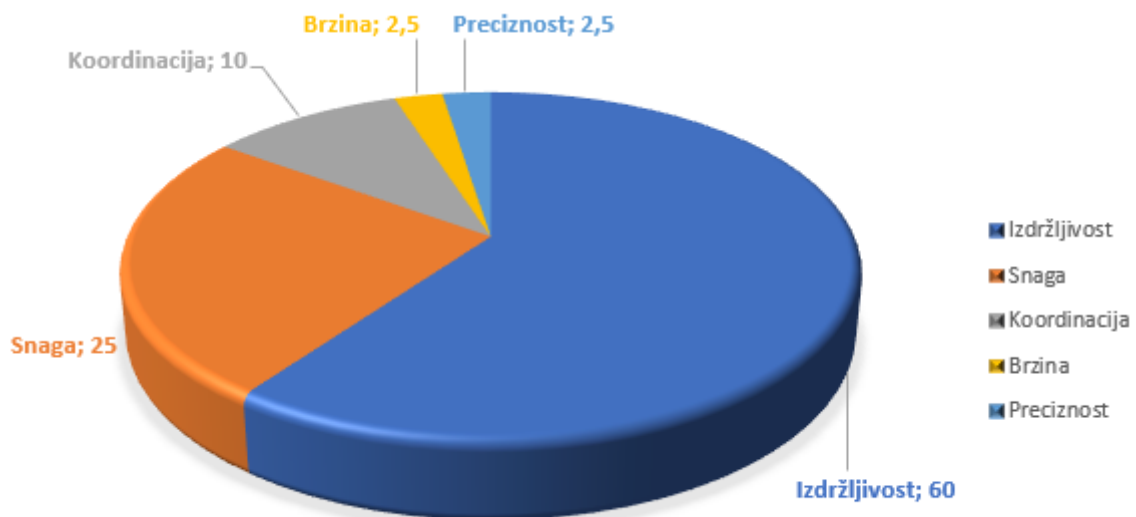
U radu će biti obrađena povijest razvoja veslačkog ergometra, odnosno njegov razvoj kroz vrijeme. Također, predstaviti će se veslački sport kroz strukturnu i anatomsku analizu, opisanu energetske komponente, a opisat će se i motoričke sposobnosti koje su bitne za uspjeh u ovom sportu.

Uloga veslačkog ergometra prikazat će se kroz trening i provjeru treniranosti veslača te kroz fiziološka testiranja veslača. Opisat će se razlike između veslanja na ergometru i veslanja u čamcu, kao i prednosti i nedostaci veslačkog ergometra kao trenažnog pomagala za veslače i njihov trening.

2. VESLANJE

Prema klasifikaciji sportova veslanje spada u ciklične monostrukturne sportske aktivnosti. Ovakva klasifikacija podrazumijeva jednostavne strukture kretanja zatvorenog ili poluotvorenog tipa koje se uzastopno ponavljaju (Milanović, 2013, str.81).

Kako bismo opisali važne kondicijske sposobnosti koje su ujedno i preduvjet za što bolju sportsku karijeru u veslanju potrebno ih je odrediti kroz jednadžbu specifikacije.



Slika 1. Jednadžba specifikacije uspjeha u veslanju u prostoru kondicijskih sposobnosti, prerađeno prema Jonathu i Kremplu, 1987.

2.1. Izdržljivost

Izdržljivost je kondicijska sposobnost o kojoj najviše ovisi uspjeh u veslanju. Izdržljivost se može klasificirati sukladno nekoliko kriterija, a najčešća je klasifikacija na aerobnu i anaerobnu izdržljivost, sukladno dominaciji energetske procesa u tijelu. Iako je razvoj i aerobne i anaerobne izdržljivosti važan za uspješno natjecateljsko veslanje, ipak je važnija aerobna

naspram anaerobne izdržljivosti. Smatra se da su energetske potrebe tijekom tipične veslačke utrke na stazi dugoj 2000 m pokrivena 70-80% iz aerobnih i 20-30% iz anaerobnih izvora energije (Mikulić, 2011).

2.2. Snaga

Snaga se može definirati slično kao i jakost (tj. sposobnost proizvodnje maksimalne mišićne sile), ali uz uvažavanje komponente vremena tj. uz uvjet da sportaš generira što veću mišićnu silu u što kraćem vremenu. Dakle, snaga se odnosi na razvoj mišićne sile u jedinici vremena, što znači da ukoliko dva sportaša koja imaju jednaku jakost ujedno ne moraju biti i jednako snažni. Sportaš koji maksimalnu silu proizvede u kraćem vremenu je snažniji (Milanović, 2013, str. 342).

Ova kondicijska sposobnost dolazi do izražaja tokom cijele veslačke utrke budući da veslači kontinuirano ulažu snagu u svaki zaveslaj kako bi putem vesla prenijeli silu potiska na čamac.

2.3. Koordinacija

Koordinacija je sposobnost upravljanja pokretima tijela ili dijelova tijela. Omogućuje ritmično i pravovremeno izvođenje kompleksnih motoričkih zadataka te brzo rješavanje motoričkih problema. Odnosi se na vještinu tijela da spretnim i usklađenim pokretima izvrši zadanu motoričku radnju (Milanović, 2013, str. 367).

Koordinacija u veslanju podrazumijeva točno i pravovremeno izvođenje zaveslaja kroz sve njegove faze, kao i izvođenje zadanih struktura kretanja u zadanom ritmu/tempu. Ritam (tj. odnos trajanja propulzivne faze i faze oporavka unutar jednog zaveslaja) je posebno važan iz razloga što kada govorimo o veslanju u čamcu s dva i više veslača, ritam koji zadaje „štoker“ (veslač najbliži krmi čamca) mora biti popraćen od strane cijele posade, a posebno onda kada tokom utrke dolazi do umora i otežanog držanja ritma.

2.4. Brzina

Brzina je sposobnost brze reakcije (reakcije u kratkom vremenu) i izvođenja jednog ili više pokreta. Očituje se u funkcionalnosti živčano-mišićnog sustava kako bi se postigla najveća moguća brzina reakcije, frekvencija pokreta, odnosno maksimalna brzina sportaša u savladavanju zadanog puta u što kraćem vremenu (Milanović, 2013, str. 352).

Prema (Čoh, 2003; Željaskov, 2004.) u brzinu se mogu svrstati *startna brzina i brzinska izdržljivost*. Upravo ovu potonju držimo kao jednu od komponenti značajnu za uspjeh u veslanju. Naime, brzinska izdržljivost javlja se kao sposobnost koju podjednako čine brzina i mišićna izdržljivost, a očituje se u sposobnosti dugotrajnog održavanja visokog tempa kretanja, dakle, u veslanju, dugotrajnog održavanja visoke brzine veslanja. Brzinska izdržljivost se, u veslačkoj utrci na 2000 metara, posebno manifestira u samom finišu utrke.

2.5. Preciznost

Preciznost je sposobnost koja omogućava izvođenje motoričkih zadataka gađanjem ili ciljanjem na nekoj udaljenosti, uz usmjerene i odmjerene pokrete. Ova motorička sposobnost se manifestira u bacanju, vođenju ili usmjeravanju nekog predmeta ili ekstremiteta prema statičnom ili pokretnom cilju (Milanović, 2013, str. 373).

Upravo vođenje predmeta, u ovom slučaju vesla, motorička sposobnost preciznost je jedna od važnih komponenti u jednadžbi specifikacije kao preduvjeta za uspjeh u ovom sportu.

2.6. Funkcionalne sposobnosti- energetska komponenta

Funkcionalne sposobnosti tradicionalno se promatraju kao aerobne i anaerobne sposobnosti, ovisno o dominaciji energetske procesa u tijelu. Pod dobrim funkcionalnim sposobnostima se, u veslanju, podrazumijeva primarno visoka efikasnost transportnoga sustava za kisik (srčano-

žilni, dišni i mišićni sustav) koja se postiže programiranim kondicijskim treningom usmjerenim na povećanje aerobnih sposobnosti. Iako sekundarne, i anaerobne sposobnosti imaju važnu ulogu za uspjeh veslača i one dolaze do izražaja kada energetske zahtjevi veslačkog treninga ili utrke nadilaze sposobnost transportnog sustava za kisik da dopremi kisik do mišića u potrebnoj količini. Trening funkcionalnih sposobnosti, dakle, čine podražaji aerobnog i anaerobnog karaktera koji time pokrivaju područje aktiviranja različitih energetskih sustava (Milanović, 2013, str. 324).

Prema energetskej komponenti, veslačku utрку na 2000 metara možemo podijeliti na dijelove u kojima dominiraju aerobni energetske procesi i dijelove u kojem dominira anaerobna izdržljivost. U veslačkoj utrci na 2000 metara 75-80% energije dolazi i aerobnih izvora dok se ostatak pokriva iz anaerobnih izvora (Mikulić, 2011). Tokom starta utrke aktivira se dominantno anaerobna fosfagena (alaktatna) izdržljivost, dok anaerobna glikolitička (laktatna) izdržljivost dominira u finišu same utrke. Kroz sredinu veslačke utrke, koja ima najdulje trajanje, izrazito prevladava aerobna izdržljivost. Sukladno tome, u treningu veslača veći naglasak se stavlja na razvoj aerobnih naspram anaerobnih kapaciteta.

2.7. Anatomska analiza

Anatomska analiza daje uvid koji mišići i mišićne skupine su angažirani tokom izvođenja određenog pokreta, kao i informaciju o razini i redosljedu njihove aktivacije tokom sportske aktivnosti. Također, anatomskom analizom se utvrđuje vrsta kontrakcije pojedinih mišića i mišićnih skupina te se može odrediti redosljed mišićnog uključivanja i isključivanja tijekom motoričke izvedbe (Milanović, 2013, str. 79).

U pozitivnoj (propulzivnoj) fazi kretanja, kod zahvaćanja vode, otvaranje kuta tijela ostvaruje se kontrakcijom mišića stražnjice (*m. gluteus maximus*). Potisak nogama odvija se kontrakcijom prednje (*m. quadriceps femoris*) i stražnje (*m. gastrocnemius* i *m. soleus*) koji zajedno čine - *triceps suare* skupine mišića natkoljenice koji pak otvaraju kut u skočnom zglobu vršeći plantarnu ekstenziju. Da bi potisak nogama efikasno prenosio silu potiska na veslo, muskulatura trupa mora biti aktivna (*m. erector spinae*, *m. rectus abdominus*, *m. obliquus abdominis*). Kod većeg dijela faze propulzije ruke su ispružene kontrakcijom mišića stražnje strane nadlaktice

(*m. triceps brachii*), a visina ruku se prilagođava aktivacijom mišića oko ramenog pojasa (*m. pectoralis major*, *m. deltoideus* i *m. latissimus dorsi*). Propulzivna faza završava približavanjem drške vesla trupu kontrakcijom mišića pregibača lakta (*m. biceps brachii* i *m. brachioradialis*).

Negativna faza (faza oporavka) počinje vađenjem lopate vesla iz vode kontrakcijom mišića podlaktice (*m. extensor carpi radialis* i *m. extensor carpi ulnaris*). U negativnoj fazi tijelo se kreće prema naprijed, odnosno prema krmi čamca kontrakcijom mišića ruku (*m. pectoralis major* i *m. triceps brachii*), mišića trbušnog pojasa (*m. rectus abdominis*, *m. obliquus abdominis*), mišića stražnje strane natkoljenice koji osiguravaju fleksiju u zglobu koljena (*m. biceps femoris*, *m. semitendinosus* i *m. semimembranosus*) (Mikulić, 2010).

3. VESLAČKI ERGOMETAR

3.1. Povijest veslačkog ergometra

Prvo spominjanje veslačkog ergometra seže u daleku povijest, točnije u 4. stoljeće prije nove ere kada je atenski admiral Chabrias predstavio prve veslačke strojeve kao dopunske uređaje za vojnu obuku. Da bi obučio neiskusne veslače, Chabrias je na obali izradio drvene okvire za veslanje kako bi početnici mogli naučiti tehniku veslanja prije no što se ukrcaju na brod („*Indoor rower*“).

Prvi veslački ergometri pojavljuju se od sredine 19.st. kada je W.B. Curtis 1872. godine patentirao dizajn hidraulične klapne. Jedan od popularnijih hidrauličnih veslačkih ergometara se pojavljuje 1900.-1960. godine pod nazivom „Narragansett hidraulični veslač“ proizveden na Rhode Island-u, no međutim nije precizno simulirao stvarno veslanje niti mjerio izlaznu snagu.

Tek 50-ih i 60-ih godina prošlog stoljeća treneri počinju koristiti posebno izrađene ergometre izrađene specifično za veslački trening, s mogućnošću mjerenjem snage. Veslački ergometar se sastojao od teškog željeznog zamašnjaka s mehaničkom kočnicom, a razvio ga je John Harrison iz veslačkog kluba Leichardt iz Sydney-a, Australija.

Kasnije Harrison i Cotton predstavljaju veslački ergometar, kao prvi uređaj, koji vrlo precizno izračunava učinak ljudske snage. Trenje se podešavalo prema tjelesnoj masi veslača kako bi se omogućila precizna procjena kretanja čamca (povlačenje čamca je proporcionalno tjelesnoj masi).

U 70-tim godinama prošlog stoljeća Norvežanin Gjessing-Nilson upotrebljava mehanizam trenja s industrijskim stezaljkama pričvršćenih preko velikog zamašnjaka, te pomoću utega, koji visi s remena, se moglo izračunati i predvidjeti trenje. Kabel iz ručke išao je preko spiralnog remenja s različitim radijusom te na taj način prilagođavao prijenos i brzinu ručke imitirajući veslo tokom zaveslaja.

Ovaj veslački ergometar je dugi niz godina bio međunarodno priznati standard mjerenja veslačkih parametara.



Slika 2. Gjessing-Nilson veslački ergometar

(Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gjessing_rowing_ergometer.jpg (slika je od strane vlasnika autorskih prava odobrena za korištenje i upotrebu))

Veslački ergometar kakav danas poznajemo pojavljuje se početkom 80-tih godina prošlog stoljeća. On koji koristi otpor zraka u svrhu kreiranja otpora veslaču, a zamašnjak je u ulozi ventilatora. Zrak se uvlači s bočne strane te obodno izlazi iz kućišta. Što veslač jače povuče ručku zamašnjak se brže vrti te je struja zraka brža. Efekt koji se pritom stvara jest taj što veslač brže/jače povlači ručku/vesla to mu je teže pa se za ovu vrstu ergometra smatra da ima varijabilni otpor. Prednost ove vrste ergometra je što je moguće usporiti ili ubrzati tempo tijekom treninga bez prekida ili dodatnog podešavanja. Količina zraka koja ulazi u prostor zamašnjaka regulira se polugom kojom se zatvara ili otvara bočni otvor. S više zraka koji ulazi u kućište potreban je veći rad da se zamašnjak održi u vrtnji i/ili ubrza, dok je s manje zraka učinak suprotan. Valja istaknuti da je velika prednost zračnih ergometara u osjećaju koji daju tijekom veslanja, kojeg većina veslača natjecatelja smatra presudnim što je dovelo do toga da su ovakvi ergometri u najširoj primjeni kod veslačkih klubova.

Također, potrebno je spomenuti Nizozemca, inženjera Caspera Rekersa koji je 1988. godine razvio veslački ergometar te ga nazvao veslačkim simulatorom.

Osim veslačkih ergometara koji rade na principu otpora zraka (tzv. zračni ergometri), postoje i nekoliko vrsta veslačkih ergometara s različitim principima otpora:

- Veslački ergometar na principu magnetskog otpora
- Veslački ergometar na principu hidrauličkog otpora (ulje)
- Veslački ergometar na principu hidrauličnog otpora (voda)

Ipak, zračni ergometri danas su daleko najčešći ergometri u primjeni općenito, a posebice u treningu veslača gdje se ergometri s drugim principima otpora praktički niti ne koriste.

3.2. Modeli veslačkog ergometra

Kada govorimo o modelima veslačkog ergometra zadržat ćemo se na modelima jednog proizvođača, a razlog jest taj što se veslački ergometri tog proizvođača smatraju najboljim veslačkim simulatorima te se smatraju standardom u gotovo svim veslačkim klubovima širom svijeta. Dakle, radi se o veslačkom ergometru proizvođača CONCEPT2.

Počeci Concept2 proizvođača počinju 1976. u kamionu za prijevoz kruha kada su Dick i Pete Dreissigacker počeli izrađivati kompozitna trkača vesla („Timeline“), a njihova vesla su do danas prvi izbor među veslačima diljem svijeta.

1981. Godine Dick i Pete izbacuju „*Concept2 Indoor Rower*“ koji je ubrzo postao najprodavaniji veslački simulator na svijetu. Kroz godine, veslački ergometri proizvođača Concept2 mijenjali su se i usavršavali:

- *Model A (1981-1986)*

Ručka i nogare su bili drveni, zamašnjak koji je stvarao otpor je bio bicikl kotač sa zaliscima na žbicama i brzinomjerom kao monitorom.

- *Model B (1986-1993)*

Ručka i nogare (držači za noge) su također bili drveni, zamašnjak je izrađen od dva zupčanika (13 i 15 zuba) smještenih u kućište sličnom ventilatoru s monitorom.

- *Model C (1993-2003)*

Boja sivo crna, drvena ručka s crnom gumom kao presvlakom, plastični držači za noge, s polugom za regulaciju otpora na desnoj strani zamašnjaka i monitorom.



*Slika 3. Veslački ergometar Concept2 model C
(Izvor: osobna arhiva autora)*

- *Model D (2003 - danas)*

Od 2003.-2006. se proizvodio u plavoj i svijetloplavoj boji, a od 2006. do danas se proizvodi u sivoj i svijetloplavoj boji. Nogare su izrađene od plastike, ručka je ergonomska s gumenim gripom, dok kućište zamašnjaka radi na principu prethodnog modela.



*Slika 4. Veslački ergometar Concept2 model D
(Izvor: osobna arhiva autora)*

- *Model E (2006 - danas)*

Veslački ergometar identičnih tehničkih specifikacija kao i Model D. Razlika je u visini.

- *Model Dynamic (2010 - danas)*

Nogare i sjedalo se tokom veslanja pomiču. Podesivi stalak monitora.



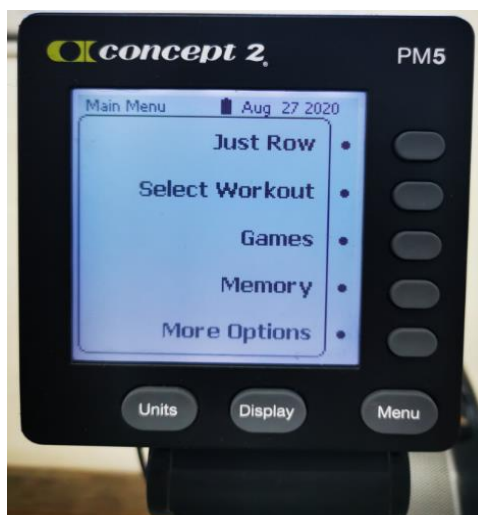
*Slika 5. Veslački ergometar Concept2 Model Dynamic
(Izvor: osobna arhiva autora)*

3.3. Dijelovi veslačkog ergometra

Dijelovi svakog suvremenog veslačkog ergometra jesu slijedeći:

- *Monitor*

Više desetaka funkcija/prikaza, no od važnijih za trening veslača su prikaz/odabir dionice, prolaz na 500 m u minutama u realnom vremenu, prosjek prolaza na 500 m (u cijeloj odabranoj dionici) te broj zaveslaja u minuti.



Slika 6. Concept2 monitor („displej“)

(Izvor: osobna arhiva autora)

- *Zamašnjak i prigušivač*

„Srce“ veslačkog ergometra kojem se na desnom dijelu bubnja nalazi skala od 1-10. Manji broj na skali odgovara manjem otporu tokom zaveslaja (manjem strujanju zraka oko zamašnjaka), dok veći broj znači i veći otpor (veće strujanje zraka oko zamašnjaka). Pritiskom određene tipke na monitoru će se pojaviti „DRAG“, pojam koji označava otpor, a koji se može modificirati pomicanjem ručice na bubnju (tj. reguliranjem količine protoka zraka oko zamašnjaka). Otpor za odrasle veslače najčešće se podešava na DRAG oko 130 što je približno otporu vode tokom zaveslaja u čamcu na vodi.



*Slika 7. Concept2 zamašnjak i prigušivač
(Izvor: osobna arhiva autora)*

- *Držači za noge („nogari“)*

Dio veslačkog ergometra na koje se vezicom fiksiraju stopala. Mogu se prilagoditi veličini stopala te su određene skalom od 1-6



*Slika 8. Držači za noge na Concept2 veslačkom ergometru
(Izvor: osobna arhiva autora)*

- *Drška*

Lancem povezana s bubnjem/zamašnjakom, simulira dršku vesla. Ergonomska, izrađena od plastike presvučena gumom.



*Slika 9. Drška na Concept2 veslačkom ergometru
(Izvor: osobna arhiva autora)*

- *Sjedalica i vodilica*

Sjedalica kotačićima pričvršćena na vodilicu duljine cca. 1 m, omogućuje kretanje gornjeg dijela tijela naprijed-natrag kroz odupiranje nogama o držače za noge.



*Slika 10. Sjedalica i vodilica na Concept2 veslačkom ergometru
(Izvor: osobna arhiva autora)*

- Klizači („slideri“)

Godine 1999. tvrtka Concept2 na tržište donosi tzv. „slide“ dodatak veslačkom ergometru koji omogućuje još bolju simulaciju veslanja u čamcu. Ergometar tokom zaveslaja/veslanja nije fiksiran, već se pomiče i stvara osjećaj puno bliži veslanju u čamcu na vodi.



*Slika 11. Concept2 klizači za veslački ergometar
(Izvor: osobna arhiva autora)*

Danas Concept2, osim nekoliko modela veslačkih ergometara, proizvodi i skijaški ergometar (ergometar za skijaško trčanje) te bicikl ergometar. Iako je od samog osnutka tvrtka narasla i dan danas se njihovi proizvodi kupuju direktno od njih, bez posrednika, a sve kako bi na neki način zadržali individualni pristup svakom kupcu kao i od prvog dana osnutka.

4. PRIMJENA VESLAČKOG ERGOMETRA U TRENINGU SPORTAŠA

4.1. Trening veslača

Veslači na ergometru treniraju onda kada im vremenske prilike ne dozvoljavaju treninge na vodi (kasna jesen, zima), odnosno u pripremnom periodu. Osim unapređenja svih bitnih motoričkih sposobnosti, ergometar je važna karika u razvoju aerobnog i anaerobnog kapaciteta svakog veslača. Također, veslački ergometar služi kao dobra zamjena za čamac iz razloga što relativno dobro simulira kretnu strukturu veslanja i samim time aktivira za veslanje najbitnije mišićne skupine.

Veslački ergometar se u pripremnom periodu koristi za trening veslača svih dobi i kvalitete razine, ali i za provjeru njihove treniranosti. U tu svrhu, veslači juniorske i seniorske kategorije se najčešće testiraju se na dionicama od 2000 m i 6000 m.

Kako je prethodno navedeno, veslački ergometar ima važnu funkciju za unapređenje funkcionalnih sposobnosti (aerobnog i anaerobnog kapaciteta) pa tako veslači na veslačkom ergometru, u pripremnom periodu, tipično odrađuju vrste treninga koji su opisani u nastavku. Vrste treninga odgovaraju pojedinim „trenažnim zonama“. Prema Vučetiću i Šentiji (2005), za određivanje trenažnih zona koristi se intenzitet opterećenja pri aerobnom i anaerobnom pragu, a koji se određuju direktnim mjerenjem ventilacijskih parametara tijekom tzv. spiroergometrijskog testiranja ili mjerenjem koncentracije laktata u krvi. Također, za određivanje zona mogu se koristiti i manje pouzdane metode, maksimalna frekvencija srca ili subjektivna procjena opterećenja.

- **„A0“ trening (trening u regeneracijskoj zoni - trening oporavka)**

Cilj treninga je ubrzanje procesa oporavka nakon treninga visokog intenziteta (Bralić, 2013.) Također, koristi se kao povratni trening nakon ozljede i kao trening za rad na tehnici. Trajanje treninga od 30min, 60min i više. Intenzitet opterećenja < 60% maksimalne frekvencije srca.

- **„A1“ trening (trening u aerobno-ekstenzivnoj zoni)**

Tip treninga na koji otpada najviše trenažnih sati jest aerobno-ekstenzivni trening s ciljem razvoja bazične aerobne izdržljivosti. Trening traje oko 90 minuta kontinuiranog opterećenja. Subjektivan osjećaj intenziteta opterećenja: prilično lagano do donekle teško (60% do 75% maksimalne frekvencije srca).

- **„A2“ trening (trening u aerobno-intenzivnoj zoni)**

Cilj treninga jest razvoj intenzivne aerobne izdržljivosti te povećanje ventilacijske sposobnosti pluća. Trajanje treninga je oko 60 minuta, a sastoji se primjerice od 3 intervala po 15 minuta, s pauzom između intervala od 5 minuta. Subjektivan osjećaj intenziteta opterećenja: donekle teško do značajno teško (75% do 85% maksimalne frekvencije srca).

- **„Ap“ trening (trening u zoni anaerobnog praga)**

Treninzi su takvog intenziteta da sportaše dovode neposredno do, na ili malo iznad anaerobnog praga, a cilj treninga jest povećanje anaerobnog praga (Ap). Ovim treningom, osim poboljšanja anaerobnog praga, dolazi i do poboljšanja tolerancije i razgradnje laktata. Trajanje treninga je oko 30-40 minuta te je također intervalnog karaktera. Subjektivan osjećaj intenziteta opterećenja: donekle teško do energično teško (85% do 90% maksimalne frekvencije srca).

- **„VO₂max“ trening (trening u zoni maksimalnog primitka kisika)**

Cilj treninga jest unapređenje apsolutnog i relativnog maksimalnog primitka kisika. Iako je razina VO₂max u određenoj mjeri urođena, moguće ju je treningom unaprijediti u značajnoj mjeri. Trening u ovoj zoni je isključivo intervalnog karaktera, a ukupan rad je do 20 minuta, s intervalima rada od 2 do 3 minute i pauzama jednakog trajanja (npr. 3x750m). Subjektivan osjećaj intenziteta opterećenja: od značajno teško do izuzetno teško (90% do 95% maksimalne frekvencije srca).

- „An1“ i „An2“ treninzi (anaerobni laktatni i anaerobni alaktatni treninzi)

Cilj treninga razvoj brzinske izdržljivosti, povećanje razine jakosti, snage, unapređenje i ubrzanje glikolitičkih reakcija, tolerancija na visoke koncentracije mliječne kiseline uz ubrzanju razgradnju laktata. Osim nekih gore navedenih koristi ovog treninga, ova vrsta treninga omogućuje razvoj anaerobnih kapaciteta koji posebni značaj imaju u finišu trke. Ukupan rad se kreće od 4 do 10 minuta, intervali rada su od par sekundi do 2 minute. Pauze su dvostruko duže ukoliko su intervali rada duži od 1 minute, a ukoliko su intervali rada kraći od jedne minute intervali odmora su i trostruko duži. Maksimalna frekvencija srca se u ovoj zoni u principu ne dostiže zbog prekratkog trajanja opterećenja, a subjektivni osjećaj intenziteta opterećenja se kreće do graničnih vrijednosti.

4.1.1. Primjena veslačkog ergometra u fiziološkim testiranjima veslača

Kako bi trener mogao kvalitetno upravljati sportskom formom svojih sportaša, iste je nekoliko puta godišnje potrebno testirati. Fiziološkim testiranjem se utvrđuje početno, tranzitivno i finalno stanje sportaša te ovisno o rezultatima trener donosi odluke o eventualnim korekcijama u trenažnom procesu. U sportsko-dijagnostičkom centru pri Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu za fiziološka testiranja veslača koristi se veslački ergometar Concept2.

Progresivnim testom opterećenja na veslačkom ergometru, uz korištenje aparature za mjerenje ventilacijsko-metaboličkih parametara, procjenjuju se parametri aerobnog i anaerobnog kapaciteta veslača te se temeljem rezultata izvode zaključci o stanju sportske forme (pripremljenosti) i daju smjernice za daljnji trenažni rad. U tu svrhu postoje dva protokola (Vučetić, 2009) koji se izvode u okvirima tzv. spiroergometrijskog testiranja veslača:

- „**KF20**“ (*juniori*): Test se započinje veslanjem uz traženi izlaz snage od 100W. Trajanje pojedinog stupnja opterećenja iznosi 1 minutu te se svake minute zahtijevani izlaz snage povećava za 20 W. Test se prekida kada veslač više nije u stanju održavati zadani izlaz snage.

- „*KF25*“ (*seniori*): Test se započinje veslanjem uz traženi izlaz snage od 150W. Trajanje pojedinog stupnja opterećenja iznosi 1 minutu te se svake minute zahtijevani izlaz snage povećava za 25 W. Test se prekida kada veslač više nije u stanju održavati zadani izlaz snage.

Za postizanje optimalnog stanja treniranosti važno je konstantno pratiti i primjenjivati dostignuća sportske znanosti, kao i specifičnu individualnu dijagnostiku treniranosti sportaša (Vučetić, Sukreški i Sporiš, 2013).

4.1.2. Usporedba veslanja na veslačkom ergometru sa i bez klizača

Concept2 veslački ergometar je od prvog modela (model A) zamišljen kao trenažer koji simulira kretanje veslača u čamcu. Kako je vrijeme prolazilo i tehnologija napredovala, Concept2 ergometar se sve više približavao svome cilju. 1999. godine tvrtka Concept2 na tržište izbacuje dodatak za veslački ergometar naziva „slide“ (klizač) kompatibilnog sa stacionarnim modelima ergometara C, D i E, a 2010. godine predstavlja veslački ergometar naziva Dynamic.

Najbitnija razlika između stacionarnog ergometra i ergometra s klizačem, odnosno Dynamic ergometra, jest ta da se kod stacionarnog ergometra, pri izvođenju kretne strukture, masa veslača linearno pomiče naprijed-natrag, dok se kod dinamičkog ergometra pomiče masa sistema ergometar-veslač, a ne isključivo masa veslača. S obzirom na to da je ključ veslanja upravo u optimalnom prijenosu mišićne sile na čamac i njegovo premještanje u prostoru, dinamički ergometar ili ergometar na klizaču to veslanje na veslačkim simulatorima dovode najbliže veslanju u čamcu na vodi.

Također, važno je napomenuti da se, kako stacionarni ergometar na klizaču, tako i Dynamic ergometar, mogu povezati, a što pak omogućuje trening dva ili više veslača poredanih jedan iza drugoga. Takav način treninga omogućuje simulaciju veslanja cijelog jednog tima (npr.

četverac) koji pak, kao posada, mogu uvježbavati ritam, tempo i sinkronizaciju zaveslaja. Osim navedenih prednosti, dinamičko veslanje manje opterećuje lumbalni dio kralježnice nego što to čini veslanje na stacionarnom ergometru.

Kada govorimo o usporedbi ergometra sa i bez klizača u vidu energetske zahtjevnosti možemo reći da je potreba za aerobnim kapacitetom podjednaka, dok je potreba za anaerobnim izvorima energije veća kod dinamičkog ergometra u odnosu na stacionarni (Holsgaard-Larsen i Jensen, 2010).

Biomehanička analiza zaveslaja pokazuje da veslači na dinamičkom ergometru imaju veći tempo zaveslaja u minuti s manjom silom od veslača na stacionarnim ergometru. Ti podaci govore o tome da veslači na dinamičkom ergometru, a da bi održali izlaznu snagu, moraju imati veći tempo zaveslaja (Benson, Abendroth, King i Swensen, 2011).

Stacionarni i dinamički veslački ergometri mogu biti jednako korisni za održavanje i unapređenje funkcionalnih sposobnosti. Stacionarni ergometar poboljšava mišićnu silu (jer je zahtijeva u većoj mjeri), dok dinamički veslačima daje osjećaj za čamac sa sličnijim odnosom sila kao pri veslanju na vodi i s višim tempom zaveslaja (Benson i sur., 2011).

4.1.3. Prednosti i nedostaci veslačkog ergometra kao trenažnog pomagala u veslanju

Prednost veslačkog ergometra jest ta što održava kontinuitet veslanja kroz cijelu kalendarsku godinu. Naravno da ergometar ne može u potpunosti zamijeniti veslanje u čamcu na vodi, ali kao trenažni operator svakako je u biomehaničkom smislu najbliži tome.

Kao jednu od bitnijih prednosti veslačkog ergometra u odnosu na veslanje na vodi svakako treba navesti mogućnost testiranja važnih sposobnosti veslača koje se, nažalost, zbog najčešćeg remetećeg faktora (vremenskih uvjeta: vjetar, vodene struje itd.) ne mogu sa velikom sigurnošću izmjeriti na vodi. Naravno, postoje uređaji koji mogu izmjeriti bitne sposobnosti veslača tokom veslanja u čamcu na vodi, no oni su skupi, dugotrajni za ugradnju i kalibraciju te često krhki.

Kada govorimo o nedostacima veslačkog ergometra u odnosu na čamac svakako treba spomenuti biomehaniku zaveslaja. Naime, u veslanju postoje tzv. rimen (svaki veslač ima jedno veslo) i scull („na pariće“, svaki veslač ima po dva vesla), a dok ergometar kao zamjenu za veslo ima dršku povezanu s lancem. Osim toga, u veslanju na vodi važna je ravnoteža koju veslači moraju održavati tokom izvođenja zaveslaja i prijenosa vesala kroz zrak do novog, a takvi zahtjevi ne postoje na veslačkom ergometru.

Prema prethodno navedenim prednostima i manama veslačkog ergometra nameću se dva pitanja važna za trening veslača svih dobi i kvalitetne razine: (1) može li se tehnika veslanja na vodi kvalitetno poučavati na veslačkom ergometru i (2) jesu li uspješniji veslači na veslačkom ergometru ujedno i uspješniji veslači na vodi?

Odgovor na prvo pitanje je: djelomično DA. Naime, veslački ergometar omogućava izvedbu vrlo slične kretne strukture kakva se nalazi u veslanju na vodi i stoga je u dobroj mjeri primjeren za poučavanje tehnike veslanja na vodi (posebice „grubih“ elemenata tehnike veslanja na vodi). Ipak, neke specifičnosti veslanja na vodi (ravnoteža, rad drški vesala, „osjećaj“ za kretanje čamca itd.) nemoguće je simulirati na veslačkom ergometru i stoga treba imati u vidu i ograničenja veslačkog ergometra po ovom pitanju. Veslački ergometar je odlična dopuna obuci tehnike veslanja na vodi, no ne može se smatrati njegovom savršenom zamjenom.

Odgovor na drugo pitanje je: najčešće DA, ali ne mora biti. Naime, veslački ergometar stavlja ipak manje zahtjeve pred veslača u smislu kvalitete izvedbe kretnog obrasca. Tjelesna masa i snaga će odigrati značajniju ulogu za rezultat na veslačkom ergometru nego što će to biti slučaj s veslanjem na vodi, gdje veslačka tehnika igra puno važniju ulogu. Može se konstatirati slijedeće: veslački ergometar dobar je pokazatelj fizičke pripremljenosti veslača, a u kojoj će mjeri veslač uspjeti prenijeti svoju fizičku pripremljenost u uvijete veslanja na vodi, ovisi prvenstveno o kvaliteti tehnike veslanja na vodi konkretnog veslača.

4.2. Trening ostalih sportaša

Veslački ergometar kao trenažni operator aktivira gotovo sve mišiće u tijelu (Secher, 2000), te predstavlja vrlo učinkovitu kardiovaskularnu vježbu, aktivira veliki broj mišićnih skupina gornjeg i donjeg dijela tijela uz istovremeni trening snage. S obzirom da se može koristiti, kako na otvorenom, tako i u zatvorenom prostoru predstavlja vrlo upotrebljiv „trenažni alat“.

Sportovi koji u svom programu treninga, pogotovo u pripremnom periodu, koriste veslački ergometar su:

- *Atletika – trčanje*

Razvija se bazična aerobna izdržljivost važna za trkače na srednje i duge pruge, a veslanje također jača mišiće središta tijela te njihova jakost i snaga održavaju tijelo uspravnim i kada je trkač umoran. Moguć je pozitivan utjecaj na fleksibilnost, koordinaciju te je, s obzirom da tokom izvođenja gibanja nema trzaja/udaraca, idealni operator kada govorimo o rehabilitaciji ili treningu nakon ozljeda jer upravo širok raspon pokreta kojeg veslački ergometar pruža potiče brži oporavak („Indoor rowing as cross training for other sports,“ 2019).

- *Biciklizam*

Veslanje je jedno od rijetkih aktivnosti koje može stvoriti visoki intenzitet vježbanja cijelog tijela (razvoj i održavanje aerobnog kapaciteta) uz istodobno povećanje snage. Upravo iz tih razloga biciklisti mogu imati velike koristi od veslačkog ergometra, a pogotovo jer će u treningu, osim mišića nogu, aktivirati mišiće trupa, ramenog pojasa i ruku („Indoor rowing as cross training for other sports,“ 2019).

- *Nogomet*

Nogometašima je potreban aerobni trening, a upravo su veslači poznati kao sportaši koji imaju najveći aerobni kapacitet. Upravo veslanje, odnosno veslački ergometar, pruža potrebno održavanje i razvoj funkcionalnih sposobnosti nogometaša bez stresa za tijelo. („Indoor rowing as cross training for other sports,“ 2019).

- *Triatlon*

Veslanje razvija snagu gornjeg i donjeg dijela tijela te aerobni kapacitet istovremeno, a što je od velike važnosti u triatlonu. Također, veslanje je triatlancima od velike koristi jer se u jednom zaveslaju pogađaju mišićne skupine važne za plivanje, bicikl i trčanje. („Indoor rowing as cross training for other sports,“ 2019).

Veslački ergometar je koristan trenažni operator za sportaše u praktički svim sportovima izdržljivosti, jer je jedan od rijetkih, ako ne i jedini, koji uz razvoj funkcionalnih sposobnosti u isto vrijeme aktivira gotovo sve mišiće u tijelu. Uz to, idealan je u rehabilitacijskim programima u kojima se sportaši drugih sportova oporavljaju od ozljeda i ponovo ulaze u puni trenažni proces matičnog sporta. Naime, sama činjenica da sportaš tijekom veslanja sjedi na sjedalici i da sjedalica „nosi“ tjelesnu masu sportaša, ukazuje na činjenicu da su sile koje nastaju na zglobovima donjih ekstremiteta manje u odnosu na aktivnosti u kojima nema potpore tjelesnoj masi sportaša (npr. trčanje).

5. PRIMJENA VESLAČKOG ERGOMETRA U TRENINGU REKREATIVNIH VJEŽBAČA

Specifičnost veslačkog ergometra jest ta da kroz kretnu strukturu aktivira gotovo sve mišiće u tijelu (istovremeno i gornji i donji dio tijela) što uvelike pridonosi povećanoj energetskej potrošnji, dobrobitima u pogledu utjecaja na srčano-dišni sustav, a može imati i pozitivne učinke u pogledu redukcije potkožnog masnog tkiva. Uzimajući te činjenice u obzir lako je objasniti da je veslački ergometar sve popularniji trenažni operator u treningu rekreativnih vježbača, a tome u prilog ide i činjenica da je veslački ergometar danas dijelom standardne ponude tzv. „cardio fitness“ sekcije u sklopu svakog bolje opremljenog fitness centra.

Ono što je također bitno napomenuti, a što pridonosi sve većoj popularizaciji veslačkog ergometra kod rekreativnih vježbača, jest to da je tehniku veslanja na veslačkom ergometru relativno lako naučiti i usvojiti na prihvatljivoj razini izvedbe. Razlog jest taj što je veslanje monostrukturni sport cikličkog (ponavljajućeg) karaktera i što se vježbač na ergometru osjeća vrlo sigurnim (za razliku od npr. veslanja na vodi).

5.1. Očekivani transformacijski učinci

Redovitim vježbanjem na veslačkom ergometru mogu se očekivati sljedeći transformacijski učinci:

- ***Redukcija potkožnog masnog tkiva***

Kako je već više puta spomenuto, veslački ergometar aktivira gotove sve velike mišićne skupine te je samim time idealan trenažer za aerobni i anaerobni trening. Na redukciju potkožnog masnog tkiva, kao jedan očekivani transformacijski efekt, može se utjecati jednom od dvije tipične metode rada:

- a) *Kontinuirana ili trajna metoda treninga* – može se provoditi *standardnim* ili *varijabilnim* opterećenjima. *Kontinuirano standardna metoda* znači da se postignuta razina opterećenja ravnomjerno održava od početka do kraja trenažne aktivnosti, dok *kontinuirano varijabilna metoda* znači da se intenzitet opterećenja tijekom trenažne aktivnosti mijenja (Milanović, 2013, str. 268)
- b) *Intervalna metoda vježbanja ili metoda rada s prekidima* – izmjenjuju se intervali rada i odmora gdje se odmorom omogućuje oporavak od prethodnog i pripremu za sljedeći radni interval.

Iako se možda tako ne čini, veslanje kao aktivnost je energetski visoko zahtjevno. Bavljenje veslanjem može potrošiti jako puno kalorija, ovisno o tjelesnoj masi samog vježbača od 255 do 377 kcal u 30 minuta aktivnosti („Calories burned in 30 minutes for people of three different weights,“2004).

- ***Poboljšanje funkcije srčano-dišnog sustava***

Trening na veslačkom ergometru pozitivno utječe na povećanje maksimalnog primitka kisika (VO₂max), a što za posljedicu ima održavanje i povećanje sposobnosti pluća, srca, i krvi da dopreme kisik do aktivnih mišića. Trening na veslačkom ergometru pridonosi poboljšanju kardiovaskularnog sustava (Gibbons, Stock, Andrews, Call i Share, 2016), može biti dobra prevencija, odnosno redukcija mogućnosti obolijevanja od, srčano-žilnih bolesti.

- ***Povećanje snage i jakosti***

Veslački ergometar angažira gotovo sve mišićne skupine što rekreativnim sportašima pruža mogućnost da u jednom dolasku na trening odrade trening cijelog tijela (eng. „total body workout“). Kako se mišići gotovo cijelog tijela jačaju, tako se može očekivati da će rekreativni vježbači moći lakše izvoditi druge tipične vrste vježbi s otporom.

- *Pozitivan učinak u rješavanju stresa*

Poznato je da vježbanje oslobađa hormon endorfin koji blokira bol (tzv. „hormon sreće“) Endorfin ima aktivnu molekulu čije je djelovanje slično morfiju (McLaughlin, Zagon, 2013). Također, endorfin smanjuje napetost i anksioznost što uvelike pomaže u rješavanju stresa kojem je moderan čovjek danas izložen, jer je veslanje ritmičko kretanje koje na čovjeka može djelovati opuštajuće.

- *Ne stvara opterećenje/stres na zglobove*

Kada se koristi pravilno, veslanje na veslačkom ergometru može pozitivno utjecati na zglobove i mišiće. Zbog strukture kretanja jedan je od najsigurnijih trenažnih operatora uopće. Također, ima pozitivan učinak u rehabilitaciji nakon lakših i težih ozljeda, kako rekreativnih sportaša tako i sportaša drugih sportova.

Prema svemu gore navedenom, vjerojatno nema mnogo trenažera i/ili vježbi koje do ciljanih rezultata mogu dovesti tako brzo kao što to može veslački ergometar jer, kada govorimo o rekreacijskom sportu, veslački ergometar pruža trening za cijelo tijelo („total body workout“). („Six reasons why indoor rowing is good for you.“2019).

6. ZAKLJUČAK

Iako se prvi veslački ergometar, trenažer koji udovoljava svim potrebama veslača kada veslanje na vodi nije moguće, pojavljuje ne tako davne 1981. godine, do danas je prihvaćen kao jedan od najkorisnijih i najkompletnijih trenažnih operatora za potrebe treninga veslača. Veslački ergometar je nezamjenjiv u treningu veslača jer osigurava kontinuitet treninga kroz godinu, u jesenskim i zimskim mjesecima kada su izlasci na vodu ograničeni zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta. Posebno je bitan za održavanje i unapređenje kondicijske pripremljenosti veslača, međutim, primjenu nalazi i kod usvajanja i održavanja usvojenosti elemenata veslačke tehnike.

Pored nezamjenjivog trenažnog operatora u treningu veslača, veslački ergometar se pokazao i kao vrlo kvalitetno sredstvo u treningu ostalih sportaša te rekreativnih vježbača. Za pretpostaviti je da svoju popularnost, kako među sportašima drugih sportova, tako i među rekreativnim vježbačima, duguje prije svega činjenici da je tehniku veslanja na veslačkom ergometru relativno lako naučiti te da dokazano pozitivno djeluje na razvoj i unapređenje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti. Posebice se ističe u pogledu mogućnosti razvoja aerobne izdržljivosti. Isto tako, može biti vrlo učinkovit u procesu rehabilitacije, odnosno kao sredstvo za brži oporavak i povratak sportaša u trenažni proces nakon ozljede.

Kada pak o veslačkom ergometru govorimo u kontekstu njegove primjene kod rekreativnih vježbača, svoju popularnost duguje činjenici da se njegovom redovitom primjenom mogu postići mnogi ciljevi (iz domene promjene kompozicije tijela, poboljšanja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, poboljšanja zdravlja itd.) u relativno kratkom vremenskom periodu.

7. LITERATURA

1. Bralić, N. (2013). *Periodizacija sportske pripreme CRO 4X* /on line/. S mreže preuzeto 22. kolovoza 2020. Dostupno na http://www.veslanje.hr/dokumenti/seminari/zg_23_24_11_2013/Zagreb%202013_Bralic_PERIODIZACIJA%20%20SPORTSKE%20%20PRIPREME.pdf
2. Benson, A., Abendroth, J., King, D., Swensen, T. (2011) Comparison of Rowing on a Concept 2 Stationary and Dynamic Ergometer. *Journal Sport Science & Medicine*, 10(2) 267-273.
3. Calories burned in 30 minutes for people of three different weights (2004). (n.d.) U Harvard Health Publishing /on line/. S mreže preuzeto 25. kolovoza 2020. Dostupno na <https://www.health.harvard.edu/newsweek/Calories-burned-in-30-minutes-of-leisure-and-routine-activities.htm>
4. Gibbons, R. S., Stock, C.G., Andrews, B. J., Call, A. & Share, R.E. (2016). The effect of FES-rowing training on cardiac structure and function: pilot studies in people with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 54(19), 822-829.
5. Holsgaard-Larsen, A., Jensen, K. (2010). Ergometer rowing with and without slides. *International Journal of Sports Medicine*, 31(12), 870-874.
6. Indoor rower. (n.d.). U Wikipedia /on line/. S mreže preuzeto 17. kolovoza 2020. Dostupno na https://en.wikipedia.org/wiki/Indoor_rower#:~:text=Chabrias%2C%20an%20Athenian%20admiral%20of,as%20supplemental%20military%20training%20devices.&text=Early%20rowing%20machines%20are%20known,particular%20hydraulic%20based%20damper%20design.
7. Indoor rowing as cross training for other sports (n.d.) U British rowing /on line/. S mreže preuzeto 23. kolovoza 2020. Dostupno na <https://www.britishrowing.org/2019/10/indoor-rowing-as-cross-training-for-other-sports/>
8. Mikulić, P. (2010) *Anatomska analiza veslanja* /on line/. S mreže preuzeto 28.kolovoza 2020. Dostupno na <http://www.vkkrka.hr/index-detajlno.asp?dID=491>

9. Mikulić, P. (2011) *Fiziološka analiza veslanja* /on line/. S mreže preuzeto 28. kolovoza 2020. dostupno na https://www.mladost.hr/Uploads/1/2/491/725/TrenerskiSeminar_FizioloskaAnalizaVeslanja.pdf
10. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
11. McLaughlin, P. J., Zagon, I. S. (2013). *POMC – Derived Opioid Peptides*. Handbook of Biologically Active Peptides. Academic Press.
12. Secher, N. H. (2000). *Rowing*. In. R. J. Shephard i P. O. Sstrand (Ed.), *Endurance in sport* (pp. 836-843). Oxford: Blacwell Science.
13. Six reasons why indoor rowing is good for you (n.d.) U *British rowing* /on line/. S mreže preuzeto 24. kolovoza 2020. Dostupno na <https://www.britishrowing.org/2019/10/six-reasons-why-indoor-rowing-is-good-for-you/#:~:text=cardiovascular%20endurance%20training-.Indoor%20rowing%20promotes%20improvements%20to%20muscular%20strength%20and%20cardiovascular%20endurance,improved%20ability%20to%20utilise%20oxygen>
14. Timeline. (n.d.). U *Concept 2* /on line/. S mreže preuzeto 18. kolovoza 2020. Dostupno na <https://www.concept2.com/company/about-concept2/timeline>
15. Vučetić, V. (2009). Dijagnostički postupci za procjenu energetske kapaciteta sportaša. *Zbornik radova 7. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša 2009, "Trening izdržljivosti"* / Jukić, Igor ; Milanović, Draga, Šalaj, Sanja ; Gregov, Cvita (ur.). *Udruga kondicijskih trenera Hrvatske*, 2009. (str. 20-31). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
16. Vučetić, V., Sukreški, M., Sporiš, G. (2013). Izbor adekvatnog protokola testiranja za procjenu aerobnog i anaerobnog energetske kapaciteta. *Kondicijska priprema sportaša 2013 : zbornik radova* / Jukić, Igor ; Gregov, Cvita ; Šalaj, Sanja ; Milanović, Luka ; Wertheimer, Vlatka (ur.). *Udruga kondicijskih trenera Hrvatske*, 2013. (str. 99-110). Zagreb: Kineziološki Fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

17. Vučetić, V., Šentija, D. (2005). Doziranje i distribucija opterećenja u trenažnom procesu - zone trenažnog intenziteta. *Kondicijski trening: stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme*, 2, (str. 36-42). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.