

Tamara Stojmenović
Marija Anđelković
Nenad Dikić

SPORTSKA MEDICINA

PRIRUČNIK

UNIVERZITET SINGIDUNUM

Tamara Stojmenović

Marija Anđelković

Nenad Dikić

PRIRUČNIK ZA VEŽBE IZ SPORTSKE MEDICINE

Prvo izdanje

Beograd, 2022.

PRIRUČNIK ZA VEŽBE IZ SPORTSKE MEDICINE

Autori:

Doc. dr Tamara Stojmenović
Van. prof. dr Marija Anđelković
Van. prof. dr Nenad Dikić

Recenzenti:

Prof. dr Vladimir Živković, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu
Prof. dr Ivan Srejšović, Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Izdavač:

UNIVERZITET SINGIDUNUM
Beograd, Danijelova 32
www.singidunum.ac.rs

Za izdavača:

Prof. dr Milovan Stanišić

Priprema za štampu:

Miloš Višnjic

Dizajn korica:

Aleksandar Mihajlović, MA

Godina izdanja:

2022.

Copyright:

© 2022. Univerzitet Singidunum

Izdavač zadržava sva prava.

Reprodukcija pojedinih delova ili celine ove publikacije nije dozvoljena.

PREDGOVOR



Sportska medicina kao i svaki predmet ima svoj praktičan deo nastave tj. vežbe. Sve do ove godine vežbe smo sprovodili tako što smo studentima pokazivali pojedinačne delove sportskomedicinskog pregleda u realnim uslovima, u ordinaciji Vita Maxima, prvoj ordinaciji sportske medicine u Srbiji, organizovanoj pod pokroviteljstvom Udruženja za medicinu sporta Srbije.

Međutim, „on line“ nastava nas je primorala da improvizujemo vežbe, što je ispalo dobro iz dva razloga. Prvi - unapredili smo komunikaciju sa studentima, a drugi - uz mnogo više interakcije došli smo do gradiva koje studente zaista interesuje. Kroz desetak časova, zahvaljujući odgovoru trećine studenta na domaći zadatak, dobili smo materijal koji može da predstavlja solidnu osnovu za diskusiju i vežbanje.

Za svoju aktivnost, studenti koji su učestvovali su dobili dodatne poene, ali mislim da je mnogo važnije što su postavili kostur budućeg praktikuma iz sportske medicine. Ideja da na primerima prođemo poglavlja iz sportske medicine pretvorila se u vežbanku, koja je značajna ne samo za njih već i za profesora koji im drži vežbe. I dalje će moći da vide sve praktične metode, da budu testirani i da na sopstvenom primeru uče, ali i da diskutujući razumeju da sportska medicina predstavlja sastavni deo prakse i da se bez nje ne može u savremenom sportu.

Zahvaljujem se studentima, Aleksi Podriću, Ani Mitrović, Anji Marković, Đurđini Radmilović, Dušanu Rašoviću, Ivani Topuzović, Krsti Bojiću, Milici Kapetonović, Milji Klikovac, Miroljubu Pavloviću, Nedi Ostojić, Sonji Bulatović i Tamari Stanković, što su mi dozvolili da koristimo njihove domaće zadatke, ali i što su bili u vreme izolacije redovni na predavanjima.

Zahvaljujem se i Doc. dr Tamari Stojmenović i van. prof. dr Mariji Anđelković što su mi pomogle da u kratkom roku praktikum dobije fizionomiju i da već sledeća generacija ima vežbanku.

Ideja sportske medicine na ovim prostorima ima istoriju dugu skoro 100 godina. Možda kao retka grana medicine može da se pohvali imenima velikih profesora, ali i moralnih ljudi koji su je stvarali. Zato je uvek lepo pomenuti Milutinca, Andrejku, Smodlaku i našeg prof. dr Živanića i mnoge druge koji su uticali da naš sport bude gde jeste. Prva vežba i jeste učenje da se do mesta gde smo sada, nije došlo lako, i da bez znanja istorije i stalnog čitanja literature nije moguće napredovati.

S poštovanjem,

Van. prof. dr Nenad Dikić

SADRŽAJ



PREDGOVOR	I
SADRŽAJ	VII
1. VEŽBA – Pretraga interneta i naučne literature	1
2. VEŽBA – Značaj fizičke aktivnosti	13
3. VEŽBA – Određivanje BMI i telesne kompozicije	23
4. VEŽBA – Funkcionalne determinante fizičke sposobnosti	35
5. VEŽBA – Značaj monitoringa srčane frekvencije u sportu	43
6. VEŽBA – Aerobno testiranje	49
7. VEŽBA – Razumevanje sportske povrede	59
8. VEŽBA – Antidoping kontrola	71
9. VEŽBA – Biohemijske odrednice fizičke aktivnosti	79
10. VEŽBA – Programiranje fizičke aktivnosti	89
11. VEŽBA – Posebne kategorije i zdravstvena pitanja	105
12. VEŽBA – Sportsko srce i kardiopulmonalna reanimacija	113
POGOVOR	127



VEŽBA

1

**PRETRAGA INTERNETA I
NAUČNE LITERATURE**



Na prvim vežbama studenti treba da shvate definiciju, značaj i istoriju sportske medicine. Takođe je važno da prihvate način razmišljanja koji se zasniva samo na nauci zasnovanoj na dokazima, gde je ključ pravilno pretraživanje literature i razlikovanje rezultata proisteklih iz naučnih istraživanja i onih koji predstavljaju samo nečije mišljenje.

PRIMER 1.

Jedno od prvih pitanja u udžbeniku sportske medicine: ZAŠTO BEZ POZNAVANJA LITERATURE IZ SPORTSKE MEDICINE NEMA VRHUNSKOG SPORTSKOG REZULTATA?

Prikazan je primer finala NBA lige 2019. godine da bi se pokazalo šta znači kada o povredi odlučuju menadžeri, treneri, a ne doktori. Kevin Durant je zadobio rupturu mišića lista noge (mišić gastroknemijus). Doktori su mu predložili da može da se vrati na teren tek za 48 dana jer je doživeo rupturu mišića III stepena koja podrazumeva potpuni prekid mišićnih vlakana i gubitak snage i funkcije mišića. I stepen mišićne rupture podrazumeva istezanje mišićnih vlakana i eventualni prekid manje od 5% ukupnih vlakana povređenog mišića, uz neznatan gubitak snage i funkcije mišića. II stepen ruptur mišića ide u prilog parcijalne ruptur, gde je veći procenat vlakana prekinut, a snaga i funkcija mišića su znatno više ugrožene i samim tim oporavak duže traje. Naime, prema različitim radovima oporavak nakon ruptur trećeg stepena gastroknemijusa traje od 40, pa do preko 60 dana. I tu nema prostora za dilemu, jer mnogo radova daju jasne smernice. Problem je u tome što ih najveći broj stručnjaka ne poznaje. A samo nasumičnim pretraživanjem PubMed Internet sajta dobijamo veliki broj radova:

1. Green B, Pizzari T. Calf muscle strain injuries in sport: a systematic review of risk factors for injury. *Br J Sports Med.* 2017 Aug;51(16):1189-1194
2. Prakash A, Entwistle T, Schneider M, et al. Connective tissue injury in calf muscle tears and return to play: MRI correlation. *British Journal of Sports Medicine* 2018;52:929-933.
3. Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study. *Am J Sports Med.* 2013 Feb;41(2):327-35.

Sušтина je da morate da iskoristite pouzdan izvor. Naš predlog je da uvek počete od PubMed-a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. Zatim se trudite da izaberete najznačajnije časopise koji obrađuju temu koja vas interesuje. Konkretno, u slučaju povrede Duranta ključna reč je „Calf muscle injuries“. Izbor radite prema značaju. Za to vam treba malo iskustva. Uvek se trudite da izaberete najznačajnije časopise, sa najvećim „impact“ faktorom i sa dugom tradicijom. Zatim, možete da se opredelite da napravite izbor prema autorima, ali to zahteva dodatno istraživanje i poznavanje oblasti. Konačno, pregledanje apstrakta uvek može da pomogne. Pođimo od analize prvog.

1. Green B(1)(2), Pizzari T(1)(2). Calf muscle strain injuries in sport: a systematic review of risk factors for injury. Br J Sports Med. 2017 Aug;51(16):1189-1194.

članak je objavljen u poslednjih 5 godina,
što znači da je aktuelan

Br J Sports Med. je jedan od najpoznatijih časopisa u sportu
na svetu , njegov impact faktor je 11,645 (2018)

Author information:

(1) Department of Physiotherapy, La Trobe University, Bundoora, Victoria, Australia.

(2) La Trobe Sport and Exercise Medicine Research Centre, Bundoora, Victoria, Australia.

Autori potiču iz zemlje koja, iako je mala po broju stanovnika,
spada u lidere u sportu, upravo zbog istraživanja

OBJECTIVE: To systematically review the literature to identify risk factors for calf strain injury, and to direct future research into calf muscle injuries.

DESIGN: Systematic review **DATA SOURCES:** Database searches conducted for Medline, CINAHL, EMBASE, AMED, AUSPORT, SportDiscus, PEDro and Cochrane Library. Manual reference checks, ahead of press searches, citation tracking. From inception to June 2016.

Autori su analizirali veliki broj baza i napravili sistematski
pregled radova. Dobra prilika da vidite njihove izvore!

ELIGIBILITY CRITERIA FOR SELECTING STUDIES: Studies evaluating and presenting data related to intrinsic or extrinsic risk factors for sustaining future calf injury.

Autori su izabrali samo deset studija, ali je važno da vidite
broj sportista i povreda

RESULTS: Ten studies were obtained for review. Subjects across football, Australian football, rugby union, basketball and triathlon were reported on, representing 5397 athletes and 518 calf/ lower leg muscle injuries. Best evidence synthesis highlights chronological age and previous history of calf strain are the strongest risk factors for future calf muscle injury. Previous lower limb injuries (hamstring, quadriceps, adductor, knee) show some limited evidence for an association. Numerous factors lack evidence of an association, including height, weight, gender and side dominance.

SUMMARY/CONCLUSION: Increasing age and previous calf strain injury are the most predictive of future calf injury. The overall paucity of evidence and the trend for studies of a high risk of bias show that further research needs to be undertaken.

Zaključak je važan za slučaj
Kevina Duranta

Da su se toga držali menadžeri, treneri, kondicioni treneri, lekari, pa i sam Durant, verovatno ne bi došlo do povrata na teren nakon samo 4 nedelje i posledične rupture Ahilove tetive. Očigledno da je pritisak da Voriorsi dobiju Toronto Raptorse prevladao, pa je i Durant popustio. Sada sa rupturom Ahilove tetive Durant neće moći da igra verovatno celu sezonu, a moguće nikad više na istom nivou. Opet su umesto iskrenog pristupa prevladale paušalne procene o brzom povratku, dok literatura upravo govori suprotno.

U drugom radu se kaže „*Performance outcomes after repair of complete achilles tendon ruptures in national basketball association players. Amin NH et al. Am J Sports Med. (2013)*“: „NBA igrači koji su se vratili da igraju nakon operacije potpune rupture Ahilove tetive pokazali su značajano smanjenje vremena igranja i sportske sposobnosti. Trideset devet posto igrača se nikada nije vratilo da igra. Samo se 11 od 18 igrača vratilo na teren, od toga su samo trojica igrali jednu celu sezonu.

I sama istorija nekih od najboljih igrača NBA govori suprotno. Tako se Kobi Brajant 2013. godine vratio na teren nakon 8 meseci od rupture Ahilove tetive, pa doživeo prelom tibijalne kosti i nikada više nije dostigao nivo igre pre povrede.

Zbog svega, sadašnje preispitivanje Voriorsa ko je kriv i zašto su doneli pogrešnu odluku nema mnogo smisla, jer da je konsultovana literatura verovatno do svega ovoga ne bi došlo. **Zaključak je da, ne postoji dobar sportski stručnjak koji ne prati literaturu iz sportske medicine, koji ne zna relevantne sportsko-medicinske organizacije po pitanju preporuka i koji nema sopstvenu mrežu stručnih saradnika koju može da konsultuje uvek kada je važno.**

Slika 1. Kevin Vejn Durant



Kevin Vejn Durant (29.09.1988.) košarkaš Golden Stjet Variorsa (NBA). Osvojio je dve titule NBA (2017, 2018) i istih godina bio MVP, dve olimpijske zlatne medalje (2012, 2016) i jednom svetsko prvenstvo (2010). Jedan je od najbolje plaćenih košarkaša na svetu (11. u NBA) sa 190 miliona dolara za pet godina, a ako zbog povrede ne bude mogao da igra sledeće godine će dobiti 31,5 miliona dolara.

Inače ostale činjenice iznete na prvom predavanju vas upućuju na druge pouzdane izvore, kao što su FIMS, ACSM, IOC ili ECSS. Na njihovim sajtovima postoji mnogo preporuka i tzv. „positioning statements“.

PRIMER 2.

U vreme pisanja ovog priručnika bila je aktuelna pandemija korona virusom. U prilogu su prikazane preporuke ACSM i naše studentkinje Ane Mitrović. Ideja je da naučite da pronađete respektabilne preporuke i da ih iskoristite u uslovima u kojima živite. Nemojte nikada da zaboravite da bi u javnom životu trebalo da propagirate zdrav način života, važnost sportske medicine i fizičke aktivnosti. Da bi to mogli da radite, a ne pogrešite, potrebno je da imate pouzdane izvore.

Suštinski značaj rada Ane Mitrović je u tome što je našla relevantne preporuke, prevela ih i objavila (print je u nastavku). Time je na najbolji način demonstrirala jednu od teza prvog predavanja da studenti moraju da nauče da se služe literaturom i da šire pozitivne ideje obrazujući javno mnjenje. To je jedna od misija sportske medicine.

Eho njenog rada je zabeležen na mnogim objavama na društvenim mrežama. Među značajnijim na „Facebook“ profilu Univerziteta Singidunum i Udruženja za medicinu sporta Srbije:

<https://www.facebook.com/singidunum/photos/a.10150242322360691/10163427823470691/?type=3&theater>

<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2652213175025868&set=a.1399186470328551&type=3&theater>

Zaključak mnogih čitaoca je da su u tekstu pronašli korisne informacije, i to je suština.

Staying Active During the Coronavirus Pandemic

Exercise
is Medicine

AMERICAN COLLEGE
of SPORTS MEDICINE

The coronavirus (COVID-19) pandemic can make it challenging to maintain a physically active lifestyle. COVID-19 is spread by someone sneezing or coughing into the air or onto a surface, and then the virus enters and infects a new person through their mouth, nose or eyes. The most up-to-date information about COVID-19 can be found on the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) website: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/about/index.html>

Based on what we know about how the virus moves from one person to another, it is recommended to avoid public gatherings and keep a social distance of 6 feet or more. That, along with advice related to personal care (hand washing, not touching your face) has created concern about exercising in gyms, where hundreds of people are in and out every day.

Those at greatest risk for severe complications of COVID-19 are:

- older adults (age 60 and older)
- people with chronic diseases (such as diabetes, heart disease and lung disease)
- those with compromised immune systems (such as those going through cancer treatment or with HIV)

These individuals should avoid gyms altogether and exercise at home or in their neighborhood.

For all of us, young and old, regular physical activity is important for staying healthy! Compared to just sitting around most of the time, *moderate-intensity physical activity is associated with better immune function*. Regular physical activity can help *reduce your feelings of stress and anxiety* (which many of us may be feeling in the wake of the COVID-19 pandemic).

The Physical Activity Guidelines for Americans recommends 150-300 minutes per week of moderate-intensity aerobic physical activity and 2 sessions per week of muscle strength training. Fit in 2, 5, 10 or 20 minutes, however and wherever you can. Every active minute counts!

On the following page are some strategies to maintain physical activity and fitness.



Stay positive. Stay active. Be smart and safe.



Aerobic Activities

Indoor Activities

- Put some music on and walk briskly around the house or up and down the stairs for 10-15 minutes, 2-3 times per day.
- Dance to your favorite music.
- Jump rope (if your joints can handle it).
- Do an exercise video.
- Use home cardio machines if you have them.

Outdoor Activities

- Walk or jog around your neighborhood (avoid crowded spaces).
- Be active in a local park. Spending time in nature may enhance immune function. Be sure to wash your hands when you get home.
- Go for a bicycle ride.
- Do gardening and lawn work (Spring is around the corner!).
- Play active games with your family.



Strength Training

- Download a strength workout app to your smart phone, such as the 7-Minute Workout (no equipment necessary).
- Do a strength training video.
- Perform yoga – deep breathing and mindfulness can also reduce anxiety.
- Find ways to do simple muscle strengthening exercises around your house such as:
 - Squats or sit-to-stands from a sturdy chair
 - Push-ups against a wall, the kitchen counter or the floor
 - Lunges or single leg step-ups on stairs

Don't sit all day! For example: If watching TV, get up during every commercial (or periodically) and do a lap around your home or an active chore. For example, throw some clothes in the laundry, do the dishes or take out the garbage. Feel productive after just one show!

Here are current answers to frequently asked questions about physical activity or exercise and COVID-19:

I'm under quarantine but not infected. Should I limit my physical activity?

There are no recommendations at this time to limit physical activity if you do not have any symptoms. Contact your health care provider if you develop a cough, fever or shortness of breath.

Will exercise help prevent me from getting the virus?

Moderate-intensity physical activity can boost your immune system. However high-intensity high-volume training may suppress immune function especially if you are unaccustomed to it. Balance your workout program.

What if my kids are home with me?

Being active with kids is the most fun of all! Find activities that you can do together – an active gaming video, basketball in the driveway, go for a walk in the neighborhood.

Are there precautions I should take?

The most important strategy to prevent infection is to avoid coming into contact with others who are infected with COVID-19.

What if I start to have symptoms?

If you begin to have symptoms, follow CDC recommendations. As these recommendations are changing, below is a link to the CDC Symptoms webpage: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/about/symptoms.html>

I'm under quarantine and infected. Should I limit my physical activity?

People who are infected, but without symptoms, can continue moderate-intensity activity, but need to use symptoms as a guide. Maintain quarantine to prevent spreading the coronavirus to others. If you develop fever, cough or shortness of breath, stop physical activity and reach out to your doctor or health care provider.



Fakultet za fizičku kulturu i menadžment u sportu

#OSTANITEKODKUĆE za vreme **COVID 19** epidemije, ali **BUDITE AKTIVNI**

PREPORUKE ZA VEŽBANJE STUDENTA FAKULTETA ZA FIZČKU KULTURU I MENAŽMENT U SPORTU

Pandemija koronavirusa može otežati održavanje fizičke aktivnosti. Za sve nas važna je **redovna fizička aktivnost** kako bi smo ostali zdravi. U poređenju sa sedenjem većine vremena, **fizička aktivnost umerenog intenziteta** povezana je sa boljom **funkcijom imunog sistema**. Redovna fizička aktivnost može vam pomoći da **smanjite osećaj stresa i anksioznosti** (što mnogi od nas osećaju, kao posledicu pandemije).

Preporučuje se **150-300 MINUTA AEROBNE FIZIČKE AKTIVNOSTI UMERENOG INTENZITETA I 2 TRENINGA ZA JAČANJE MIŠIĆA NEDELJNO**. Posvetite se tome 2, 5, 10 ili 20 minuta kad god možete. Svaka aktivna minuta se broji!

Naša preporuka za održavanje fizičke aktivnosti i kondicije u kući:

AEROBNE AKTIVNOSTI

- Pustite muziku i žustro hodajte u kući ili uz i niz stepenice 10-15min, 2-3 puta dnevno.
- Plešite uz omiljenu muziku.
- Preskačite vijaču.
- Trenirajte prateći video materijale sa interneta.
- Koristite kućne kardio mašine, ako ih imate.

TRENING SNAGE

- Preuzmite aplikaciju za vežbanje snage na telefon, kao npr. 7-minutni trening (nije potrebna dodatna oprema).
- Pratite video trening snage.
- Bavite se jogom – duboko disanje, pažnja i fokusiranje mogu takođe umanjiti anksioznost.
- Pronađite načine da uradite jednostavne vežbe jačanja mišića u kući, kao na primer:
 - Čučnjevi
 - Sklekovi uz zid, kuhinjsku radnu površinu ili na podu
 - Iskoraci ili razne vrste koraka na stepenicama (step-up)

NE SEDITE CEO DAN!

Na primer: ako gledate TV, ustanite tokom svake reklame (ili periodično) i napravite krug u kući. Na primer, stavite neku odeću na pranje, operite posude ili izbacite smeće. Nema preporuka za ograničavanje fizičke aktivnosti ako nemate simptome.

IZBALANSIRAJTE VAŠ TRENING.

Fizička aktivnost umerenog intenziteta jača vaš imuni sistem. Međutim, trening visokog intenziteta može suzbiti imunološku funkciju, naročito ako niste navikli na to. Ljudi koji su zaraženi ali bez simptoma mogu nastaviti sa aktivnostima umerenog intenziteta, do osećaja zamora.

#OSTANITEKODKUĆE za vreme **COVID 19** epidemije, ali **BUDITE AKTIVNI**

PRIMER 3.

Konačno, uvodni čas uvek ima istorijske detalje, koji da nisu praćeni poznatom TV serijom i filmom o uspehu naših fudbalera na svetskom prvenstvu u Montevideu, u maestralnoj režiji Dragana Bjelogrića, ne bi ni bili tako zapaženi. Ovako su, inače legende našeg fudbala i sportske medicine, dobile mesto koji im pripada.

Slika 5. dr Milutin Ivković i Viktor Savić



Dr Milutin Ivković (1906-1943), lekar dermatolog, legendarni desni bek i kapiten fudbalske reprezentacije Jugoslavije. Učesnik Svetskog prvenstva u Montevideu. Glavni urednik mesečne revije za sport Mladost. Kao aktivnog učesnika pokreta otpora u Beogradu uhapsio ga je Gestapo i streljao u Jajincima. Njegovo ime danas nosi Dom zdravlja Palilula (uloga u filmu: Viktor Savić).



Prof. dr Mihailo Andrejević – Andrejka (1898-1989), internista, gastroenterolog, profesor Medicinskog fakulteta u Beogradu. Levo krilo BSK u periodu od 1911. do I svetskog rata. Vođa fudbalske reprezentacije Jugoslavije na Svetskom prvenstvu u Montevideu. Predsednik Jugoslovenskog nogometnog saveza (1937-1941). Osnivač i prvi predsednik Sekcije za sportsku medicinu SLD, prvi predsednik Udruženja sportskih lekara Jugoslavije. Od 1938. godine, punih 40 godina član izvršnog odbora FIFA, a kasnije počasni član FIFA i FIMS. Organizator i učesnik velikog broja kongresa i stručnih skupova u oblasti medicine sporta u zemlji i inostranstvu (uloga u filmu: Vojin Ćetković).

Umesto zaključka treba da znate da dolazite iz zemlje sa značajnom sportsko medicinskom istorijom i da budete ponosni na to. Istorija ne bi smela da je opterećenje, već osnova razumevanja da ništa ne polazi od nas i da baš zbog toga morate da naučite da čitate, odnosno pretražujete literaturu i da znate da postavite pravo pitanje.

Na kraju prve vežbe student treba da zna:

1. da pretražuje relevantnu naučnu literaturu (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) korišćenjem ključnih reči za pretragu, a koje se odnose na temu koja se istražuje,
2. da se rukovodi zvaničnim preporukama nadležnih organizacija (FIMS, ACSM, IOC ili ECSS) u svetu sporta prilikom sprovođenja bilo koje vrste treninga, kineziterapijskih procedura, davanja saveta sportistima i rekreativcima i sl.



VEŽBA

2

ZNAČAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI



KAKAV JE ZNAČAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI NA ZDRAVLJE LJUDI?

Nedavno smo na Facebook-u pročitali izjavu Srboljuba Žunića, fitnes trenera, u kojoj je rekao: „*Od prve pojave programa vežbanja 3x20/30 min nedeljno, smatrao sam takav vid reklamiranja trenažnih procedura potpunom prevaram. Nakon 18 godina rada u praksi i preko 20.000 održanih treninga, shvatio sam da su ljudi toliko neaktivni i prepušteni sedenternom načinu života, da je i tih 20-ak min dovoljno da se postigne napredak. Kakav takav....*

Svojevremeno smo na Klinici za kardiologiju Kliničkog centra Srbije posmatrali sprovođenje svojevrsnog treninga bolesnika sa anginom pectoris (bolest zakrčenih krvnih sudova srca). Dr Marija Petrović je iskoristila ideju japanskih naučnika koji su devedesetih godina prošlog veka opisali da fizički trening i heparin (lek koji sprečava zgrušavanje krvi) mogu da dovedu do stvaranja novih krvnih sudova, odnosno kola-terala koje preuzimaju deo vaskularizacije srčanog mišića na sebe i to baš onaj deo koji ne dobija dovoljno krvi zbog suženja glavnih krvnih sudova srca.

I jedan i drugi primer govore u prilog suštine sportske medicine, a to je da je fizička aktivnost nezamenljiv lek savremenom čoveku. Naša predavanja iz sportske medicine uvek počinju od značaja fizičke aktivnosti za čoveka. **Smatramo da svaki trener, profesor fizičke kulture, pa i lekar, ili bar oni koji se bave prevencijom, moraju da sa entuzijazmom pričaju o značaju treniranja. U neku ruku treba da budu pravi misionari, jer ljudi ne shvataju koliko je trening značajan, ili čak ako i shvataju ne treniraju redovno**, a samo redovno sprovođenje programa vežbanja, kako kaže trener Žunić, može da dovede do napretka.

Možda je najupečatljiviji rad koji su objavili Moris i saradnici 1953. godine u čuvenom medicinskom časopisu Lansetu u kome su analizirali postojanje koronarne bolesti kod 31.000 radnika u Londonskom GSP-u. Pokazali su da su **kondukteri imali 3 puta manje anginu pectoris od vozača** i dva puta manju smrtnost. Možda razlika i ne bi bila takva da londonski kondukteri nisu radili u autobusu na sprat. Zaista neverovatan dokaz značaja fizičke aktivnosti. Zgodno, kao primer za svaku priliku, jer ostavlja sagovornike bez komentara.

Naravno, fizičkoj aktivnosti je trebalo mnogo vremena da od 1953. godine bude priznata kao terapija, tako da tek krajem dvadesetog veka postaje nezaobilazna u preporukama svih medicinskih asocijacija bez obzira da li se bave kardiovaskularnim bolestima, šećernom bolešću, malignim oboljenjima ili psihijatrijskim stanjima. Ja bih dodao da nema zdravog čoveka koji ne vežba.

Dokaz za to je i s druge strane, istraživanje objavljeno u časopisu Američkog koledža kardiologa (*Journal of the American College of Cardiology, Volume 72, Issue 9, August 2018*), tačnije čuvena Kopenhagenška studija (*Copenhagen Male Study*) koja je 1970. godine započela praćenje 5.245 muškaraca starosti između 40 – 59 godina i nakon 46 godina registrovala ukupnu kardiovaskularnu smrtnost. Tako je grupa muškaraca koja je imala kondiciju (aerobnu sposobnost) iznad gornje granice za godine starosti imala duži život čak 4,9 godina.

Naravno istraživanje ima mnogo dalekosežnije zaključke, ali suština je da **nedvosmisleno dokazano da više vrednosti kardiorespiratnog fitnesa utiču na dugovečnost praćenih ispitanika.**

Očigledno je da bez obzira da li je u pitanju fitnes trener, kardiolog ili istraživač, čuvena parafraza počasnog predsednika Udruženje za medicinu sporta Srbije, prof. dr Slobodana Živanića, govori šta je suština zdravog života, odnosno **da fizička aktivnost može da zameni mnoge lekove, ali ni jedan lek ne može da zameni fizičku aktivnost.**

PRIMER 1.

Da bi ste proverili nečiju fizičku aktivnost predlažemo vam da koristite međunarodni IPAQ upitnik.

The International Physical Activity Questionnaires (IPAQ)

IPAQ je namenjen za primenu kod odraslih ljudi od 15 do 69 godina. Svrha upitnika je da pruži podatke koji se mogu koristiti za dobijanje međunarodno uporedivih podataka o fizičkoj aktivnosti vezanoj za zdravlje.

Nastanak upitnika IPAQ

Razvoj međunarodne metode za procenu fizičke aktivnost započeo je u Ženevi 1998. godine i bio je praćen opsežnim ispitivanjem pouzdanosti i ispravnosti tokom 2000. godine u 12 zemalja (na 14 mesta). Završni rezultati su pokazali da te metode imaju prihvatljiva merna svojstva za primenu u raznim okruženjima i na različitim jezicima, te da su prikladne za nacionalne studije prevalencije učestvovanja populacije u fizičkoj aktivnosti.

Primena upitnika IPAQ

Primena IPAQ upitnika razvija se u svrhu praćenja i istraživanja. Ne preporučuje se menjanje redosleda ili načina postavljanja pitanja jer to može da utiče na psihometrijska svojstva merenja.

Osnovni podaci o pacijentu

Pol pacijenta a) muški b) ženski

Godine pacijenta:

Telesna težina:

Ovim upitnikom se ispituju vrste fizičkih aktivnosti koje se sprovode kao deo svakodnevnog života. Kroz niz pitanja ćete odgovarati o vremenu koje ste proveli u sprovođenju određenog tipa fizičke aktivnosti **unazad 7 dana**. Molimo odgovorite na svako pitanje čak i u slučaju da se ne smatrate osobom koja je fizički aktivna. Molimo vas da se setite svih aktivnosti koje imate na poslu, u kući i oko kuće, u vrtu, na putu s jednog mesta na drugo i tokom slobodnog vremena za rekreaciju, vežbanje i sport.

Molimo da se setite svih **izrazito napornih i umerenih aktivnosti** koje ste sprovodili u **zadnjih 7 dana**. **Izrazito napornim** fizičkim aktivnostima se smatraju aktivnosti koje uzrokuju teški fizički napor i tokom kojih dišete puno i značajno brže od uobičajenog. Prisetite se samo onih napornih aktivnosti koje ste sprovodili bez prekida u trajanju od najmanje 10 minuta.

1. Tokom **zadnjih 7 dana**, koliko ste dana obavljali **izrazito naporne** fizičke aktivnosti kao što su na primer dizanje teških predmeta, kopanje, aerobik ili brza vožnja bicikla?

_____ dana u nedelji

☐

Nisam obavljao izrazito naporne fizičke aktivnosti

—————> **Predite na pitanje 3.**

2. U danima kada ste obavljali **izrazito naporne** fizičke aktivnosti, koliko ste ih vremena uobičajeno provodili?

_____ sati u danu

_____ minuta u danu

☐

Ne znam/Nisam siguran

Molimo da se setite svih **umerenih** fizičkih aktivnosti koje ste imali u **zadnjih 7 dana**. **Umerenim** aktivnostima se smatraju aktivnosti koje uzrokuju umereni telesni napor i tokom kojih dišete nešto brže od uobičajenog. Prisetite se samo onih aktivnosti koje ste provodili bez prekida u trajanju od najmanje 10 minuta.

3. Tokom **zadnjih 7 dana**, koliko ste dana obavljali **umerene** fizičke aktivnosti poput nošenja lakog tereta, vožnje bicikla srednjim tempom ili igranje tenisa ili upražnjavanje neke druge fizičke aktivnosti drugog sporta? Molimo, da ne uključite hodaње.

_____ dana u nedelji

☐

Nisam obavljao umerenu fizičku aktivnost

—————> **Predite na pitanje 5.**

4. U danima kada ste se bavili **umerenim** fizičkim aktivnostima, koliko ste ih vremena uobičajeno provodili?

_____ sati u danu

_____ minuta u danu

☐ Ne znam/Nisam siguran

Razmislite o vremenu koje ste proveli **hodajući** tokom **zadnjih 7 dana**. To uključuje hodaње na poslu i kod kuće, hodaње radi putovanja s jednog mesta na drugo i bilo koje drugo hodaње koje ste obavljali isključivo u svrhu rekreacije, sporta, vežbanja ili slobodnog vremena.

5. Tokom zadnjih 7 dana, koliko ste dana hodali u trajanju od najmanje 10 minuta bez prekida?

_____ dana u nedelji

☐ Nisam toliko dugo hodao

→ **Pređite na pitanje 7.**

6. U danima kada ste toliko dugo hodali, koliko ste vremena uobičajeno proveli hodajući?

_____ sati u danu

_____ minuta u danu

☐ Ne znam/Nisam siguran

Poslednje pitanje odnosi se na vreme koje ste proveli u **sedećem položaju** tokom **zadnjih 7 dana**. To uključuje vreme provedeno na poslu, kod kuće, tokom učenja i tokom slobodnog vremena. Ovim delom upitnika je obuhvaćeno na primer vreme provedeno u sedećem položaju za stolom, pri poseti prijateljima, vreme provedeno u sedećem ili ležećem položaju za vreme čitanja ili gledanja televizije.

7. Unazad **7 dana**, koliko ste vremena uobičajeno provodili **sedeći** tokom jednog **radnog dana**?

_____ sati u danu

_____ minuta u danu

☐ Ne znam/Nisam siguran

kraj upitnika

Za analizu rezultate iskoristite *excel* fajl koji ćete dobiti na vežbama.

Dobićete potrošnju u METmin/nedeljno i kcal/nedeljno, koje ćete moći da uporedite prema referentnim tabelama.

Energetske potrebe predstavljaju količinu energiju iz hrane koja je neophodna da osoba bude u balansu sa energetsom potrošnjom kako bi se održala telesna konstitucija, telesna kompozicija i nivo neophodne i poželjne fizičke aktivnosti u cilju dugotrajnog očuvanja zdravlja. Preporučen energetske unos za neku populacionu grupu je srednja vrednost energetske potreba zdrave i normalno uhranjene osobe koja pripada određenoj grupi. Preporučene energetske potrebe i energetske unos se odnose na proseke energetske potreba tokom određenih broja dana i tokom određenog vremenskog perioda. Procena energetske potrebe izvedena je na osnovu ispitivanja većeg broja pojedinaca istog pola, sličnih godina, telesne konstitucije i fizičke aktivnosti. Onda su te vrednosti upotrebljene za davanje preporučenog energetske unosa za osobe sa sličnim karakteristikama, imajući u vidu da ako žele da budu u energetsom balansu, energetske unos treba da bude jednak energetske potrošnji. Energetska potrošnja koja se meri pomoću npr. akcelerometara može da bude veća od energetske potreba osobe jer su potrebe generalizovane a potrošnja individualizovana.

Tabela 1. Procenjene energetske potrebe (kalorije po danu), prema uzrastu, polu i nivou fizičke aktivnosti

godine	Muškarci			Žene		
	nizak	umeren	visok	nizak	umeren	visok
2	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	1,000	1,400	1,400	1,000	1,200	1,400
4	1,200	1,400	1,600	1,200	1,400	1,400
5	1,200	1,400	1,600	1,200	1,400	1,600
6	1,400	1,600	1,800	1,200	1,400	1,600
7	1,400	1,600	1,800	1,200	1,600	1,800
8	1,400	1,600	2,000	1,400	1,600	1,800
9	1,600	1,800	2,000	1,400	1,600	1,800
10	1,600	1,800	2,200	1,400	1,800	2,000
11	1,800	2,000	2,200	1,600	1,800	2,000
12	1,800	2,200	2,400	1,600	2,000	2,200
13	2,000	2,200	2,600	1,600	2,000	2,200
14	2,000	2,400	2,800	1,800	2,000	2,400
15	2,200	2,600	3,000	1,800	2,000	2,400

16	2,400	2,800	3,200	1,800	2,000	2,400
17	2,400	2,800	3,200	1,800	2,000	2,400
18	2,400	2,800	3,200	1,800	2,000	2,400
19-20	2,600	2,800	3,000	2,000	2,200	2,400
21-25	2,400	2,800	3,000	2,000	2,200	2,400
26-30	2,400	2,600	3,000	1,800	2,000	2,400
31-35	2,400	2,600	3,000	1,800	2,000	2,200
36-40	2,400	2,600	2,800	1,800	2,000	2,200
41-45	2,200	2,600	2,800	1,800	2,000	2,200
46-50	2,200	2,400	2,800	1,800	2,000	2,200
51-55	2,200	2,400	2,800	1,600	1,800	2,200
56-60	2,200	2,400	2,600	1,600	1,800	2,200
61-65	2,000	2,400	2,600	1,600	1,800	2,000
66-70	2,000	2,200	2,600	1,600	1,800	2,000
71-75	2,000	2,200	2,600	1,600	1,800	2,000
>76	2,000	2,200	2,400	1,600	1,800	2,000

Izvor: Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington (DC): The National Academies Press; 2002.

Na kraju druge vežbe student treba da zna:

- 1. da fizička aktivnost može da zameni svaki lek, ali da ni jedan lek ne može da zameni fizičku aktivnost. Drugim rečima, mnoge bolesti se mogu sprečiti i lečiti adekvatnim upražnjavanjem fizičke aktivnosti („ni premalo, ni previše, već baš onoliko koliko treba“),**
- 2. da koristi IPAQ upitnik kako bi se dobio uvid u stepen fizičke aktivnosti određene osobe i shodno rezultatima upitnika dale smernice i preporuke u vezi upražnjavanja fizičke aktivnosti,**
- 3. da razume pojmove energetske potrošnje (BMR, osnovne dnevne aktivnosti, fizička i aktivnost) i energetske potrebe (unos energije putem ishrane), a koji se najčešće izražavaju u kilokalorijama (kCal): energetska potrošnja = energetske unos = energetske balans**



VEŽBA

3

**ODREĐIVANJE BMI I TELESNE
KOMPOZICIJE**



KAKO SE ODREĐUJE VISINSKO-TEŽINSKI ODNOS?

Nakon merenja telesne visine i telesne mase određuje se visinsko - težinski odnos. Ranije su se primenjivale različite metode za izražavanje ovog odnosa i utvrđivana tzv. „idealna težina“, ali su one samo deo istorije. **Danas je jedini opšte prihvaćen način izražavanja visinsko-težinskog odnosa preko indeksa telesne mase (body mass index - BMI).** Formula za njegovo izračunavanje glasi:

$$\text{BMI} = \text{TM (kg)}/\text{TV}^2 \text{ (m)}$$

Ukoliko neka osoba ima TV 180 cm i TM 90 kg, indeks telesne mase ćemo odrediti na sledeći način:

- Prvi korak:
 - o pretvaranje santimetara telesne visine u metre, što znači: $\text{TV} = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$, a zatim podizanje ovog broja na kvadrat: $1,8 \times 1,8 = 3,24$.
- Drugi korak je deljenje TM u kg sa vrednošću telesne visine u metrima podignute na kvadrat:
 - o $\text{BMI} = 90 : 3,24 = 27,78 \text{ kg/m}^2$.

Tabela2. Za vrednovanje visinsko-težinskog odnosa na osnovu BMI koristi se klasifikacija Svetske zdravstvene organizacije (SZO)

BMI (kg/m ²)	Stanje uhranjenosti
< 18,5	pothranjenost
18,5 - 24,9	normalna uhranjenost
25,0 - 29,9	prekomerna težina/predgojaznost
30,0 - 34,9	I stepen gojaznosti
35,0 - 39,9	II stepen gojaznosti
> 40	III stepen gojaznosti

Pridržavajući se ove klasifikacije, lako ćemo ispitaniku iz našeg primera proceniti visinsko-težinski odnos i odrediti vrednosti „normalne“ i „idealne“ telesne mase. Vrednost BMI od $27,78 \text{ kg/m}^2$ pripada kategoriji „prekomerna težina“. Najveću vrednost „normalne“ telesne mase dobićemo kada vrednost TV u metrima podignute na kvadrat pomnožimo sa vrednošću gornje granice „normalne“ telesne mase:

$$3,24 \times 24,9 = 80,7 \text{ kg,}$$

a vrednost „idealne“ telesne mase kada vrednost telesne visine u metrima podignute na kvadrat pomnožimo sa 21,7, brojem koji je na sredini raspona normalne uhranjenosti $((18,5 + 24,9)/2)$:

$$3,24 \times 21,7 = 70,3 \text{ kg.}$$

Dakle, da bi ušao u kategoriju normalne uhranjenosti, naš ispitanik treba da oslabi 9,3 kg, a da bi dostigao „idealnu“ telesnu masu treba da izgubi čak 19,7 kg. Računanje „idealne“ telesne mase je npr. dostupno preko website <https://www.calculator.net/ideal-weight-calculator.html> može da posluži u svakodnevnom radu kao sredstvo za brzu procenu odstupanja težine.

Klasifikacija BMI Svetske zdravstvene organizacije važi samo za osobe starije od 20 godina, kao i za „običnu“ populaciju, odnosno osobe starije od 20 godina koje se aktivno ne bave sportom. Naime, od rođenja do pune somatske, koštane i seksualne zrelosti, BMI se nepravilno menja zbog vremenske neusklađenosti rasta u visinu i telesnog razvoja. Zato se za procenu visinsko-težinskog odnosa osoba mlađih od 20 godina koriste vrednosti percentilnih normi za BMI dobijene merenjem velikog broja ispitanika u pojedinim godinama života. Za normalno uhranjenu decu smatraju se ona čiji je BMI u rasponu od 25-75% percentila za odgovarajuću starosnu dob.

Formule za računanje BMI percentila kod dece i tinejdžera mogu se naći na sajtu CDC (Center for Disease Control and Prevention) <https://www.cdc.gov/healthyweight/bmi/calculator.html>

Izvor: <https://www.cdc.gov/growthcharts/data/set2clinical/cj41c073.pdf>



Jako bitno je znati da su vrednosti BMI kod sportista vrlo često povišene na račun mišićne mase (što je poželjna sportska karakteristika), te stoga mogu „lažno“ prikazati sportistu kao gojaznu osobu. Zato se za ocenjivanje telesne kompozicije sportiste u obzir se uzima FAT%, a ne BMI.

PRIMER 1.

Studenti su zamoljeni da pošalju svoje rezultate: telesnu masu, telesnu težinu i BMI sa ciljem da nauče kako se računa indeks telesne mase, ali da sagledaju gde se nalaze na tablici.

Tabela 3. BMI studenta FFKMS Univerziteta Singidunum

Broj	Ime i prezime	Pol	Visina (m)	Tezina (kg)	BMI (kg/m ²)
1	M.K.	ž	1,67	68	24,38
2	M.P.	m	1,7	74	25,61
3	K. B.	m	1,81	77	23,50
4	A.M.	ž	1,75	75	24,49
5	Đ.R.	ž	1,72	69	23,32
6	I.T.	ž	1,68	61	21,61
7	M.K.	ž	1,76	65	20,98
8	T.S.	ž	1,62	58	22,10
9	D.R.	m	1,87	85	24,31
				Prosečno	23,37

Iz tabele se ne vidi telesna kompozicija studenta. Da bi se utvrdilo da li imaju odgovarajuću telesnu kompoziciju važno je odrediti procenat telesnih masti. Tokom praktične nastave studentima će metodom bioimpedance biti izmeren procenat telesnih masti i na taj način ćemo moći da sagledamo telesnu kompoziciju.

PRIMER 2.

Jedan od studenata je pokušao da izračuna svoju idealnu telesnu masu:

- Ako je telesna visina: 170cm i telesna masa 74kg
- Kvadrat telesne visine = $1.70 \cdot 1,70 = 2,89 \text{ m}^2$
- Idealna masa na BMI = 20 kg/m² = $2,89 \cdot 20 = 57,8 \text{ kg}$
- Da bi postigao idealnu telesnu masu od izmerene telesne mase je oduzeo idealnu masu = $74 - 57,8 = +16,2 \text{ kg}$. U zaključku je napisao da je neophodno da izgubi 16,2 kg da bi postigao idealnu telesnu masu.

Međutim, zadatak nije rešio tačno jer je za idealnu telesnu masu koristio vrednost BMI od 20 kg/m², umesto aritmetičku sredinu između vrednosti maksimalne normalne vrednosti za BMI 24,9 kg/m² i minimalne normalne vrednosti BMI 18,5 kg/m² koja iznosi **21,7 kg/m²**.

Idealna masa na BMI = 21,7 kg/m² = $2,89 \cdot 21,7 = 62,7 \text{ kg}$

Da bi postigao idealnu telesnu masu od izmerene telesne mase treba oduzeti idealnu masu = $74 - 62,7 = +11,3 \text{ kg}$, što je u odnosu na izračunatih 16,2 kg skoro 5 kg manje.

U zaključku treba reći da se BMI može koristiti kod populacije nesportista za praćenje telesne težine u okviru referentnih vrednosti. Pri tom je važno znati da BMI nikada ne daje podatke o telesnoj kompoziciji, već samo predstavlja indeks telesne mase kojim je moguće uporediti različite osobe ili realno pratiti kretanje telesne mase jedne osobe.

KAKO SE ODREĐUJE TELESNA KOMPOZICIJA (SASTAV TELA)?

Dve osnovne komponente telesne kompozicije su: bezmasna telesna masa (eng. fat free mass – FFM); lean body mass - LBM) i telesna mast (eng. fat – F).

FFM se odnosi na masu tela lišenu svih masti u organizmu (i esencijalnih i uskladištenih). U sastav FFM pored mišićnog tkiva ulazi i težina kostiju i organa pojedinca. Po završenom rastu i razvoju, težina kostiju i organa postaje konstantna, tako da ukoliko se FFM menja (povećava se ili smanjuje), promene se dešavaju na račun mišićne mase. LBM predstavlja suvu telesnu masu u čiji sastav ipak ulazi mala količina tzv. esencijalnih masti koje se nalaze u centralnom nervnom sistemu, koštanoj srži i unutrašnjim organima. Jedan od najlakših načina određivanja FFM jeste pomoću metode bioimpedanse koja podrazumeva merenje na profesionalnoj vagi. Puštanjem male bezopasne količine struje metodom bioimpedance kroz telo preko elektroda na koje se staje stopalima i koje se obuhvataju rukama, stvaraju se različiti otpori u odnosu na različita tkiva i vodu u organizmu (koštano, masno, mišićno tkivo i organi). Shodno tome vaga računa, odnosno procenjuje kompletni telesni sastav pojedinca, pa i FFM.

Telesna mast u organizmu smeštena je u dva depoa. Prvi depo telesne masti odnosi se na esencijalno masno tkivo za koje je već rečeno da se nalazi u mozgu, koštanoj srži i unutrašnjim organima. Esencijalne masti neophodne su za fiziološko funkcionisanje organizma. U sastav esencijalnih masti žena ulaze i tzv. polno specifične masti u predelu grudi i bedara neophodne za ulogu majke koja potencijalno čeka svaku ženu u životu. Stoga se procenat esencijalnih masti kod žena kreće u rasponu od 10-13%, dok je kod muškaraca ovaj procenat znatno niži i iznosi 2-5%. Drugi depo masnog tkiva odnosi se na uskladištene masti koje predstavljaju nutritivnu rezervu organizma. Ovaj depo čine visceralne masti koje oblažu unutrašnje organe i štite ih od mehaničkih trauma i potkožno masno tkivo čija je količina izuzetno promenljiva i umnogome zavisi od stila života pojedinca (način ishrane, fizička aktivnost, pušenje i sl.).

Postoje različite metode koje se koriste za merenje količine i procenta telesne masti (direktne i indirektne), a koje su detaljno objašnjene u teorijskom delu nastave. Na vežbama ćemo se skoncentrisati na jednu od najpraktičnijih indirektnih metoda, a to je metoda bioimpedanse. U tabeli ispod možete analizirati telesnu kompoziciju studenata Fakulteta za fizičku kulturu i menadžment u sportu koji su svojim prisustvom na vežbama učestvovali u kreiranju ovog praktikuma. Takođe, studenti će se upoznati i sa kaliperom, još jednom indirektnom metodom koja služi za određivanje procenta telesne masti, a često se primenjuje u svetu sporta.

Grafikon 2. Procenat telesnih masti merene metodom bioimpedance

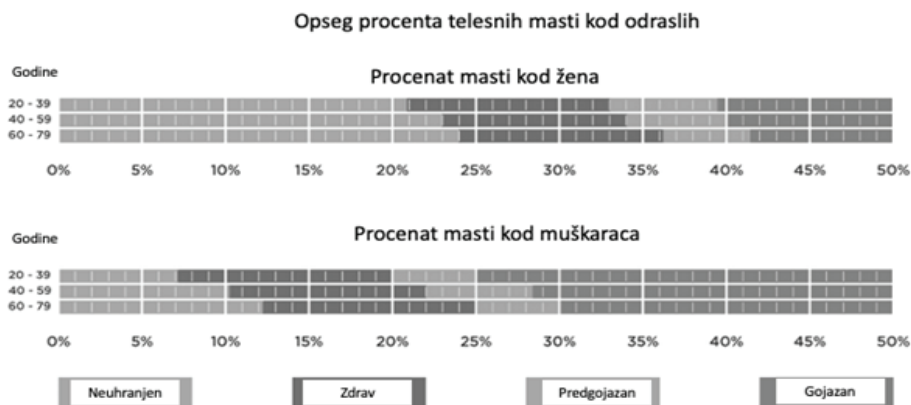


Tabela 4. – Telesna kompozicija studenata FFKMS Univerziteta Singidunum

Br.	Ime i prezime	uzrast	pol	TV (cm)	TM (kg)	BMI (kg/m ²)	FAT%	FFM (kg)	TBW (kg)	BMR (kcal)
1	Milan Milentijević	21	♂	185	86.5	25.3	16.2	72.5	53.1	2161
2	Marko Popović	21	♂	179	75.2	23.5	11.6	66.5	48.7	1968
3	Aleksa Podrić	20	♂	178	81.9	25.8	24	62.2	45.6	1885
4	Jelena Milekić	25	♀	173	58.7	19.6	23.9	44.7	32.7	1361
5	Ana Mitrović	20	♀	162	57.7	22	26.9	42.2	30.9	1329
6	Đurđina Radmilović	20	♀	172	68.5	23.2	32.3	46.4	33.9	1461
7	Milja Klikovac	22	♀	168	69.2	24.5	25	51.9	38	1578
8	Nikola Tomić	20	♂	195	83.3	21.9	7	77.5	56.7	2290
9	Filip Danilović	20	♂	179	68	21.2	15.1	57.7	42.2	1722
10	Janko Despotović	25	♂	184	81.7	24.1	14.3	70	51.2	2057
11	Nenad Čirić	25	♂	176	70.7	22.8	15.1	60	43.9	1762

12	Nikola Kovačević	20	♂	180	65.9	20.3	11.5	65.9	42.7	1729
13	Anja Marković	21	♀	174	78.9	26.1	35.3	51	37.4	1599
14	Jana Danilović	25	♀	173	59.2	19.8	23.1	45.5	33.3	1381
15	Dušan Rašović	32	♂	186	86	24.9	15	73.1	53.5	2133
16	Vlada Tanasić	21	♂	177	77.5	24.7	14.4	66.3	48.6	1966
17	Marko Jeumović	25	♂	172	76.2	25.8	14.4	65.2	47.7	1913
18	Krsta Bojić	21	♂	182	76.6	23.1	9.3	69.5	50.9	2045
19	Ognjen Dimić	22	♂	178	87.5	27.6	17.3	72.4	53	2157
20	Matija Grbović	20	♂	179	101.8	31.8	24.2	77.2	56.5	2351
21	Nemanja Ivanković	21	♂	178	77.7	24.5	12.2	68.2	49.9	2015

Ranije je rečeno da je normlana vrednost BMI (kg/m^2), za populaciju stariju od 20 godina, a koja se ne bavi profesionalno sportom ili je sedenterna, između 18.5 i 25 kg/m^2 , dok je poželjan procenat telesne masti (FAT%) za žene uzrasta 20-39 godina između 21 i 34%, a za muškarce istog uzrasta između 8 i 20%. Shodno tome, svaki student može analizirati svoj telesni sastav na osnovu rezultata dobijenih metodom bioimpedanse, a koji su prikazani u tabeli iznad. Vrednosti FFM (bezmasna telesna masa) odnose se na masu mišića, kostiju i organa i za njih ne postoje referentne vrednosti. FFM će se menjati na račun mišićne mase, shodno stilu života i vrsti treninga koji se sprovodi. Kao što je već ranije definisano, BMR (kCal) predstavlja bazalni metabolizam, odnosno minimalni broj kalorija koje osoba treba hranom da unese, kako bi se zadovoljile energetske potrebe za obavljanje osnovnih metaboličkih funkcija našeg organizma.

Na kraju treće vežbe student treba da zna:

1. da je BMI visinsko – težinski odnos koji predstavlja stepen uhranjenosti jedne osobe i da se izražava u jedinicama: kg/m^2 . Normalne vrednosti za populaciju stariju od 20 godina, a koja se ne bavi profesionalno sportom, iznose: 18.5-25 kg/m^2 . Za sportiste ove vrednosti ne važe, s obzirom da je kod njih BMI skoro uvek povišen na račun mišićne mase, a za decu se uvek koriste grafikoni sa percentilima (od 25. do 75. percentila) kada se tumači njihova uhranjenost,

2. da se sastav tela (procenat telesne masti, bezmasna telesna masa, količina telesne vode) može određivati pomoću direktnih i indirektnih metoda, a da je jedna od najpraktičnijih metoda, tzv. metoda bioimpedanse. Referentne vrednosti za FAT% zavise od pola i uzrasta (Tabela br x), a referentne vrednosti za profesionalne sportiste zavise od vrste samog sporta i niže su odnosu na, a ne samo od pola i uzrasta.



VEŽBA

4

**FUNKCIONALNE DETERMINANTE
FIZIČKE SPOSOBNOSTI**



FUNKCIONALNE DETERMINANTE FIZIČKE SPOSOBNOSTI

Na predavanjima je rečeno da fizička sposobnost organizma zavisi od funkcije odgovarajućih organskih sistema: kardiovaskularnog, respiratornog, endokrinog, nervnog i mišićno-skeletnog. Ova nedelja praktične nastave rezervisana za praktično određivanje pojedinih determinanti mišićno-skeletnog sistema koji je inače definisan mišićnom silom i različitim tipovima mišićne snage, kao i fleksibilnošću. Cilj današnje vežbe jeste da procenimo izometrijsku (statičku) mišićnu silu pomoću testa „stiska šake“, odnosno pomoću dinamometra, kao i fleksibilnost trupa i zadnje lože pomoću „sit and reach“ testa. Pre toga, bitno je definisati pojam sile i pojam snage, kao i pojam i podelu fleksibilnosti.

Tabela 5. Tipovi istezanja. *PNF – proprioceptivan neuromišićna facilitaci

Tipovi istezanja	
balističko istezanje	povećanje obima pokreta u odgovarajućem zglobu, fenomen „klačenja“ ekstremiteta („bouncing“ fenomen)
dinamičko istezanje	pokreti delova tela sa ciljem postepenog povećanja obima i brzine pokreta (npr. pokreti cirkumdukcije u zglobu ramena i kuka – tzv. kružni pokreti)
aktivno istezanje	zauzimanje odgovarajuće pozicije (istezanjem neke od grupa mišića) i održavanje te pozicije isključivo kontrakcijom mišića agonista i sinergista
pasivno istezanje	zauzimanje odgovarajuće pozicije (istezanjem neke od grupa mišića) i održavanje te pozicije uz pomoć sopstvene težine tela, delova tela, određene sprave, suvežbača
statičko istezanje	istezanje do krajnje granice i održavanje zauzete pozicije, bez uticaja, tj. pomoći spoljašnje sile
izometrijsko istezanje	vrsta statičkog istezanja; tokom izometrijske kontrakcije dolazi do istezanja mišićnih vlakana (npr. ležeći na leđima, suvežbač podiže nogu u vis i drži je u tom položaju, vežbač pokušava da spusti nogu ka podlozi dok mu suvežbač to ne dozvoljava)
PNF istezanje*	povećava statičku pasivnu fleksibilnost, tehnika istezanja koja kombinuje pasivno i izometrijsko istezanje; grupa mišića se pasivno istegne, zatim se izometrijski kontrahuje dok je u istegnutoj poziciji, a potom se opet pasivno dodatno istegne sa ciljem povećanja obima pokreta i fleksibilnosti, najefikasnije se sporvodi uz pomoć suvežbača

Mišićna sila predstavlja sposobnost vršenja/ispoljavanja sile (N – Newton) sa ciljem savladavanja otpora (brzina pokreta jednaka je ili teži nuli). Sa druge snage, mišićna snaga (W – Watt) je sposobnost vršenja/ispoljavanja sile u što kraćem vremenskom periodu (zavisi od brzine pokreta). Drugim rečima, dve osobe mogu imati istu silu (npr. mogu podići 100 kg iz čučnja), ali različitu snagu (osoba koja pokret čučnja sa 100 kg izvede brže, ima veću snagu). Postoje različiti tipovi snage: maksimalna, relativna, eksplozivna i brzinska snaga, kao i izdržljivost u snazi. Svi navedeni tipovi snage zavisni su od brzine izvođenja pokreta i podrazumevaju sprovođenje dinamičkih/izotoničkih mišićnih kontrakcija, za razliku od mišićne sile koja se ispoljava u izometrijskim uslovima (nema pokreta, ne menja se dužina mišića, ali tonus u mišićima raste).

Fleksibilnost, kao motorička veština, predstavlja sposobnost postizanja maksimalne amplitude pokreta u odgovarajućem zglobu ili zglobovima. Fleksibilnost se može podeliti na dinamičku i statičku. Statička fleksibilnost se dalje može podeliti na statičku aktivnu i statičku pasivnu fleksibilnost. U tabelama 11.1 i 11.2. predstavljeni su podela fleksibilnosti, kao i različiti tipovi istezanja koji za cilj imaju unapređenje kako dinamičke, tako i statičke fleksibilnosti.

Tabela 6. Podela fleksibilnosti

		Dinamička fleksibilnost	Statička fleksibilnost	
			Aktivna	Pasivna
Podela fleksibilnosti	dinamička kontrakcija mišića koja omogućava pun obim pokreta u odgovarajućem zglobu		sposobnost da se odgovarajuća pozicija ekstremiteta održava u istegnutom položaju koristeći isključivo kontrakciju mišića agonista i sinergista, dok su antagonisti istegnuti (npr. podizanje noge – fleksija u zglobu kuka – i držanje u vazduhu koristeći samo snagu svojih mišića)	sposobnost da se odgovarajuća pozicija ekstremiteta održava u istegnutom položaju koristeći sopstvenu težinu tela, pomoć drugih delova tela, suvežbača ili odgovarajućih sprava

Test stiska šake izvodi se pomoću dinamometra u stojećem položaju. Ruka se nalazi pored tela, vrši se maksimalan stisak šake sa desnom i levom rukom, rade se dva pokušaja za svaku ruku, uzima se bolja vrednost, a na kraju se sabiraju rezultati desne i leve ruke i dobija se konačna vrednost koja se upoređuje sa tabelom referentnih vrednosti za pol i uzrast (Tabela 11.3.).

„Sit and reach“ test izvodi se u sedećem položaju uz pomoć tzv. „step“ klupice. Kolena su ispružena, stopala prslonjenja uz klupicu i bez savijanja kolena, pretklonom u trupu, teži se da se što dalje rukama pipne klupica. Rezultat se beleži na izbaždarenom lenjiru u centimetrima i dobijene vrednosti se upoređuju sa tabelom referentnih vrednosti za po i uzrast (Tabela 11.4). Ovim testom se procenjuje **statička pasivna fleksibilnost**.

Tabela 7. Referentne vrednosti fleksibilnosti (Canadian Public Health Project, 1997).

Dubina pretklona (cm)	17-19 god.	20-29 god.	30-39 god.
odličan (5)	♂ > - 28 ♀ > - 27	♂ > - 25 ♀ > - 27	♂ > - 25 ♀ > - 27
vrlo dobar (4)	♂ od -17 do -27 ♀ od -17 do -26	♂ od -16 do -24 ♀ od -17 do -26	♂ od -14 do -24 ♀ od -16 do -26
dobar (3)	♂ od -6 do -16 ♀ od -8 do -16	♂ od -5 do -15 ♀ od -7 do -16	♂ od -4 do -13 ♀ od -6 do -15
dovoljan (2)	♂ od 5 do -5 ♀ od 1 do -7	♂ od 5 do -4 ♀ od 3 do -6	♂ od 7 do -3 ♀ od 4 do -5
nedovoljan (1)	♂ < 6 ♀ < 1	♂ < 6 ♀ < 3	♂ < 8 ♀ < 4

U tabeli 11.5. prikazani su dobijeni rezultati testa stiska šake i „sit and reach“ testa studenata Fakulteta za fizičku kulturu i menadžment u sportu Univerziteta Singidunum.

Tabela 8. Rezultati testa stiska šake i „sit and reach“ testa studenata Univerziteta Singidunum (2020. godina).

Br.	Ime i prezime	uzrast	pol	fleksibilnost (cm)	dinamometrija desna šaka (kg)	dinamometrija leva šaka (kg)	dinamometrija desna + leva šaka (kg)
1	Aleksa Podrić	20	♂	3	46	44	90
2	Ana Mitrović	20	♀		29	23	52
3	Đurđina Radmilović	20	♀	-17	36	30	66
4	Milja Klikovac	22	♀	-30	26	21	47
5	Nikola Tomić	20	♂	-7	47	44	91

6	Filip Danilović	20	♂	-8	38	43	81
7	Janko Despotović	25	♂	13	45	47	92
8	Nikola Kovačević	20	♂	-14	35	38	73
9	Anja Marković	21	♀	-6	34	24	58
10	Jana Danilović	25	♀	-13	21	22	43
11	Dušan Rašović	32	♂	-8	44	37	81
12	Vlada Tanasić	21	♂		54	44	98
13	Marko Jeumović	25	♂	-14	60	54	114
14	Krsta Bojić	21	♂	-14			
15	Matija Grbović	20	♂	5			
16	Maša Trikić	23	♀	-17	32	25	57

Na kraju četvrte vežbe student treba da zna:

- 1. da izvede i protumači „sit and rich“ test, kao i da zna definiciju i podelu fleksibilnosti i različitih vrsta istezanja**
- 2. da izvede i protumači test „stiska šake“, kao i da zna da definiše pojmove mišićne sile i snage, kao i vrsta mišićnih kontrakcija (izometrijska vs. izotonička).**



VEŽBA

5

**ZNAČAJ MONITORINGA SRČANE
FREKVENCije U SPORTU**



ZNAČAJ MONITORINGA SRČANE FREKVENCIJE U SPORTU

Studenti bi morali da znaju određene medicinske termine koji se odnose na srčanu frekvenciju, kao što su bradikardija, tahikardija, jutarnji puls u mirovanju, ortostatski puls, maksimalna srčana frekvencija.

Bradikardija je naziv za srčani rad **sporiji od 60 otkucaja u minutu**. Pored fiziološkog razloga opisanog kod ljudi koji su fizički aktivni, pre svega sportista, javlja se kod raznih stanja:

- dominacije nerva vagusa, kod poremećaja sna, poremećaja autonomnog sistema, povećanja pritiska u moždanim komorama, uzimanja raznih lekova (najpoznatija grupa beta blokatora), žutice, početka akutnog infarkta miokarda
- hipotermije (pothlađenja)
- hipotireoze (smanjene funkcije štitne žlezde)
- hipopituitarizma (smanjene funkcije žlezde rasta)
- sindroma bolesnog sinusnog čvora (onoga koji daje ritam srcu)

Osobe sa bradikardijom uglavnom nemaju tegobe, sem u nekim slučajevima kada dolazi do gubitka svesti (sinkope) ili aktiviranja nižih centara koji daju ritami pojave preranih otkucaja koje potiču iz komora srca (ventrikularne ekstrasistole).

Tahikardija je naziv za srčanu frekvenciju višu od 100 / otkucaja u minutu. Javlja se kod prevlasti simpatičkog nervnog sistema. Takođe je mogu izazvati i neke bolesti kao što su hipertireoza, smanjen krvni pritisak, povišena telesna temperatura, anemija, krvarenje, razne infekcije, nedostatak kiseonika (hipoksija), srčana slabost, upala srčanog mišića, kao i pušenje i neki lekovi (atropin, ali i pseudoefedrin koji se nalazi u kapima za nos, na primer).

I bradikardija i tahikardija se jasno mogu dijagnostikovati pomoću monitora srčane frekvencije, ali se ne može otkriti uzrok, pa je neophodno konsultovati lekara.

PRIMER 1.

Praktični zadatak je da studenti izračunaju puls u mirovanju i nakon ustajanja u 15. sekundi, tako što izmere tri vrednosti i izračunaju prosek.

Tabela 9. Pregled jutarnjeg pulsa u mirovanju i ortostatskog pulsa kod studenata

Br.	Ime i prezime	Pol	Jutarnji puls	Ortostatski puls	Razlika
1	Đ. R.	ž	64	70	6
			60	64	4
			62	67	5
	prosek		62	67	5
2	T. S.	ž	52	84	32
			56	88	32
			56	76	20
	prosek		55	83	28
3	N. O.	ž	62	68	6
4	D. R.	m	60	76	16
5	M. P.	m	44	64	20
6	I. T.	ž	64	92	28

Iz tabele je vidljivo sledeće:

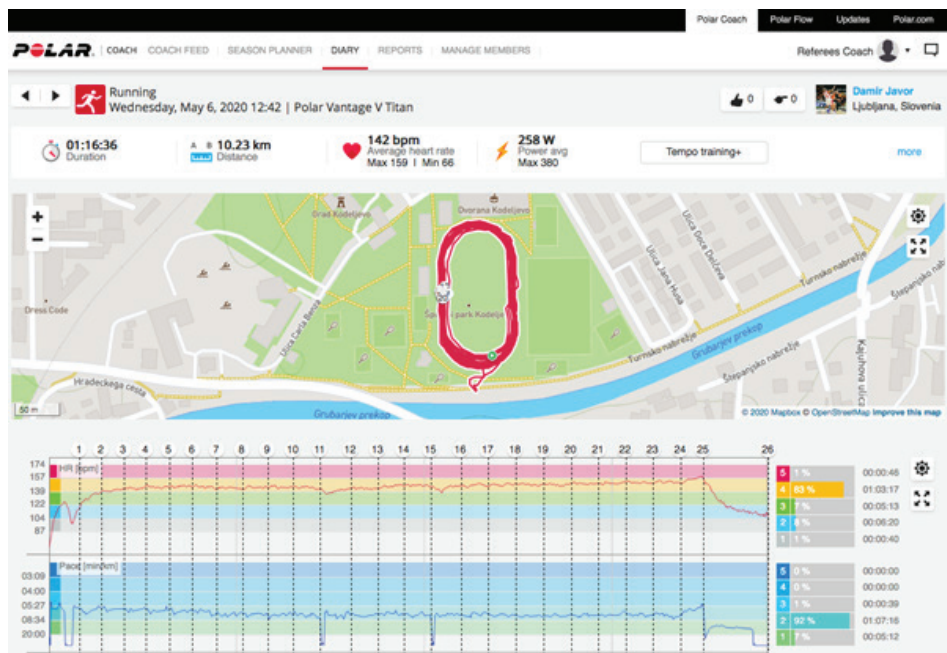
1. Studenti pod 1 i 2 su jedini izmerili 3 uzastopna pulsa i tako dobili prosečne vrednosti na osnovu kojih su mogli da izvuku neki zaključak. Svi ostali su izmerili jednu vrednost koja ne mora da ukazuje na realnu vrednost.
2. Samo prva 3 studenta imaju normalnu reakciju. Ostali bi trebalo da razmotre razlog veće razlike između pulsa u mirovanju i ortostatskog pulsa.
3. Studenti pod brojem 5 i 6 imaju razloga da posumnjaju na posturalni tahikardija sindrom, i ukoliko bi daljim monitoringom nastavili da reaguju u identičnim granicama morali bi da potraže mišljenje svog lekara.

Pored praćenja jutarnjeg i ortostatskog pulsa moguće je pratiti trenažni puls ukoliko ste umreženi sa sportistima preko neke od platforme koju nude suvremeni proizvođači monitora srčane frekvencije. Dobar primer je „Polar Coach“ platforma koja omogućava praćene srčane frekvencije preko interneta.

PRIMER 2.

Prikaz praćenja srčane frekvencije kod košarkaškog sudije na daljinu. Zahvaljujući modernoj tehnologiji monitoring srčane frekvencije je moguć u realnom vremenu, nakon treninga, uz mogućnost poređenja različitih vremenskih perioda, ili grupe koja zajedno vežba.

Slika 7. Deo Internet platforme Polar Coach



Deo Internet platforme Polar Coach pokazuje trajanje, dužinu treninga, prosečni i maksimalni puls i opterećenje, kao i provedeno vreme u pojedinačnoj trening zoni i pejs, odnosno ritam trčanja.

Na kraju pete vežbe student treba da zna:

1. da je bradikardija srčana frekvencija ispod 60 udara/minutu (ovo ne važi za sportiste), a tahikardija srčana frekvencija iznad 100 udara/minutu (ovo ne važi za malu decu),
2. da postoje monitori srčane frekvencije i da je poželjno koristiti ih tokom trenajnih sesija kako bi se adekvatno dozirao intenzitet treninga,
3. da znaju za pojam „jutarnjeg pulsa“ i kako da tumače vrednosti istog, naročito prilikom doziranja treninga u sklopu mikro i mezociklusa.



VEŽBA

6

AEROBNO TESTIRANJE



KOJIM METODAMA SE PROCENJUJE AEROBNA SPOSOBNOST?

Postoje dva načina određivanja maksimalne potrošnje kiseonika: direktno merenje i indirektno procenjivanje.

(1) direktno merenje

U operativnom smislu, maksimalna potrošnja kiseonika se definiše kao „maksimalna količina kiseonika voljno utrošena u jedinici vremena tokom rada progresivno rastućeg opterećenja u kojem učestvuju velike mišićne grupe i koji se nastavlja uprkos iscrpljenju“. **Može se direktno izmeriti u nekom od testova maksimalnog opterećenja koji se izvode na ergometrijskim uređajima (tredmil, bicikl-ergometar, step-klupica).** Saglasno principima postavljenim u definiciji, u ovim testovima ispitanik se, postepenim povećanjem opterećenja, dovodi do maksimalno mogućeg, pri kojem se odgovarajućim merenjima i analizama iz izdahnutog vazduha, određuje potrošnja kiseonika. Smatra se da je **maksimalno opterećenje postignuto kada su ostvarena najmanje dva od sledećih kriterijuma:** > 90% od teorijski maksimalne vrednosti pulsa (prema formuli: $220 - \text{godine starosti}$), plato u potrošnji kiseonika i pored povećanja opterećenja, respiratorni koeficijent (RQ) > 1 i subjektivni osećaj iscrpljenosti. RQ je respiratorni koeficijent i označava odnos ugljen dioksida i kiseonika u izdahnutom vazduhu. Vrednosti RQ iznad 1,0 ukazuju na predominaciju anaerobnog metabolizma.

Mada su metode direktnog merenja $(VO_{2'})_{\max}$ specifične, osetljive, reproducibilne i pouzdane, one se zbog niza ograničenja, vezanih za ostvarivanje maksimalnog napora, retko primenjuju. Praktično, ovi testovi se bez većeg zdravstvenog rizika mogu izvoditi samo kod mladih, fizički aktivnih osoba i sportista. Pored toga, izvođenje testova maksimalnog opterećenja zahteva posebno edukovano osoblje, skupu opremu i reagense, što takođe smanjuje mogućnost njihove šire primene.

(2) indirektno procenjivanje

Saznanje da se različiti fiziološki pokazatelji pravilno menjaju s porastom intenziteta rada poslužilo je kao osnov za izradu tzv. submaksimalnih testova opterećenja u kojima se $(VO_{2'})_{\max}$ određuje indirektno, odnosno procenjuje (predviđa). Najčešće se koriste submaksimalni testovi u kojima se $(VO_{2'})_{\max}$ predikuje na osnovu dostignute srčane frekvencije pri radu na standardnim submaksimalnim opterećenjima. Metoda se zasniva na sledećim funkcionalnim zakonitostima:

(1) Individualne vrednosti HR i $(VO_{2'})_{\max}$ su u linearnom, međusobno direktno proporcionalnom odnosu tokom rada umerenog intenziteta, sve do maksimalnog nivoa napora.

(2) Interindividualna varijabilnost maksimalne srčane frekvencije (MHR) kod pojedinih starosnih grupa je mala, pa njeno ujednačavanje preko formule: $MHR = 220 - \text{godine starosti}$, u proceduri izračunavanja rezultata testiranja ne daje velike greške.

To omogućava da se na osnovu samo jedne ili dve izmerene vrednosti HR, pri radu submaksimalnog intenziteta na standardnim nivoima opterećenja, ekstrapolacijom predikuje vrednost $(VO_2)_{\max}$.

Varijansa greške pri ovakvom određivanju maksimalne potrošnje kiseonika u odnosu na vrednosti dobijene direktnim merenjem je dosta velika i iznosi približno 15-20%. Međutim, za razliku od direktnog merenja, indirektno određivanje $(VO_2)_{\max}$ može se bez većeg zdravstvenog rizika primenjivati, ne samo kod zdravih i fizički aktivnih osoba, već i kod potpuno netreniranih, pa i kod osoba sa različitim funkcionalnim tegobama i oštećenjima. Naime, submaksimalna opterećenja, kojima se ispitanici u ovim testovima podvrgavaju, po intenzitetu su na nivou onih kojima su neminovno izloženi tokom uobičajenih dnevnih aktivnosti.

Pored toga, indirektno određivanje $(VO_2)_{\max}$ ne zahteva skupu opremu, komplikovana merenja i analize. Mogu ga izvoditi ne samo lekari, već i posebno edukovano zdravstveno osoblje sa srednjim i višim medicinskim obrazovanjem, a kod sportista i učesnika u sportsko-rekreativnim aktivnostima, i pedagozi fizičkog vaspitanja.

Najčešće primenjivani laboratorijski indirektni test za procenu $(VO_2)_{\max}$ je Astrandov test, dok su najčešće primenjivani terenski testovi tzv. Bip test (*Beep test*) i Kuperov test od 6 ili 12 minuta (*Cooper test*).

PRIMER 1.

Primena Harvard step testa u uslovima izolacije sa ciljem praćenje aerobne sposobnosti.

Student, Neda Ostojić, je za 5 minuta imala 30 penjanja u minuti, puls je bio u 1. minutu 84 udara/min, u 2. minutu 87 udara/min i u 3. minutu 90 udara/min.

Formula na osnovu koje se računa **Fitness Indeks** = $(100 \times \text{trajanje testa u sekundama}) / (2 \times \text{srčane frekvencije} - \text{puls u 1., 2. i 3. minutu})$.

Prema formuli je izračuna vrednost od FI = $(100 \times 300) - ((84+87+90) \times 2) = 30000/522 = 57,47$.

Tabela 10. Tumačenje Harvard step test indeksa.

ocena	fitness indeks
odličan	> 96
dobar	83 - 96
prosečan	68 - 82
ispod proseka	54 - 67
nedovoljan	< 54

Na osnovu urađenog testa utvrđeno je da student ima prosečan fitness indeks, odnosno aerobnu potrošnju. U mnogim zemljama, u uslovima nemanja odgovarajuće opreme i mogućnosti, Harvard step test predstavlja jeftinu i jednostavnu alternativu i u tzv. testiranju pred takmičenje. Tako u Italiji gde je zakonski obavezno testiranje pre svakog započinjanja fizičke aktivnosti, Harvard step test se koristi kao alternativni ergometrijski test u sportskomedicinskom pregledu. Suština je da uvek treba uraditi neki od validiranih testova sa ciljem procene zdravstvenog stanja, ali zbog praćenja napretka vežbanja.

PRIMER 2.

Direktno merenje VO_{2max} pomoću CPET (eng. cardiopulmonary ergospirometry test) – maksimalni test fizičkim opterećenjem – ergospirometrija na pokretnoj traci u ordinaciji sportske medicine „Vita Maxima“.

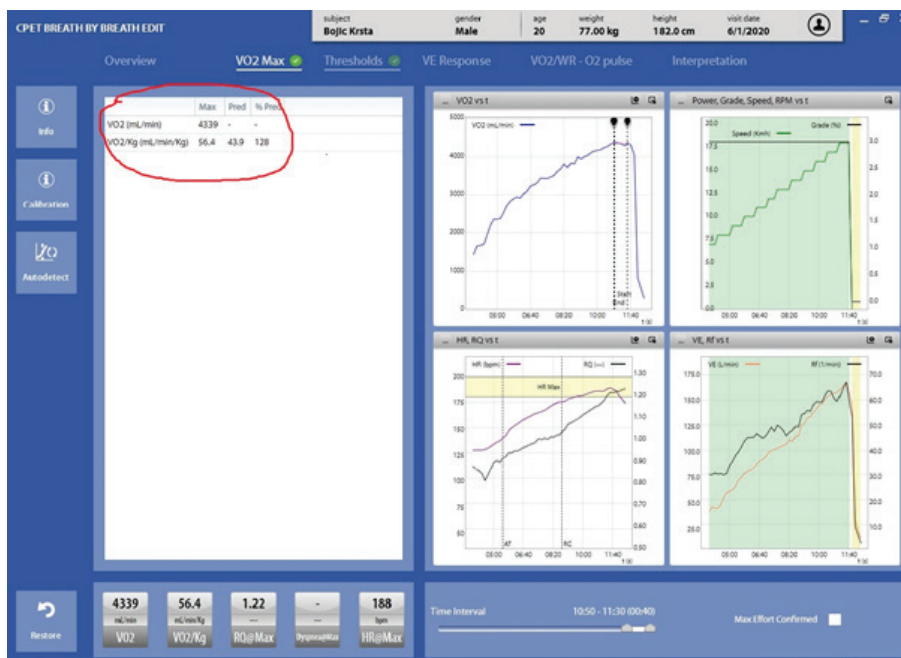
Direktnom razmenom gasova (O_2 koji se udiše i CO_2 koji se izdiše) dobija se vrednost VO_{2max} . Pored ove vrednosti, ergospirometrijom dobijamo uvid u rad srca i pluća tokom maksimalnog napora, kao i uvid u metabolički odgovor organizma na napor (aerobna efikasnost pojedinca, sposobnost tolerancije na povišene koncentracije laktata u krvi i mišićima tokom napora, kiseonički dug i sl.). Ovim testom se određuje i maksimalna srčana frekvencija, kao i srčane frekvencije na aerobnom i anaerobnom pragu, što je od izuzetnog značaja za precizno doziranje fizičke aktivnosti o čemu će biti reči u poglavlju broj 9.

Ergospirometrijsko testiranje na primeru studenta Fakulteta za fizičku kulturu i menadžment u sportu Univerziteta Singidunum:

- K. B., 21 godina, ♂
- Aktivno trenira fudbal; ~ 10-14h nedeljno

Maksimalna potrošnja kiseonika postignuta na testu iznosi 56.4 mL/kg/min (relativna vrednost), odnosno 4339 mL/min (apsolutna vrednost). Ova vrednost VO_{2max} nalazi se u okviru prosečnih vrednosti za naš profesionalni fudbal. Sa druge strane, vrhunski fudbaleri (Engleska, Španija, ...) postižu vrednosti VO_{2max} znatno iznad 60, pa i 70 mL/kg/min. Aerobni prag je zabeležen pri srčanoj frekvenciji od 140 u/min, a anaerobni prag pri srčanoj frekvenciji od 175 u/min. Drugim rečima, ovo znači da se trenežani efekti ostvaruju treniranjem na intenzitetu većem od 140 u/min. Trening do 140 u/min je isključivo aerobnog tipa i kod sportista služi kao trening oporavka. Trening na srčanoj frekvenciji od 175 u/min i iznad toga predstavlja trening koji je isključivo anaerobnog tipa i kojim se razvija brzina i brzinska izdržljivost (Slike x i x1).

Slika 8. Maksimalna potrošnja kiseonika aktivnog fudbalera postignuta tokom CPET.



Slika 9. Određivanje aerobnog i anaerobnog praga pomoću Wassrman-ovih kriva.



PRIMER 3.

Studenti su imali zadatak da pronađu radove u kojima se po njihovom mišljenju verodostojno predstavljaju rezultati aerobne sposobnosti za izabrani sport.

student M. P.

- Caetano, Fabio & Bueno, Murilo & Marche, Ana & Nakamura, Fabio & Cunha, Sergio & Moura, Felipe. (2015). Characterisation of the Sprints and Repeated-Sprint Sequences Performed by Professional Futsal Players During Official Matches According to Playing Position. *Journal of Applied Biomechanics*. 31. 423-429.

student A. M.

- Marinkovic, Dragan & Pavlović, Slobodan. (2013). The differences in aerobic capacity of basketball players in different playing position. *Facta Universitatis Physical Education and Sport*. 11. 73-80.
- MODELNE KARAKTERISTIKE MLADIH KOŠARKAŠA EVROPE - KANDIDATA ZA NBA DRAFT Diplomski rad. UNIVERZITET U BEOGRADU FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA. 2014.

student D. R.

- Dobra aerobna sposobnost u vrhunskom fudbalu: poželjna ili obavezna? http://www.smas.org/casopis/vol_04/vol04_2_Suzic.html
- MOTORIČKO-FUNKCIONALNI PROFIL FUDBALERA JUNIORSKOG I KADETSKOG UZRASTA, Master rad, UNIVERZITET U ISTOČNOM SARAJEVU FAKULTET FIZIČKOG VASPITANJA I SPORTA
- Đošić, Nebojša & Andrašić, Slobodan & Milidrag, Zoran & Zinaja, Željko. (2016). RAZLIKE U AEROBNOJ IZDRŽLJIVOSTI MLAĐIH KATEGORIJA FUDBALERA DIFFERENCES IN AEROBICS ENDURANCE BETWEEN U14, U16 AND U18 SOCCER PLAYERS.

Komentar

Journal of Applied Biomechanics je poznati časopis koji izdaje renomirani izdavač Human Kinetics, a što je moguće proveriti na sajtu <https://mjl.clarivate.com/search-results>

Slika 10. Informacije o časopisu „Journal of Applied Biomechanics“

Refine Your Search Results

Journal of Applied Biomechanics Sort By: Relevancy

Search Results

Found 1,421 results (Page 1) [Share These Results](#)

JOURNAL OF APPLIED BIOMECHANICS (Exact Match)

Publisher: HUMAN KINETICS PUBL INC, 1607 N MARKET ST, PO BOX 5076, CHAMPAIGN, USA, IL, 61820-2200

ISSN / eISSN: 1065-8483 / 1543-2688

Categories: ENGINEERING, BIOMEDICAL | SPORT SCIENCES | ORTHOPEDICS, REHABILITATION & SPORTS MEDICINE | CLINICAL MEDICINE

Web of Science Core Collection: Science Citation Index Expanded

Additional Web of Science Indexes: Current Contents Clinical Medicine | Essential Science Indicators

[Share This Journal](#) [View profile page](#)

* Requires free login.

Istovremeno podaci o časopisu Facta Universitatis Physical Education and Sport na istoimenom sajtu ne postoje. To ne znači da časopis nije dobar, ali zahteva obazrivost kod čitanja i eventualnog citiranja podataka.

Daljim predlogom treba analizirati godine publikovanja, kao i broj referenci koje su korišćene:

- student MP – Španski autori su koristili 45 referenci (2015),
- student AM – Autori sa DIF su naveli 36 reference (2013), dok je u diplomskom radu korišćeno 22 referenci (2014),
- student DR – autori iz UMSS su koristili 16 referenci (2012), dok su kolege iz Sarajeva koristile 295 referenci (2019, 10 u poslednjih pet godina), a autori sa konferencije su koristili 11 referenci (2016).

Važno je naučiti da:

- Reference treba da budu iz časopisa sa SCI liste,
- Reference treba da budu što novije, 30 – 85% poslednjih pet godina,
- Uvek je dobro da poznajete rad određenih gurua u datom sportu – npr. Tom Reilly u fudbalu,
- Slobodno koristite i diplomske, magistarske i disertacija kao izvor, ali vodite računa o pouzdanosti podataka.

Na kraju šeste vežbe student treba da zna:

1. da definiše aerobnu sposobnost i da zna šta je maksimalna potrošnja kiseonika ($\text{VO}_{2\text{max}}$): količina kiseonika neophodna za stvaranje energije za vršenje rada (ATP) maksimalnog intenziteta; da zna da se $\text{VO}_{2\text{max}}$ može izraziti kao relativna (mL/kg/min) i apsolutna vrednost (mL/min),
2. da se nečija aerobna sposobnost može odrediti indirektnim (Harvard step test, *Beep test*, *Cooper test*, Astrand-ov test) i direktnim (ergospirometrija) putem i da što je nečija aerobna sposobnost veća, to je osoba zdravija, utreniranija i sposobnija da osnovne životne i sportske aktivnosti obavlja sa lakoćom,
3. da postoji aerobni prag (koncentracija laktata $\sim 2 \text{ mmol/L}$) i anaerobni prag (koncentracija laktata $\sim 4 \text{ mmol/L}$) i da se na osnovu srčanih frekvencija na tim pragovima najadekvatnije može dozirati trening.



VEŽBA

7

**RAZUMEVANJE SPORTSKE
POVREDE**



PRIMER 1.

Student Đ. R. je prikazala svoju povredu prednjeg ukrštenog ligamenta.

U anamnezi navodi: „Pre povrede sam bila jako dobra sto se tiče i kondicije, tehnike, psihe sve u paketu, dva puta prvak države, 3. na Balkanu, 7. mesto u Evropi za kadete i 3. mesto ekipno u Evropi. Posle toga je usledila povreda pred kraj sezone i sada rezultati nisu baš sjajni, ove godine je bilo mnogo bolje, bila sam druga u državi za juniore sa sve mononukleozom i prvak države za mlađe seniore do 23 godine.“

Podsećamo na uzroke povređivanja prema prof. Smoldaci iz 1972. godine:

1. Početništvo
2. Oprema
3. Klimatski i terenski faktori
4. Slaba kondicija i zamor
5. Sudije, treneri . . .

Ništa manje nije značajan prikaz medicinskih stanja koja mogu da dovedu do akutnih povreda:

1. Grčevi
2. Infekcija
3. Alergija
4. Dijetetski suplementi
5. Pretreniranost
6. Uzimanje tečnosti i rehidracija
7. Epilepsija
8. Putovanje i "jet lag"
9. Ostala stanja

Takmičenje pod jednim od ovih stanja mogu da dovedu do novog povređivanja. Jasno je da sportista koji ima mononukleozu i prethodnu ozbiljnu povredu može prilikom takmičenja samo da se dodatno povredi.

U nastavku student navodi: „Povredila sam se 2015. godine kada sam operisala LCA (prednji ukršteni ligament). Povreda je nastala tokom treninga u toku borbe. Povreda je nastala usled velikog zamora i pada koncentracije. Povreda se mogla sprečiti da su treneri prekinuli borbu prilikom prvog pada kada se ligament samo istegao, dok je prilikom drugog pada pokidan skroz. Otišla sam odmah na Banjicu gde su mi stavili longetu i poslali me kući. Čim sam došla kući skinula sam je iz razloga da mi mišići ne bi atrofirali.“

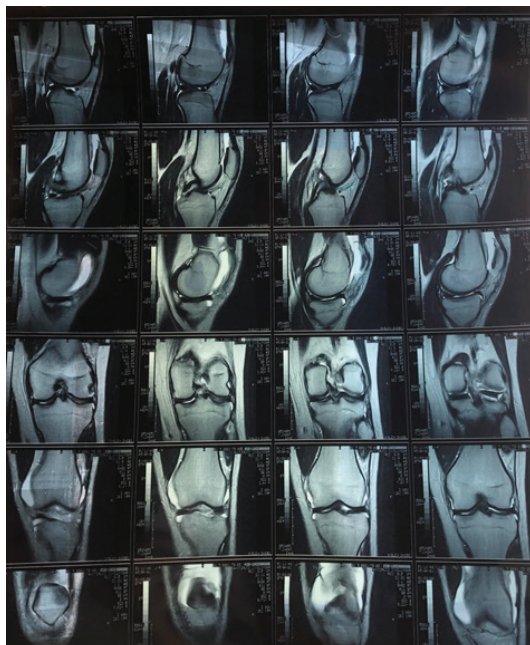
U procesu lečenja (nakon prvog pada) nije primenjena procedura RICE, ni PLAY.

Tabela 11. RICE i PLAY algoritmi

RICE	PLAY
Rest (odmor)	Bol (Pain)
Ice (led)	Hramljanje (Limping) – ukoliko ne postoji mogućnost da se povređeni ekstremitet koristi bez pojave bola, sportista treba da se odstrani sa terena.
Compression (kompresija)	Sposobnost (Ability) da se povređeni ekstremitet koristi bez bola, sa očuvanim obimom pokreta u datom zglobu.
Elevation (elevacija)	Vi (You) ne treba da koristite lekove protiv bolova ili led pre sportskih aktivnosti, jer je neophodno uočiti odgovor tela pri bolu.

Dalje student kaže: „Zakazala sam dva pregleda kod profesora koji je utvrdio testom prednje fioke da je ligament pokidan. Zakazali smo operaciju za mesec dana. Da bih bila sigurna da je dijagnoza tačna uradila sam i magnetnu rezonancu za svaki slučaj, gde je povreda potvrđena. Operacija je prošla odlično...”

Slika 11. Magnetna rezonanca kolena



U nastavku student kaže: „Operacija je prošla odlično, ali posle nedelju dana kada sam poslata kući dobila sam jako visoku temperaturu. Vratili smo se odmah za Novi Sad gde su vađenjem hematoma iz kolena koji se pojavio utvrdili da imam bakterijsku infekciju. Odmah je koleno otvoreno i očišćeno. Nakon nedelju dana sam puštena kuci i čim sam došla opet sam dobila temperaturu. Odmah smo otišli za Novi Sad gde su me urgentno operisali ponovo gde sam nakon toga dve nedelje venskim putem primala dozu najjačih antibiotika. Naravno u svom tvom haosu nisam smela da radim vežbe snage, pa su mišići buta potpuno atrofirali i stvorile su se ogromne priraslice i kontrakture, pri čemu nisam mogla da savijem koleno.“

Slika 12. Stanje kolena nakon operacije (levo) i nakon reintervencije (desno)



Dalje: „Oporavak sam radila na dva mesta. Prvo u ordinaciji fizikalne medicine gde sam radila na jačanju mišića buta i vraćanju punog pokreta u zglobu kolena. Nažalost, kao što mi je hirurg i rekao, nisam mogla da savijem koleno lako jer tri meseca je stajalo ispruženo. Ponudio mi je da mi u totalnoj anesteziji savije koleno. Naravno, to sam odbila i pokušala na sve moguće načine da pomognem sebi, ali bolovi su bili ogromni i neizdrživi prilikom svakog mog savijanja, tako da sam se odlučila da mi saviju koleno u anesteziji nakon čega sam imala ogroman otok i bolove. Posle toga sam nastavila oporavak u teretani gde smo počeli sa trčanjem, skokovima i promenom pravca i završili prvi deo oporavka. Drugi deo sam radila sa tegovima. Nakon toga je završen oporavak.“

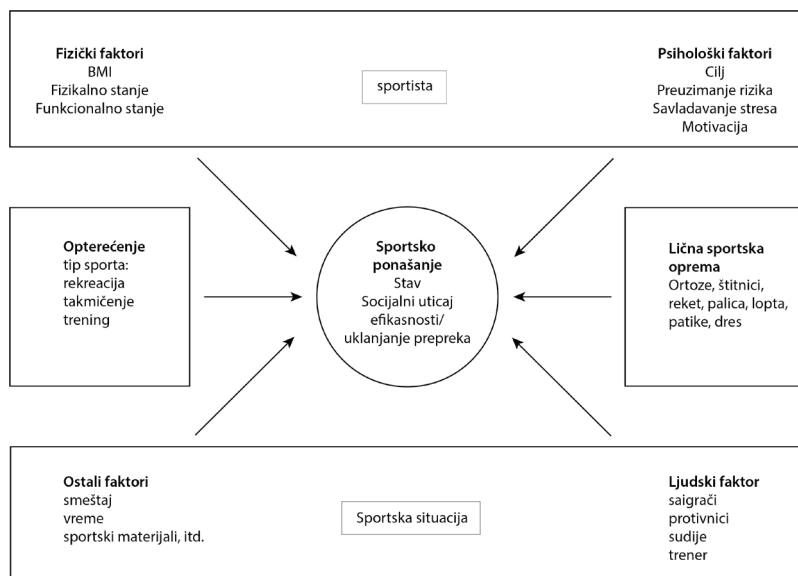


Na kraju student navodi: „Organizam mi je dosta pretrpeo nagli gubitak kilaže skoro 8 kg manje, malokrvna, mnogo nizak nivo gvožđa koji ni danas ne mogu da propratim sa raznim vitaminima. Tek sad nakon 5 godina mogu da treniram bez straha, do tad sam imala oteke pri malo većim naporima, bolove, seckanje itd...”

Pre analize sportske povrede nekim od algoritama potrebno je uočiti i da je dugotrajna imobilizacija uticala na pad sportske sposobnosti, gubitak telesne mase, ali i poremećaj određenih biomedicinskih parametara. Možda kao dodatna opaska da se raznim vitaminima ne leči nizak nivo gvožđa, već davanjem gvožđa u vidu leka, jer pravi gubitak suplementi ne mogu da nadoknade.

Potrebno je analizirati rizike sportskih povreda (Arendt et al AJSM 1995;23:694-701)

Grafikon 3. Faktori nastanak sportskih povreda



PRIMER 2.

Student, Anja Marković, je prikazala interesantan rad o povredama u košarci: Toni Bove, Gil Rodas, Carles Pedret, Francisco Esparza, Martí Casals, *Analysis of the injuries of a professional basketball team during 22 seasons attended by the same physiotherapist*, October - December 2019. <https://www.apunts.org/en-analysis-injuries-professional-basketball-team-articulo-S1886658119300180>

- FC Barcelona Bàsquet
- 22 sezone (od 1993/1994 do 2015/2016)
- 170 košarkaša
- 3452 povrede, isti tim fizioterapeuta prateći iste kriterijume.
- 7 trenera
- Za svaku povredu, beleženi su dan, tačno vreme, mesto gde se povreda dogodila (utakmica ili trening) i početna dijagnoza
- Ozbiljne povrede je preuzimao timski lekar, koji je na osnovu fizikalnog pregleda i sonografije ili magnetne rezonance dao dijagnozu
- Varijable koje su opisane i zabeležene u ovoj studiji bile su: igrač, trener, etnička grupa, visina igrača, pozicija na terenu, status u ekipi (nivo igranja), anatomsko mesto pogođeno povredom, vrsta povrede i težina povrede.

- Zaključak je da je bilo više povreda donjih udova (52,1%), bez obzira na status u ekipi (da li je u pitanju prvotimac ili igrač rezervnog tima koji se priključio seniorskoj ekipi) i etničku pripadnost.
- Povrede mišića i tetiva (61% svih povreda) bile su učestalije u odnosu na povređivanje hrskavica i ligamenata.
- Centri su procentualno imali najveću tendenciju da se povrede.
- Trener nije bio presudan faktor kada je reč o povređivanju.
- Težine povreda - najveći procenat je zahtevao opravakod nekoliko dana.

Nekoliko naznaka zašto je ovakav rad važan za razmatranje. Obuhvaćen je veliki vremenski period od 170 košarkaša koji pripadaju istoj populaciji po mnogo faktora posmatranja. Prikazan je veliki broj povreda, koje su dijagnostikovane i lečene na isti način. Zaključak ukazuje na koje povrede treba obratiti pažnju, koje strukture su najčešće povređivanje, koja pozicija u timu, kao i dužinu lečenja. Konačno, nije manje važan ni podatak da trener nije bitno uticao na povređivanje.

PRIMER 3.

Student, Miroljub Pavlović, je prikazao interesantan primer povrede zuba, na koje se inače malo misli i često se neadekvatno reaguje.

Različiti sportovi, u zavisnosti od pravila i vrste, uvek imaju propisanu opremu i zaštitu za ljude koji žele da se bave tim sportom. Zaštita zuba je često nepravedno zapostavljena. Iako štitnik za zube nije uvek deo obavezne opreme, trebao bi da se koristi u svakom sportu. Sportska povreda zuba je tema o kojoj treba da budu informisani, kako ljudi koji se bave sportom, tako i treneri i roditelji dece.

Sportska povreda zuba se dva puta češće dešava kod muškaraca nego kod žena. Zub koji najčešće strada je gornja jedinica. Istraživanja među sportistima u Americi su pokazala da samo 7% sportista nosi štitnik za zube u onim sportovima u kojima to nije obavezno. Među tim sportovima, košarka zauzima mesto broj jedan što se tiče povreda zuba. Oko 31% košarkaša zadobije povredu usta u toku jedne sezone.

Kod kojih sportova je bitno nositi zaštitu za zube?

Kod gotovo svih sportova postoji rizik od neke povrede, ali najčešće su to košarka, basket, fudbal, rukomet, odbojka, ragbi, sve vrste borilačkih veština, hokej na ledu, hokej na travi, klizanje, biciklizam, ekstremni sportovi, motokros, skijanje, snoubord, skejt.

Kakve sve povrede mogu nastati?

Pored povreda zuba, u toku bavljenja fizičkom aktivnošću može da dođe do povrede mekih tkiva usta i lica, kostiju lica, viličnog zgloba ili potresa mozga. Povrede zuba mogu biti od **manjih lomova krunice zuba do frakture korena u kosti**. Zub takođe može da bude pomeren iz svog mesta u svim pravcima ili da bude potpuno izbijen iz vilice. Pregledom i analizom rendgen snimka, stomatolog će utvrditi težinu nastalih povreda i redosled njihovog zbrinjavanja.

Šta bi trebali uraditi ako do povrede i dođe?

Kod loma krunice zuba (gledji ili dentina), ukoliko nađete odlomljeni deo možete ga sačuvati i doneti stomatologu. Ako je došlo do pomeranja zuba iz svog ležišta, nemojte sami pokušavati da ga vratite na svoje mesto. Zub koji je **potpuno izbijen iz vilice sačuvajte** i što pre idite kod stomatologa. Takav zub držite za krunicu, a ne za koren, isperite vodom i nemojte ga trljati. Zub ne sme da se osuši, pa je najbolje da ga **stavite u mokru maramicu ili čašu mleka ili vode**. Stomatolog će proceniti povredu i pokušati da vrati zub na svoje mesto. U zavisnosti do toga koliko je vremena prošlo od izbijanja zuba do njegovog vraćanja u kost, šanse da se takav zub spase variraju.

Kako da izbegnemo povredu zuba?

Nošenje štitnika se preporučuje kako bi se izbegla sportska povreda zuba. Osim povreda samih zuba, zaštićene su i okolne mekotkivne i koštane strukture. Jedna od važnih uloga štitnika je i ta što sprečava udar donje vilice u gornju, kod sportova kao što je recimo hokej ili boks sprečava potres mozga.

Postoje različiti štitnici za zube. To su univerzalni, polugotovi i individualni štitnici. U praksi se pokazalo da jedino individualno napravljeni štitnici za zube imaju sve neophodne osobine, a to su:

- strogo prijanjanje na zube i okolne koštane strukture
- individualno napravljeni prema otisku zuba sportiste
- minimum 3mm debljine gumenog materijala
- pravilno napravljen zagriz za zube
- stabilnost u ustima, nemogućnost da se štitnik skida u toku bavljenja sportom
- omogućen normalan govor i disanje.

Ove osobine garantuju zaštitu zuba. Univerzalni i polugotovi štitnici ne ispunjavaju sve ove uslove i zbog toga se sve više sportista odlučuje za izradu individualnih štitnika. U svetu su oni danas imperativ.

Osim **nenavođenja reference** prikaz povređivanja i postupak koji treba uraditi je urađen tako da pruža dovoljno informacija kako treba reagovati u slučaju povrede zuba. Primer je dobar i kao generalni pristup određenom problemu napisan u vidu uputstva za sve članove kolektiva.

PRIMER 4.

Student DR je priložio nalaz magnetne rezonance cervikalnog dela kičme, kao i predlog vežbi za jačanje vratnih mišića.

Slika 14. Lekarski nalaz i predlog vežbi koje je dobio student.

DIAGNOSTIČKI CENTAR HRAM
Bregov Drenovci 2
71 01000 Ljubljana, Slovenija
T: 01 420 00 00, 01 420 00 01
F: 01 420 00 00, 01 420 00 01
E: info@hram.si, hr@hram.si

DCHRAM
Dijagnostički centar Hram

IME I PREZIME:	RAŠOVIČ DUŠAN	JMBG:	2911988700048
BIR. PROTOKOLA:	16-2-14-01-20	DATUM PREGLEDA:	14.01.2020
ADRESA:	GUNDULICEVA 32	TELEFON:	064-227-41-71

NALAZ

PREGLED CERVİKALNOG DELA KIČME NA APARATU ZA MAGNETNU REZONANCIJU:
Načinjeni su sagitalni, aksijalni i koronarni preseki vratnog dela kičme debljine preseka od 5 mm bez preskoka u Spin echo sekvencijama (T1W, T2W i PD) i drugim potrebnim sekvencijama.

MR NALAZ UKAZUJE NA:
DISCUS HERNIA C5-C6 DORSOMEDIALIS GRADUS LEVIS.

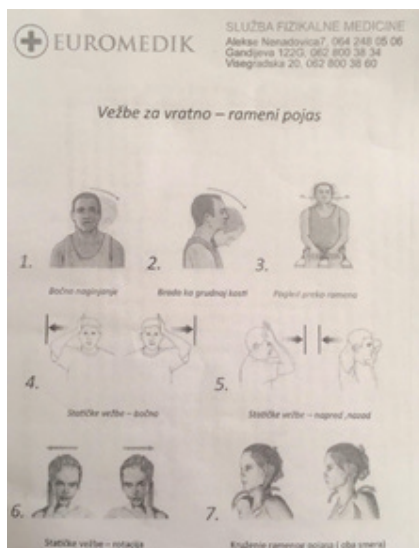
MEDULA SPINALIS REG. CERVICALIS JE U GRANICAMA NORMALE.

Početne spondilotične promene vide se na vratnim pršljenovima a vide se i početni znaci unikovertebralne spondiloze. Foramina intervertebralia je normalnih dimenzija.
Početne Šmorlove hernije se vide na pokrovnim pločama snimljenih pršljenjanskih tela vratnog dela kičme.

ZAKLJUČAK:
UKUPNI MR NALAZ UKAZUJE NA DISCUS HERNIA C5-C6 DORSOMEDIALIS GRADUS LEVIS.

NAPOMENA: Ukoliko bude nalagao klinički interes savetuje se kontrolni pregled na aparatu za magnetnu rezonanciju za 6-24 meseca.

SAVET: PREGLED ENDOKRANIJUMA APARATU ZA MAGNETNU REZONANCIJU.



Osim dokumentovanja pristupa, u dijagnostici i lečenju povrede vratne kičme, primer je dobar jer ukazuje da razumevanje povrede omogućava sportskom treneru da se uključi u adekvatno lečenje i pomaganje sportisti, ali i da razume neophodno uspostavljanja svoje mreže stručnjaka koji mu pomažu u svakodnevnom radu. Više puta pominjana profesionalan mreža između sportiste, trenera i lekara je ovim primerom dodatno ilustrovana.

Na kraju sedme vežbe student treba da zna:

1. da definiše sportsku povredu i da zna koji su to riziko-faktori za nastanak iste,
2. da u akutnoj fazi povrede zna šta je i kako da primeni RICE metodu;
3. da nakon lečenja povreda i pre povratka na teren primeni PLAY metodu.



VEŽBA

8

ANTIDOPING U SPORTU



POSTUPAK SPROVOĐENJA DOPING KONTROLE

Odabir sportiste

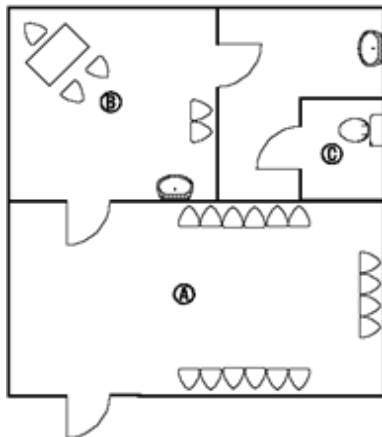
Određivanje sportista za doping kontrolu je različito u zavisnosti od sporta. U načelu, sportista može da bude ciljano odabran za doping kontrolu (target) ili nasumičnim odabirom putem izvlačenja brojeva (random). U nekim sportovima određivanje sportista je u nadležnosti delegata ili je nalogom za doping kontrolu unapred određeno od strane nacionalne antidoping organizacije (NADO) ili internacionalne federacije (IF). Sportisti koji se testiraju izvan takmičenja (najčešće na kućnoj adresi) nalaze se u registrovanim test grupama NADO ili internacionalne federacije i oni redovno tokom godine dostavljaju svoje detaljne podatke o lokaciji.

Obaveštenje

Ukoliko je sportista odabran za testiranje na takmičenju, doping kontrolor će ga zamoliti da potpiše prijem obaveštenja i time dati saglasnost za testiranje. Sportista može zahtevati da mu se saopšte prava i obaveze. Važno je zapamtiti da odbijanje testiranja podleže kazni kao da je sportista doping pozitivan.

Stanica za doping kontrolu

Slika 15. Šema stanice za doping kontrolu

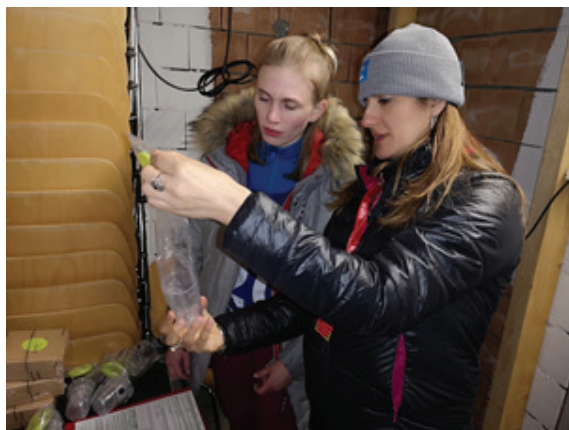


Od sportiste se zahteva da dođe u stanicu za doping kontrolu, koja ima A) čekaonicu, B) radnu sobu i C) toalet.

Sportista se u doping stanici hidrira (najčešće) vodom koja je flaširana i vidljivo zatvorena dok ne oseti da može da obezbedi uzorak urina. Ukoliko se od sportiste prikuplja uzorak krvi, onda sportista pre vađenja krvi mora da miruje barem 10 minuta u doping stanici.

Kada je sportista spreman, on će dati uzorak nakon što odabere zatvorenu, sterilnu posudu (čашicu) koja je upakovana u vakumiranu plastičnu kesu.

Slika 16. Provera čašice za mokrenje



Kontrolor, koji je uvek istog pola kao i sportista, mora da ga/je neposredno nadgleda dok daje uzorak (>90 ml) kako bi bio siguran da uzorak pripada tom sportisti. Iz tog razloga doping kontrolori ulaze sa sportistom u toalet.

Slika 17. Provera davanja uzorka



Odabir kitova za uzorke

Sportista je jedini (doping kontrolor u izuzetnim slučajevima) koji može da rukuje uzorkom. On odabira kutiju označenu uvek različitim brojem i zatvorenu celofanom, koja sadrži dve bočice A i B, proverava broj sa kita (kutije) i broj na bočicama koji moraju biti isti.

Slika 18. Odabir antidoping kita i otvaranje bočica



Zatim sportista sipa uzorak u bočicu A (60 ml) i bočicu B (30 ml), one se potom čvrsto zatvore i proveru da li su dobro zatvorene i bez mogućnosti curenja.

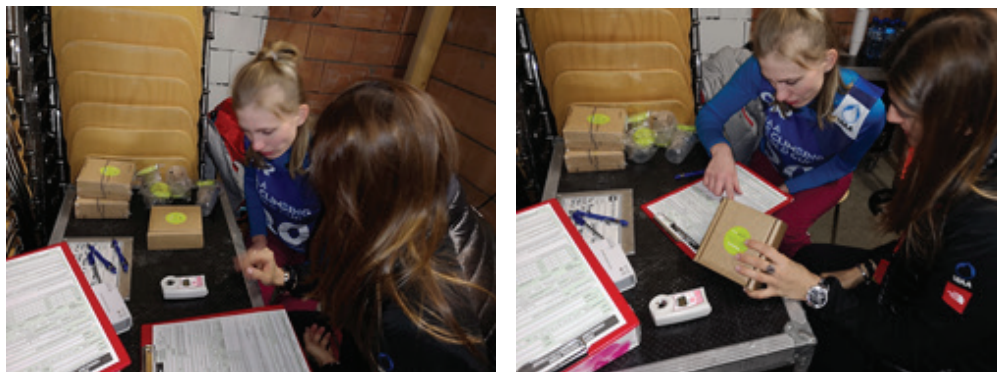
Slika 19. Presipanje urina i zatvaranje bočica



Ispravnost uzorka i potpisivanje formulara

Doping kontrolor meri specifičnu gustinu urina i upisuje u formular. Ukoliko specifična gustina nije zadovoljavajuća (urin nedovoljno koncentrovan) sportista mora da obezbedi dodatne uzorke urina. Na kraju se beleže **brojevi doping kita u doping formular, a pored opštih informacija o sportisti, beleže se i lekovi i/ili suplementi koje je sportista koristio 7 dana pre doping kontrole.**

Slika 20. provera formulara za doping kontrolu i potpisivanje



Nakon potpisivanja i detaljnog proveravanja svih podataka, sportista dobija svoju kopiju formulara.

Na vežbama je važno da se studenti upoznaju sa kitovima za doping kontrolu i da imaju priliku da ih praktično pogledaju i manipulišu sa njima.

Nakon završene osme vežbe student treba da zna:

1. osnove procedure doping kontrole kako bi sutra svojim sportistima (ili samom sebi) olakšali proceduru sprovođenja doping kontrole kada neko od njih bude „izabran“ da prisustvuje na jednoj od kontrola, kako van, tako i na takmičenju,
2. da postoji lista zabranjenih susptanci i metoda na takmičenju i van njega koja se svake godine obnavlja od strane Svetske antidoping agencije i da, shodno tome, svoje sportiste uvek treba da savetuje da budu oprezni kada uzimaju bilo koji lek i/ili suplement, kao i da im daju smernice kome treba da se obrate kako bi uzimanje bilo koje supstance bilo bezbedno po njihovo zdravlje i samu sportsku karijeru



VEŽBA

9

**BIOHEMIJSKE ODREDNICE
FIZIČKE AKTIVNOSTI**



BIOHEMIJSKE ODREDNICE FIZIČKE AKTIVNOSTI

Zadatak koji su studenti dobili podrazumevao je da izračunaju svoju energetska potrošnju i uporede je sa energetske unosom na osnovu trodnevnog dnevnika ishrane.

PRIMER 1.

Student S. B. je poslala svoj trodnevni dnevnik ishrane, kao i računanje energetske potrošnje:

Slika 21. Dnevnik ishrane studentkinje

		Proteini 40 %	Ugljeni hidrati 30%	Masti 30 %
3B	Doručak	50g bezmasne šunke 30g ELLE sira (u tortilju maku)	Pola paprike 3 kornišona 2 lista zelene salate	5 maslina
3B	Ručak	120g crvenog nemasnog mesa (konjetina pecimo)	200g crvenog kupusa Pola nara Pola grejpa 50g celeru u štapićima (koren)	1 kafena kašika maslinovog ulja
1B	Užina	Proteinski prašak (15g)	~~1 kašika bobica~~ 1 čaša bobica	6 badema + k.k. čija semenki
2B	Večera	Salata: 80g onog mesa od ručka 30g ELLE sira	zelena salata - glavica 1 crvena paprika 200g pelata - Polmark (u konzervi) 1 limun	3 masline 3 badema
1B	Užina (pola sata pred spavanje)	1 kuvane belance	Pola jabuke	3 badema

Slika 22. Dnevnik ishrane studentkinje

Dnevnik ishrane : EP

1. Bazalni metabolizam

$$655,1 + 9,56 \times 70 + 1,85 \times 1,66 - 4,68 \times 20 = 1.233$$

2. Ep za sat

$$1.233 : 24 = 51,375$$

- Odmaranje, spavanje - 9h	$51 \times 9 = 458$ Kcal
- Vrlo lak rad - 4h	$51 \times 4 = 202,5$ Kcal
- Lak rad - 6h	$51 \times 6 = 303,5$ Kcal
- Umeren rad - 2h	$51 \times 2 = 98$ Kcal
- Težak rad - 2h	$51 \times 2 = 95$ Kcal
- Veoma energičan rad - 1h	$51 \times 1 = 41$ Kcal

$$\text{Energetska potrošnja za 24h} = 1.198$$

	Proteini 40%	Uglj. hidr. 30%	Masti 30%
Doručak 3B	30g šunke belance 4x	2 paradajza (srednji) 100g šampinjona (prepržiti pre jaja)	1 k.k. maslinovog ulja
Ručak 3B	120g crvenog nemasnog mesa (konjetina, može junetina)	1 krastavac 1 srednji paradajz 1 žuta paprika	1 k.k. maslinovog ulja
Užina 1B	Jedno kuvano belance	Polu jabuke	1. s.k. kikirikija (nehlani, pečeni)
Večera 2B	90g belog mesa (sve cvo u tortilju)	Glava zel. salate 3 čaše spanaća 1/2 porčeta tonusa	1/2 k.k. mas. ulja 3 masline 1 k.k. senfa
Užina 1B	30g mladog sira	Polu jabuke	1. s.k. kikirikija (nehlani, pečeni)

Komentar: Vrednosti energetske potrošnje nisu dobro izračunate, jer nisu pomnožene sa vremenom provedenim u pojedinačnim aktivnostima nego su oduzete. Tačnim računanjem se umesto 1198 kcal dobija 3162 kcal.

Tabela 12. Pregled osnovne analize dnevnika ishrane

Osnovne materije	Unos – prosek tri dana
Energetski unos	$1593+1473+1003=$ oko 1556 kcal
Voda	$1001+883+1117=$ oko 1000 ml
Proteini - % unos	$28+26+24=$ 26% (povećan unos!)
Masti - % unos	$44+46+42=$ 44% (povećan unos!)
Ugljeni hidrati - % unos	$28+28+34=$ 30% (smanjen unos!)

Grafikon 4. Odnos energetskog unosa i potrošnje kod studenta iz primera1



Pošto je računanjem energetskog unosa na osnovu dnevnika ishrane dobijena vrednost od 1556 kcal mogući zaključci su:

- Dnevnik ishrane je pisan kao da student poštuje neki režim ishrane gde su procentualne vrednosti makronutrijenata pogrešno zadate za osobu koja je fizički aktivna.
- Smanjenje ugljenih hidrata do 30% je pogrešan izbor za duži vremenski period jer dovodi do iscrpljivanja rezervi glikogena koje je osnovno gorivo za mišiće.

- Masti su nepotrebno podignute do 44% za šta ne postoji opravdan naučni razlog i smisao.
- Proteini se unose oko 26% što opet nije neophodno jer se višak proteina na kraju deponuje kao izvor energije, a ne kao gradivna materija.
- Pohvalno je što postoji unos voća i povrća, kvantitativno mali, ali dovoljno da nema velikih deficita vitamina i minerala, osim vitamina D i nekih vitamina B kompleksa.
- Hidracija je na izuzetno lošem nivou i 1L tečnosti tokom dana je ispod svih preporuka.
- Kada se poredе energetske unos koji je samo 1500 kcal i energetska potrošnja koja je preko 3000 kcal, vidi se da je potrošnja značajno veća. Da je to stvarno istina, ova osoba bi u vrlo kratkom periodu izgubila veliki procenat telesne mase. Tako da je izvesnije da je potrošnja manja jer je izračunata pomoću formule gde može doći do greške.
- Ukoliko sportista zaista poštuje ovakav način ishrane, ona se nalazi u RED (relative energy deficiency) tj. energetskom deficitu koji vodi da poremećaju ishrane i energetskom disbalansu.
- Savet je da se ovaj režim ishrane ne poštuje duži vremenski period i da se napravi plan ishrane koji odgovara energetskim potrebama.

PRIMER 2.

Student AM je ispravno izračunala RMR (eng. resting metabolizam ratio - bazalni metabolizam) i nakon toga ukupnu energetsku potrošnju, ali nije adekvatno vodila dnevnik ishrane .

1. DAN - Doručak: Sendvič sa 10g slanine, približno 90g (tri parčeta crnog, raženog hleba), kašika majoneza (oko 30g).

Piće: Oko 2dl (šolja) Aquarius vode sa magnezijumom sa ukusom crvene narandže.

Ručak: 100g pohovanog mesa.

Desert/užina: Krem od sjedinjenog: kakao (prirodan, bez šećera; oko 10g) - 1,5 supena kašika, kokosovo ulje (oko 10g) - 3 supene kašike, med (oko 10g) - 2 supene kašike.

Ukupan unos tečnosti u toku dana: oko 5-6 čaša vode (2dl).

2. DAN - Doručak: Palačinka ispržena na puteru (1g) odjedne banane, dva jaja, sa džemom od jagode (oko 30g) - 1,5 supena kašika.

Piće: Nesquik: kakao(1,5 supena kašika) + toplo mleko (2dl).

Ručak: špagete (100gr),dinstano juneće meso (100gr) sa paradajz sosom (5-6 supenih kašika).

Večera: 2 jaja na oko – pržena na masti, 2 kriške hleba.

Piće: Aqua viva (vitamin) – cink i vitamin C sa ukusom borovnice i aronije (2dl).

Ukupan unos tečnosti u toku dana: oko 5-6 čaša vode (2dl).

3. DAN - doručak: 2 kifle (svaka po oko 50gr), puter (1/2 supene kašike - oko 30gr), džem od jagoda (1 supena kašika - oko 30gr).

Piće: Nesquik: kakao (1,5 supena kašika) + toplo mleko (2dl).

Ručak: čorbast pasulj (oko 200gr), svinjska rebra-kuvana (50gr), 1 kriška hleba.

Užina: 1 kivi, 1 jabuka.

Ukupan unos tečnosti u toku dana: oko 5-6 čaša vode(2dl).

1. Izračunavanje RMR

$$\text{RMR (kcal)} = 655,1 + 9,56 \times (58) + 1,85 \times (163) - 4,68 \times (20) = 417,53 \text{ kcal}$$

2. Izračunavanje ukupne energetske potrošnje: 6h odmaranja (spavanje) x 1,0; 10h vrlo lakog rada x 1,5; 6h lakog rada x 2,5; 1h umerenog rada x 4,0; 1h teškog rada (HIIT trening) x 7,0;

Dnevna energetska potrošnja (EP):

$$(1417,53/24) \times 6 \times 1,0 = 357,6$$

$$(1417,53/24) \times 6 \times 2,5 = 894$$

$$(1417,53/24) \times 10 \times 1,5 = 894$$

$$(1417,53/24) \times 1 \times 4,0 = 238,4$$

$$(1417,53/24) \times 1 \times 7,0 = 417,2$$

$$\text{Dnevna EP} = 2801,2 \text{ kcal}$$

Tabela 13. Pregled osnovne analize dnevnika ishrane

Osnovne materije	Unos – prosek tri dana
Energetski unos	1165+1365+1454= oko 1322 kcal
Voda	1289+1890+1634= oko 1600 ml
Proteini - % unos	10+20+11= 14% SMANJEN UNOS!
Masti - % unos	69+36+39= 48% POVEĆAN UNOS!
Ugljeni hidrati - % unos	21+44+50= 38% SMANJEN UNOS!

Grafikon 5. Odnos energetskeg unosa i potrošnje kod studenta iz primera 2



Komentar:

- Dnevnik ishrane nije adekvatno vođen što je dovelo do lažne slike nedovoljnog energetskeg unosa od samo 1320 kcal. Malo je verovatno da student ima energetskeg unos oko 1320 kcal, a energetskeg potrošnju oko 2800 kcal. To bi dovelo do značajnog i brzog gubitka na telesnoj masi što ovde verovatno nije slučaj.
- Unos ugljenih hidrata je značajno ispod preporučenih vrednosti, a masti imaju veću procentualnu vrednost od preporučenih. Unos proteina je na granici poželjnih vrednosti. Takođe, unos vode je ispod preporučenih vrednosti.
- Ručak ne treba da se sastoji od samo 100 grama pohovanog mesa, jer je količina mala, a i nema potrebe za pohovanjem, jer je to nepoželjan način obrade namirnica. Večera je izostala prvi dan što nije dobra navika. Ručak se drugi dan sastojao samo od 100 grama špageta i 100 grama mesa, što je opet količinski nedovoljno. Večera je izostala i treći dan. Unos povrća je sveden na minimum. Zbog izbacivanja ugljenih hidrata, povrća i smanjenog unosa voća, bez mlečnih proizvoda, gotovo svi vitamini i minerali su deficitarni.
- Ovo može da pravi velike probleme u smislu gubitka energije i na korekciji ovih navika mora da se radi poštovanjem dijete koja će dovesti do energetskeg balansa.

Nakon završene devete vežbe student treba da zna:

1. šta je energetska unos, a šta energetska potrošnja i da se ova dva pojma izražavaju u kilokalorijama (kCal),
2. da se energetska unos računa tako što se vodi dnevnik ishrane (zapisuju se vrsta i količina namirnica i tečnosti koje su unose tokom dana), a da se energetska potrošnja računa nošenjem akcelerometra ili uređaja (satova) koji mere ukupnu kalorijsku potrošnju tokom 24h,
3. da ukoliko neko želi da izgubi kilograme mora da ima manji energetska unos u odnosu na potrošnju i obrnuto, a ko želi da održava svoju telesnu težinu treba da bude u energetskom balansu (energetska unos = energetska potrošnja).



VEŽBA

10

**PROGRAMIRANJE FIZIČKE
AKTIVNOST**



PROGRAMIRANJE FIZIČKE AKTIVNOST

Dobar primer primene programiranja fizičke aktivnosti uradio je student, Dušan Rašović, tokom izolacije zbog pandemije korona virusom. On je sa kondicionim trenerom napravio plan treniranja u vanrednoj situaciji, a zatim plan treninga pri povratku na teren poštujući preporuke doziranja fizičke aktivnosti, ali i mere izolacije, sa ciljem da sačuva, a kasnije podigne aerobnu sposobnost fudbalera.

PRIMER 1.



FK Rad Beograd

Period vanredne situacije, mart 2020. godine

Glavni zadatak svih savesnih fudbalera je da u ovom periodu zadrže nivo funkcionalnih sposobnosti na nivou koji će im omogućiti da što lakše podnesu ovu pauzu, tj. da nastavak prvenstva dočekaju spremni. Poznata je činjenica da navedene glavne funkcionalne karakteristike imaju znatnu tendenciju opadanja usled netreniranja tokom 2-4 nedeljnog perioda što je potvrdila većina istraživača - VO_{2max} za 6-14%, anaerobna moć za 15-20%, maksimalna snaga 10-20%. Osnovni cilj rada u ovom periodu jeste održavanje fizičkih kvaliteta na relativno visokom nivou (oko 70-80% od nivoa u takmičarskom periodu). Kako pokazuje praksa, u nekim od najboljih liga Evrope i sveta, u poslednje vreme se tokom ovakvih perioda bez timskih treninga, preporučuje primena **VEOMA KRATKIH I INTENZIVNIH** treninga koji se primenjuju **2-3 puta nedeljno** i predstavljaju moćan stimulans za održavanje bazičnih funkcionalnih sposobnosti i motoričkog statusa na zavidnom nivou. Direktna posledica primene ovih treninga je da fudbaleri dolaze sa manje-više sličnim nivoom bazične treniranosti u odnosu na takmičarsku sezonu i stoga mogu brzo da se uključe u razvoj specifičnih kondicionih sposobnosti, praktično izbegavajući klasičan pripremni period (čak i značajan deo faze specifične pripreme!).

Predlog treninga:

8-10min zagrevanje (Vežbe oblikovanja, dinamičko istezanje - kao pred utakmicu)
+ vežbe mobilnosti (poslate na WhatsApp)

Radi se kružno, sa vežbe na vežbu sa kratkom pauzom (što kraćom)

3 serije vežbi stabilizacije/snage: ponavljanja, izdržaj, stabilizacija – sve po 25 sekundi/ponavljanja

Nakon toga 3-4 min pauze i uraditi:

1. **trening:** Pon – 6 x 200m (Pauze između ponavljanja 60"-50"-40"-30"-20"-20"...)
2. **trening:** Sreda – 6 x 200m (Pauze između ponavljanja 60"-50"-40"-30"-20"-20"...)
2x12' sa promenama na 30" (40% - 70%). Pauza 3'.
3. **trening:** Petak– 7 x 200m (Pauze između ponavljanja 60"-50"-40"-30"-20"-20"...)
4. **trening:** Pon – 7 x 200m (Pauze između ponavljanja 60"-50"-40"-30"-20"-20"...)
5. **trening:** Sreda – 8 x 200m (Pauze između ponavljanja 60"-50"-40"-30"-20"-20"...)
2x12' sa promenama na 30" (40% - 70%). Pauza 3'.
6. **trening:** Petak – 8 x 200m (Pauze između ponavljanja 60"-50"-40"-30"-20"-20"...)
7. **trening:** Pon – 9 x 200m (Pauze između ponavljanja 60"-50"-40"-30"-20"-20"...)
8. **trening:** Sreda – 9 x 200m (Pauze između ponavljanja 60"-50"-40"-30"-20"-20"...)
3x10' sa promenama na 30" (40% - 70%). Pauza 3'.

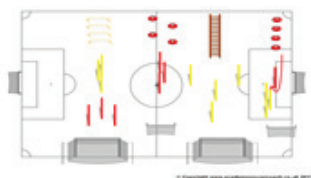
* Na kraju svakog treninga istezanje 5minuta.

Šef stručnog staba: Rašović Dušan
Kondicioni trener: Dejan Topalović



Tabela 14. Trening planer

Datum: 31.07.2019.	Vreme: 9:30h	FK Rad Beograd	Stadion: Kralj Petar I	Age team: U-19
Trening n°28	Mikrociklus n°5	Period: Pripremni	Rekviziti: kapice, lopte 13,14, markeri	
Tema: Kondicioni trening, brzina, završnica		Igrača n°: 24+2	Stručni štab: Rašović, Knežević, Ranić	



Uvodni deo		Prvi deo	Drugi deo
Dinamičko istezanje		4 poligona • Skokovi – bekovski - kontrola lopte -izlaz u šut • Naskok - kontrola lopte između čunjeva - šut na mali gol • Merdevinice -promene pravca -dupli pas - šut • Otpor – progresija - zaustavljanje i pokret unazad -okreti – šut na mali gol	Sprintevi, 4' pauza između serija 2x30m, 2x20m 6x5m/30" pauza – četvorka izlaz, pravolinijski i u stranu 4x15m/45" pauza – trka dvojice sa bočnih pozicija 2x25m/1' pauza – trka sa centra
Trajanje:7'	Teren: 15x5m	Trajanje: 4x3'	Teren: polovina
Intenzitet: umeren		Intenzitet: umeren – visok	
Pauza: 2'		Pauza: 1'	
		Trajanje:25'	
		Teren: polovina	
		Intenzitet: visok	
		Pauza: 3-4"	



Treći deo		Četvrti deo	Završni deo
Igra 3v3+2 u sektorima		Igra 11vs11	Statičko istezanje
Trajanje: 2x6x1'	Teren: 30X18M	Trajanje: 8'	Teren: ceo teren
Intenzitet: umereno visok		Intenzitet: umeren	
Pauza: 3-4'		Pauza: 2'	
		Trajanje: 5'	
		Teren:	
		Intenzitet:	

Nametnuto stanje izolacije i boravak u zatvorenom prostoru uticali su na potrebu drugačijeg ponašanja, ne samo sportista, već i opšte populacije, o čemu smo govorili na predavanjima, i jasno uočili potrebu da predložimo mere neophodne da bi se sačuvalo zdravlje. Time je ponovo istaknuta uloga trenera ili lekara koji treba da edukuju u svakoj situaciji u kojoj primete da dolazi do mogućnosti ugrožavanja ljudskog zdravlja zbog neaktivnosti.

PRIMER 2.

Prof. Dikić objavio članak na čitanom portalu za žene tosamja.media o neophodnosti vežbanja:

#Ostani kod kuće i vežbaj! - TO SAM JA

23. mart, 2020 9:41 am Piše: Prof. dr Nenad Dikić

Većina ljudi može očekivati da će brzo uspostaviti svoju prethodnu kondiciju, čak i ako mora privremeno da smanji trening

Treba poštovati preduzete mere i #ostati kod kuće dok traje opasnost od zaraze korona virusom. Poznanik iz Španije mi isto sugeriše i završava mejl rečenicom: „U svakom slučaju, imam opremu i znanje za sprovođenje svakodnevne rutine da bih održao kondiciju“. Tačno tako! Ne treba kod kuće zaboraviti ni fizičku aktivnost. Za sledeće onlajn predavanje studentima ubacujem nekoliko slajdova o posledicama nevežbanja.

U organizmu nastaju mnoge promene, a najznačajnije su na srcu koje se menja tokom perioda smanjenja vežbanja ili apstinencije. Taj proces zove se remodeliranje. Vremenski tok i mehanizmi vezani su za uticaj kontrakcije na veličinu srca.

Iskombinujte sklekove, zgibove, vežbe za trbušnjake, čučnjeve i eto mini-programa vežbanja

Istraživanja iz sportske fiziologije

Jedan od klasičnih radova koji to i dokazuje sproveden je na 20 trkača Bostonskog maratona (prosečna starost 34 godine; 48 odsto muškarci), kod kojih je nakon maratona celokupna izloženost vežbanju ograničena na manje od dva sata nedeljno tokom osam nedelja. Kardiološki pregled je urađen na vrhuncu kondicije, pred maraton, i nakon četvrte i osme nedelje mirovanja. Zapažene su dve različite faze remodeliranja srca. Nakon četiri nedelje netreniranja, došlo je do značajnog smanjenja debljine zida i mase leve komore, kao i desne pretkomore srca. Nakon osam nedelja netreniranja, došlo je do značajnog smanjenja veličine desne komore, bez daljeg smanjenja debljine zida leve komore (Pedlar i autori, 2018).



Sličnu studiju, sa još više parametara, sproveli su Davis i autori iste godine na zdravim, mladim dobrovoljcima koji su svoju aktivnost od 10.000 koraka dnevno smanjili na ispod 2.000 koraka i u laboratorijskim nalazima imali povišen šećer u krvi, nižu osetljivost na insulin i povišen holesterol u roku od samo dve nedelje.

Srećom, sve ove promene su se povukle nakon što su se ljudi vratili svojim uobičajenim aktivnostima. Istraživanja iz sportske fiziologije to potvrđuju, i većina ljudi može očekivati da će brzo uspostaviti svoju prethodnu kondiciju, čak i ako privremeno mora da smanji trening.

Kombinujte sve vežbe koje znate

Međutim, zašto čekati, kada postoje dokazi da bi čak i oko pet minuta mini-treninga moglo da bude dovoljno? Iskombinujte sve vežbe koje znate – sklekove, zgibove, vežbe za trbušnjake, čučnjeve i eto mini-programa vežbanja. Iskoristite stepenice u zgradi za brzo penjanje sa kratkim periodima oporavka kako biste ubrzali rad otkucaja srca, ili još bolje, preskačite vijaču.

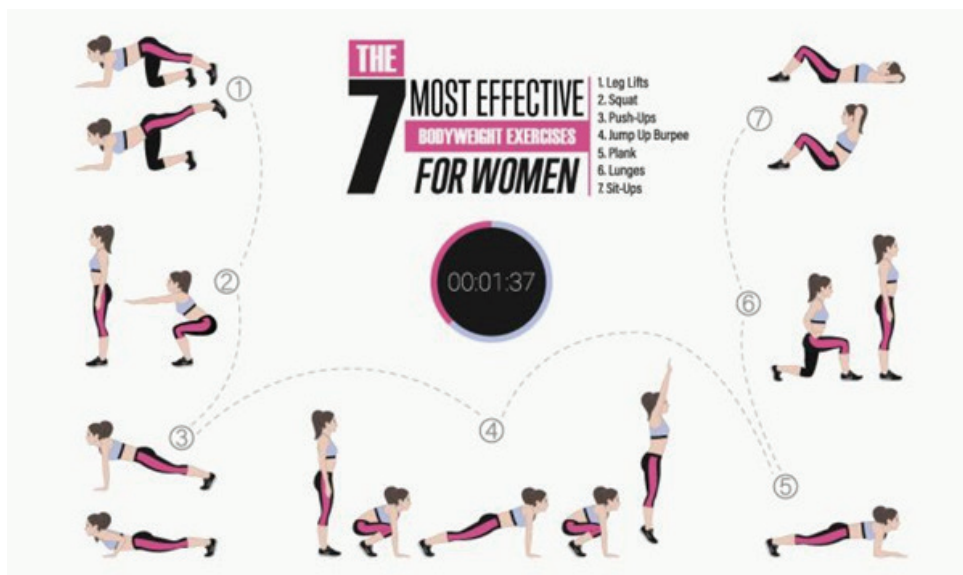
Iskoristite stepenice u zgradi za brzo penjanje sa kratkim periodima oporavka, kako biste ubrzali rad otkucaja srca ili, još bolje – preskačite vijaču

U jednoj od studija urađenih prošle godine (Dženkins i autori) pokazano je da su oni koji su se peli uz stepenice 20 sekundi tri puta dnevno, povećali aerobnu kondiciju za oko pet odsto posle šest nedelja. Sve to može da bude zabavno ako uključite sve članove porodice i napravite malo takmičenje.

Za one ambicioznije postoji mnogo predloga na društvenim mrežama i Jutjubu. Ja sam probao https://www.youtube.com/watch?v=EKkXaL_jDek i super je. Izbor je zaista prevelik.

A naš predlog za vas bio bi:

Slika 24. Primer 7 efikasnih vežbi za žene



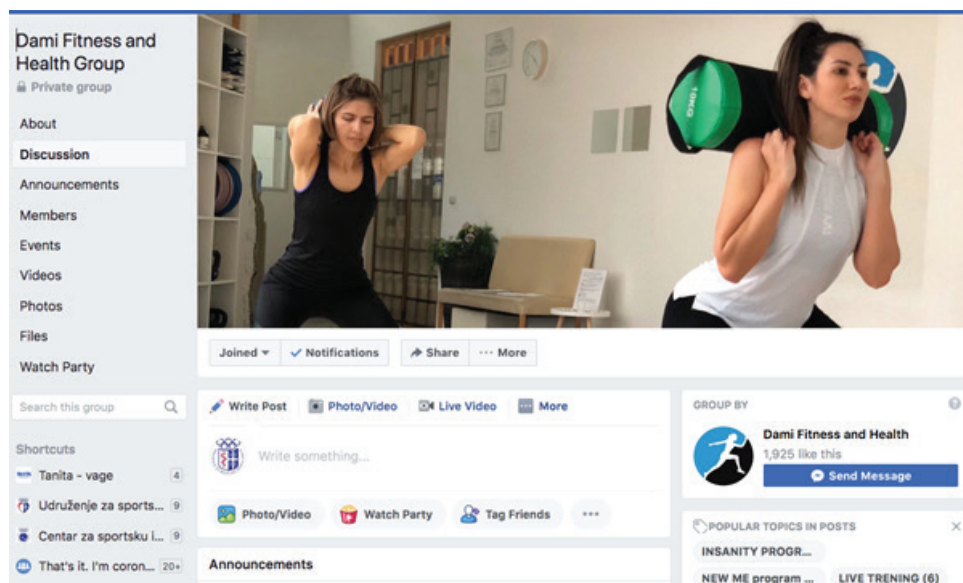
Dokazano je da sedam minuta vežbanja dnevno može da održi kondiciju. Ako se tome doda vijača, može se postići i više nego dobra kondicija – čak i ako #ostanete kod kuće.

Naime, Internet je bio ispunjen predlozima za vežbanje u trajanju od 7 ili 10 minuta, što je realna procena koliko bi ljudi u svojim domovima mogli i želeli da izdvoje svakodnevno u borbi za zdravlje.

PRIMER 3.

Dobar primer zabeležen an Facebook-u je bila inicijativa „Dami fitness and health group“ koje je po pozivu za zatvoren krug članova predlagala na dnevnoj bazi vežbanja i iskoristila društvenu mrežu i da pomogne u trenutku kada je neophodno, ali i da proširi svoj uticaj. Tako su ispunjena bar dva postulata sportske medicine, edukacija i lični primer sa ciljem da ljudi odluče da praktikuju neki oblik fizičke aktivnosti.

Slika 25. Print screen Dami Fitness and Health Group



PRIMER 4.

Student, Milja Klikovac, je kao dugogodišnji jogista, ali i trener predložila 25 vežbi koje bitno poboljšavaju snagu i fleksibilnost celog organizma, a mogu da se sprovedu za manje od pola sata.

Njen predlog je iskoristilo Udruženje za medicinu sprota Srbije na svom sajtu i podelilo sa pratiocima <http://www.smas.org/novosti.html>, ali i Univerzitet Singidunum na svom Facebook profilu: <https://www.facebook.com/singidunum/photos/pcb.10163519366330691/10163519353055691/?type=3&theater>

Milja Klikovac, FFKMS „Singidunum“ - VODIČ ZA MINI SERIJU KUĆNIH - JOGA VEŽBI

Dobro došli u vodič kroz mini seriju joga vežbi koje možete raditi i kod kuće.

Cilj ovih vežbi je da se poboljša fleksibilnost celog tela, ojača kičmeni stub i prednji i kosi trbušni mišići, kao i da se postigne osećaj opuštenosti u ovim trenucima kada dugo boravimo u zatvorenom prostoru.

Uz opis svake vežbe se nalazi fotografija položaja. Položaje svaki vežbač može modifikovati prema svojoj opštoj fizičkoj spremi.

U svaki položaj uđite sa strpljenjem i punom koncentracijom. Usredsredite se na udah i izdah. Položaj zadržite na granici prijatnosti.

Pre nego što pokušate bilo koju vežbu, detaljno pročitajte način izvođenja.

U slučaju da imate neku povredu, preskočite položaje koji stvaraju neprijatnost ili bol, ili ih modifikujte prema svojoj povredi.

Za celu mini seriju potrebno je manje od pola sata. Ova serija se može raditi svaki dan.

Pokušala sam da svaku vežbu detaljno objasnim i približim svima. Ako imate dodatnih pitanja, slobodno mi pišite na adresu milja.klikovac.18@singimail.rs.

1. vežba

Sedite u turski sed, polulotos (prikazano na slici 26) ili ceo lotos (slika 27) ako vam kukovi i kolena to dozvoljavaju, ali nemojte forsirati taj položaj. Sedite kako vam je najudobnije u ovom trenutku.

U svakom sedećem položaju leđa treba da budu ispravljena, stomak uvučen i zategnut, a ramena opuštена.

Iz ovog položaja počecemo sa laganim zagrevanjem gornjeg dela tela.

Ne opuštajte stomak i leđa.

Slike 26 i 27



2. vežba

Uхватите glavu kao što je prikazano na slici 28 i zadržite najmanje pet dubokih i ravnomernih udaha i izdaha. Zatim to učinite i na drugoj strani.

Kada istegnete vrat na obe strane, učinite pet krugova glavom u svaku stranu. Posle toga možete istegnuti vrat ka grudima, tako što ćete ispreplesti prste iza vrata, laktove aktivno povlačiti ka dole, a leđa održavati ispravljenim (slika 29).

Slike 28 i 29



3. vežba

Stavite ruke na ramena kao što je prikazano na slici 30. Napravite pet krugova unapred i pet unazad. Udišete do pola kruga, izdišete do kraja.

Isto to uradite sa ispravljenim rukama (slika 31). Trudite se da ne podižete ramena.

Slike 30 i 31



4. vežba

Sledeća vežba je dinamično istezanje ramena.

Sa dubokim udahom ispravite ruke iznad glave i sklopite šake (slika 32), zadržite pet udaha i izdaha i sa izdahom vratite ruke i isprepletite prste iza leđa. Ako možete da ispravite laktove dok su vam prsti prepleteni iza leđa, pokušajte da vučete šake na gore (slika 33). Ako ne, samo pokušavajte da ispravite laktove.

Ponovite pet puta.

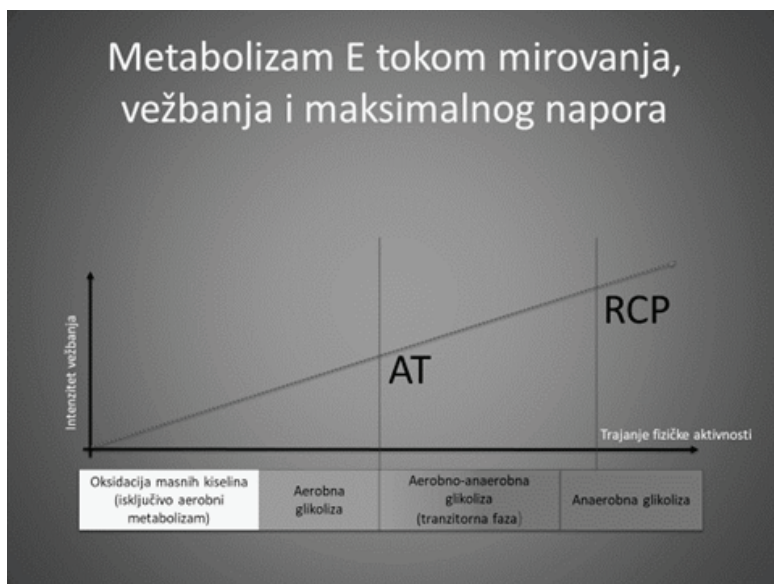
Slike 32 i 33



PRIMER 5.

Doziranje fizičke aktivnosti na osnovu aerobnog i anaerobnog praga dobijenih pomoću CPET – ergospirometrijsko testiranje. AT – aerobni prag, RCP – anaerobni prag.

Grafikon 6. Metabolizam tokom različitih faza vežbanja



Trening na srčanim frekvencijama ispod aerobnog praga:

- Pacijenti – kardiovaskularne i respiratorne bolesti, diabetes mellitus tip II, različiti tipovi tumora.
- Rekreativci/sedenterna populacija – redukcija FAT% i povećanje aerobne sposobnosti – izraženo gojazne i dekondicionirane osobe.
- Sportisti – trening oporavka nakon izraženih naprezanja, period rekovalencije – inače, ovaj intenzitet ne ostvaruje trenažne efekte.

F – minimum 3 x nedeljno, 5-7 x nedeljno

I – na HR na aerobnog pragu i ispod njega

T – veći obim, manji intenzitet (30 – 60 i > minuta)

T – izraženo aerobni (šetnja, džoging, vožnja bicikla, plivanje, vežbe istezanja, vežbe balansa, izdržljivost u snazi)

Trening na srčanim frekvencijama između aerobnog i anaerobnog praga:

Rekreativci i sportisti – povećanje aerobne i anaerobne sposobnosti (laktatna anaerobna izdržljivost – povećanje tolerancije na laktate)

F – minimum 3 x nedeljno, 5-7 x nedeljno

I – na HR između aerobnog i anaerobnog praga

T – umeren obim, umeren intenzitet (30 – 45 minuta); manji obim, visok intenzitet (intervalni trening: deonice od 30s do nekoliko minuta)

T – aerobno/anaerobni (trčanje: srednje pruge/kraći, ali brzi intervali, vožnja bicikla, plivanje, trening snage)

Trening na srčanim frekvencijama iznad anaerobnog praga;

- Sportisti - razvoj anaerobne sposobnosti i visoke tolerancije na laktate; razvoj brzine (razvoj CPK i ATP sistema – alaktatna anaerobna izdržljivost) i brzinske izdržljivosti (razvoj glikolitičkog anaerobnog sistema – laktatna anaerobna izdržljivost). OPREZ: „burn-out“ sindrom; izražena deplecija glikogena, ogromna akumulacija laktata u krvi i mišićima, veliki O_2 dug – dug oporavak.

F – 5-7 x nedeljno

I – na HR bliže i iznad anaerobnog praga

T – nizak obim, visok intenzitet (intervalni trening, tabata: deonice od 10 - 25s)

T – izrazito anaerobni (trening brzine/sprinta, razvoj eksplozivne snage: pliometrija)

Nakon završene desete vežbe student treba da zna:

1. kako da dozira fizičku aktivnost shodno ciljevima treninga (povećanje mišićne mase i snage, povećanje aerobne ili anaerobne sposobnosti, redukcija telesne mase, ...),
2. da razume i primenjuje FITT formulu,
3. da razume i primenjuje doziranje intenziteta fizičke aktivnosti na osnovu srčanih frekvencija dobijenih na aerobnom i anaerobnom pragu (da zna da tumači rezultate ergospirometrijskog testiranja).



VEŽBA

11

**POSEBNE KATEGORIJE I
ZDRAVSTVENA PITANJA**



PRIMER 1

Zadatak: napraviti program dozirane fizičke aktivnosti za posebno zdravstveno stanje po izboru studenta Milje Klikovac.

Podaci o pacijentu:

- muškarac
- 67 godina
- programer u penziji
- i dalje radi u svojoj firmi za popravku kompjutera i dugo sedi
- od osnovne škole do 27 godine se bavio vaterpolom (golman)
- ostao je fizički aktivan (skijanje, planinarenje)
- nema prekomernu težinu
- urođeni problemi sa srčanim zaliskom koji se nisu manifestovali do pre par godina
- 15. januara 2019. ugrađen pejsmejker
- 13. marta 2019. zamenjen zalistak
- koristi lekove "farin" protiv zgrušavanja krvi i "bisaprolol" beta blokator, pola kapsule
- zbog pejsmejкера ne sme da podiže ruke skroz ispravljene iznad glave
- ne sme da pliva kraul

Program bi mogao da izgleda ovako:

Ujutru:

- vežbe niskog intenziteta i istezanje (najmanje 30 minuta)
- treba se fokusirati na jačanje kičmenog stuba, ramena i stomačnih mišića i održavati pravilnu posturu
- treba istezati zadnju ložu zbog sedenja
- može raditi sklekovе i trbušnjake
- može raditi zgibove na vratilu, ali ne spuštati se do kraja, ne ispravljati ruke
- učestalost ovakvog vežbanja: 5 puta nedeljno

U toku dana:

- najmanje jedna šetnja od minimum 30 minuta umerenog intenziteta
- praviti pauzu u radu na svakih 30 – 45 minuta
- u pauzama rada ustati od kompjutera i prošetati uz i niz stepenice u kući ili po sobi

Komentar:

Kod pacijenata sa posebnim zdravstvenim stanjem uvek treba razmotriti šta preporučuje matična strukovna asocijacija ili neka od velikih udruženja sportske medicine.

Tako Američko udruženje kardiologa daje sledeće preporuke <https://www.heart.org/en/health-topics/arrhythmia/prevention--treatment-of-arrhythmia/living-with-your-pacemaker>

Razlog za konsultovanje specijalizovanih institucija je traženje najpovoljnijeg rešenja za trening, kao i izbegavanje limitiranja bilo čega što nema naučno opravdanje. U ovom slučaju mislimo da treba razmotriti koji su pokreti zaista zabranjeni sa pejsmejkerom. Jasno je da ekstremna ekstenzija gornjih ekstremiteta možda može da ugrozi poziciju žice pejsmejкера, ali o tome, kao i drugim stvarima treba diskutovati, jer se na karaju radi o kvalitetu života pacijenata.

PRIMER 2

Student Miroljub Pavlović je predstavio rad sa pacijentom koji ima dijabetes.

Aerobna aktivnost: hodanje, trčanje, plivanje, košarka, tenis...

Predlog: Početi sa laganim hodaњem i kako pacijent napreduje tako pojačati tempo, a kasnije uvesti i trčanje ili neku drugu aktivnost u zavisnosti od želje pacijenta.

Intenzitet, frekvencija i trajanje

- 3-6 x nedeljno
- 30-60min/dnevno, cilj - 300min/nedeljno
- Srednji intenzitet

Preporuka i savet

- Obavezna užina pre aktivnosti
- Merenje glukoze pre i posle treninga
- 8-10min zagrevanje i 8-10min hlađenje
- Obavezno merenje pulsa

Trening snage - Vežbe sa opterećenim sopstvenog tela, trakama i mašine...

- 2-3x nedeljno, ali da nije uzastopno
- 2-3 serije, 8-12 ponavljanja umerenog opterećenja
- 8-10 vežbi - kružni trening ili po mišićnim grupama

Preporuke i saveti

- Početi vežbe bez opterećenja
- Kako napreduje, tako uključivati tegove i sprave
- Kad psotignete kontrolu nad bolešću možete pojačati trening

Predlog vežbi

U zavisnosti šta pacijentu odgovara i u kojoj je formi trenutno, kao i da li je ranije bio aktivan ili ne.

PRIMER 3.

pacijent, muškog pola 40 godina

Kontrolisani astmatičar, koristi pumpicu

TM – 117kg

TV – 182 cm

BMI – 35,3 kg/m² – II stepen gojaznosti

BMR=2314 kcal

HRmax=180/min

VO₂max=?

%F=?

%LBM=?

%TBW=?

Idealna težina, IT = TV (m²) X 21,7 = 71,8kg ?

TP (60%) = 0,6x (180 – 60 (u miru puls)) + 60 = 132/min

TP (85%) = 0,85x (180 – 60) + 60 = 162/m

Plan trenažnih aktivnosti

Tabela 15. FITT algoritam

Frequency	3-4 puta nedeljno
Intensity	Umerenim intenzitetom, puls do 140/min
Time	Zagrevanje 10', glavni deo 20-40', istezanje 10'
Type	Aerobne aktivnosti – šetnja, vožnja bicikla, plivanje. Treninzi snage.

Nedeljni program aktivnosti

Tabela 16. primena FITT algoritma

Ponedjeljak	Utorak	Sreda	Četvrtak	Petak	Subota	Nedelja
	Šetnja sa psom		Plivanje	Trening snage	Bicikl	
	Vežbe oblikovanja 10'		Vežbe oblikovanja i dinamičkog istezanja 10'	Vežbe oblikovanja i dinamičkog istezanja 10'	Vožnja bicikla 40'	
	Šetnja 25' na pulsu 132-140 u/min		2x10'/ pauza 3' plivanja umerenim intenzitetom	Kružni trening u teretani –2 x 10 vežbi po 12-15 ponavljanja (manje težine)	Vežbe snage – core 2x5 vežbi x15"	
	Istezanje i hlađenje 10'		Relax u vodi 10'	Istezanje 10'	Statičko istezanje 10'	

Pre započinjanja sa bilo kakvim aktivnostima, neophodno je uraditi kompletan medicinski pregled: krvna slika, pritisak, VO_{2max} , telesna kompozicija. Takođe, neophodnaje konsultacija sa nutricionistom kako bi napravili adekvatan plan ishrane u odnosu na realne potrebe vežbača. Cilj ovakvog načina vežbanja je smanjenje faktora rizika, poboljšanje kvaliteta života, izgradnja zdravih životnih navika, podizanje VO_{2max} , smanjenje TM, smanjenje %F, povećanje %LBM. Navedena je i idealna težina za vežbača, ali to ne predstavlja konačni cilj već bi se koristila kao motivacioni alat.

Prilikom sprovođenja treninga, savetuje se da kada god se oseti otežano disanje ili drugi vežbaču poznati neželjeni simptomi da smanji intenzitet, odmori ili potpuno prekine vežbanje. Korišćenje pumpice pre vežbanja, ukoliko misli da je potrebno, kako bi preventivno delovao na eventualni problem. Veću količinu tečnosti unositi tokom vežbanja.

Praćenjem vežbača program podložen progresivnim promenama koje se ogledaju u samom trajanju aktivnosti, a potom i ukupnim brojem aktivnih dana.

Sva tri primera treba prodiskutovati na vežbama sa ciljem razumevanja doziranja fizičke aktivnosti u posebnim grupama.

Nakon završene jedanaeste vežbe student treba da zna:

1. principe adekvatnog načina doziranja fizičke aktivnosti osoba sa odgovarajućom dijagnozom (npr. metabolički sindrom, diabetes mellitus, hipertenzija, različite vrste karcinoma i sl.): obavezan pregled (ergospirometrija, krvna slika sa biohemijom) pred započinanje fizičke aktivnosti i korišćenje FITT formule,
2. principe adekvatnog načina doziranja fizičke aktivnosti osoba starijeg životnog doba, žena i dece uz korišćenje FITT formule.



VEŽBA

12

**SPORTSKO SRCE I
KARDIOPULMONLANA
REANIMACIJA**



Vežbe su u celosti posvećene vežbanju kardiopulmonalne reanimacije po sledećem protokolu:

Procena bezbednosti

Preduslov za ukazivanje pomoći je bezbednost spasioca i bezbednost povređenog na mestu nesreće. Osim u slučaju sumnje na povredu vratnog dela kičme, ili postojanja medicinske indikacije za nepomeranje povređenog, pomoć treba ukazati van sport-skog terena.

Procena stanja svesti

Procena stanja svesti se vrši pokušajem uspostavljanja kontakta sa povređenim: govorom - glasno ga pitati »da li ste dobro«, »da li me čujete«, »šta se dogodilo« ili. dodirom - postaviti ruke na ramena povređenog i prodrmati ga. Ukoliko sumnjate da je osoba imala povredu glave ili vrata ne primenjujte žustre pokrete i pokušajte da je ne pomerate.

Poziv u pomoć

Ako osoba ne reaguje tj. ukoliko je bez svesti, pozovite nekoga da vam pomogne.

Procena prolaznosti disajnih puteva

Ukoliko povređeni ne reaguje, odnosno ukoliko je bez svesti, potrebno je proceniti da li diše. Da bi se izvršila adekvatna procena, potrebno je da se povređeni postavi da leži na leđima, po mogućstvu na čvrstoj podlozi i da ima otvoren disajni put. Pravilan položaj osobe koja pruža pomoć je sa strane povređenog. Ukoliko povređeni leži na stomaku, prilikom okretanja na leđa treba obratiti pažnju da se glava, ramena i grudni koš (torzo) pokreću istovremeno, čime se izbegava uvrtnje. Za pravilno okretanje potrebna je pomoć.

Da bi se obezbedila **prolaznost disajnog puta** primenjuje se postupak "*pritisni čelo – podigni bradu*".

Slika 34. Postupak “pritisni čelo – podigni bradu”.



Procena respiratorne funkcije

Sama procena disanja se vrši tako što spasilac približava svoje uho nosu i ustima žrtve i gleda pokrete grudnog koša, sluša disajni šum i oseća dah povređenog na svom obrazu. Ova provera traje 10 sekundi.

Slika 35. Procena disanja



Poziv hitnoj pomoći

Ako osoba ne diše i bez svesti je potrebno je da pozovete hitnu pomoć pre nego što počnete da sprovodite KPR jasno navodeći da ste pored osobe koja je u nesvesti i ne diše, zatim vaše ime i mesto gde se nalazite.

Spoljašnja masaža srca

Ukoliko se ustanovi odsustvo disanja potrebno je hitno započeti grudne kompresije, odnosno spoljašnju masažu srca. Spoljašnja masaža srca ima zadatak da krv snabdevenu kiseonikom dopremi do ćelija mozga, srca i drugih organa.

Slika 36. Položaj ruku za masažu srca



Ruke su ispružene u laktovima i postavljene u vertikalni položaj. To praktično znači da ramena spasioca treba da budu iznad grudne kosti povređenog, jer se na taj način, težinom tela, lakše potiskuje grudna kost pravo na dole.

Slika 37. Položaj tela pri masaži srca



Pritisak treba da je ravnomeran, ujednačen i toliko snažan da može dapotisne grudnu kost za 4-5 cm. Pritisak je optimalan, ako može da obezbedi pipljiv puls na vratnoj arteriji (pri izvođenju KPR, krvni pritisak na a. carotis dostiže 40 mmHg). Nakon pritiska sledi relaksacija, da bi se omogućilo grudnoj kosti da se vrati u prvobitan položaj. Za vreme relaksacije ruke se ne odižu od grudnog koša povređenog.

Spoljašnja masaža srca se izvodi ritmički, brzinom od 100 /min i to 30 puta (oko 18 sek). Nakon toga se izvode 2 uduvavanja vazduha. Ovaj ritam se nastavlja u odnosu 30 kompresija : 2 ventilacije.

Veštačko disanje

Veštačko disanje osigurava snabdevanje krvi kiseonikom. Ono se izvodi metodom "usta na usta", "usta na nos", odnosno "usta na usta i nos" (kod male dece). Ova metoda se pokazala kao najefikasnija od svih metoda koje se izvode bez dodatne opreme. Zasniva na "pozajmljivanju" svoga daha povređenom. Bazirana je na saznanju da naš vazduh pri izdahu sadrži oko 16% kiseonika (u hiperventilaciji 18%), što je sasvim dovoljno da se povređeni, koja ne diše spontano održi u životu.

Slika 38. Veštačko disanje



Za primenu veštačkog disanja spasilac treba da prstima (palcem i kažiprstom) ruke koja se nalazi na čelu, zatvori nozdrve povređenog, kako vazduh koji se uduvava na usta ne bi izlazio na nos. Ukoliko spasilac želi da izbegne direktan kontakt sa licem povređenog, onda se za to može iskoristiti maramica, komad gaze, specijalno napravljene zaštitne folije, airway tubus ili džepne maske (*pocket mask*).



Bitno je da svaki dati udah pri veštačkom disanju adekvatno ispuni pluća povređenog vazduhom, što se oslikava podizanjem grudnog koša. Prema sadašnjim preporukama koristi se pravilo 2 uspešna od 5 pokušaja. U proseku je kod odraslih osoba potrebno da ova količina (volumen) bude 700 - 1000 ml, odnosno 10ml/kg TM. Jedno uduvavanje treba da traje 2 sekunde.

Položaj za oporavak

U svim slučajevima kada je osoba bez svesti, kao i u situacijama kad povređenog ostavljamo bez nadzora, dok recimo odemo da telefoniramo ili po pomoć, bez obzira da li je pri svesti ili ne, postavljamo ga u položaj za oporavak. Često se ovaj položaj naziva bočni koma položaj.

Postupci koji se primenjuju kod najčešće korišćene varijacije položaja za oporavak su:

- postaviti povređenog u leđni položaj i osloboditi mu disajne puteve
- ruku koja je bliža spasiocu saviti u laktu pod pravim uglom sa dlanom na gore
- drugu ruku, staviti preko grudnog koša, tako da je nadlanica prislonjena uz obraz koji je bliži spasiocu
- držeći stopalo povređenog na podlozi, saviti udaljeniju nogu u kolenu
- držeći ruku povređenog prislonjenu nadlanicom uz obraz, treba ga povući za butinu i okreniti ka sebi
- zabaciti glavu u nazad da bi ostali slobodni disajni putevi i namestiti ruku da drži glavu
- kuk i koleno gornje noge treba da budu savijeni pod pravim uglom
- kontinuirano proveravati disanje i puls



Koliko dugo treba raditi reanimaciju

Reanimaciju bi, po pravilu, trebalo raditi do:

- Pojave spontanog disanja i znakova cirkulacije
- Dolaska stručnog lica (Služba hitne pomoći)
- Jakog fizičkog zamora spasioca
- U slučaju pojave verovatnih znakova smrti (mrtvačka ukočenost, mrtvačke mrlje, "mačije oko").

Primena AED (eng. Automated External Defibrillator)

Postupak korišćenja AED sastoji se iz četiri jednostavna koraka.

1. korak - Uključiti AED aparat, i to pritiskom na dugme POWER ON ili podizanjem/otkrivanjem monitora. Nakon toga, kod većine aparata će se ubrzo čuti glas koji će vas voditi kroz naredne korake (sa ili bez poruke na displeju).
2. korak - Brzo otvoriti i postaviti samolepljive elektrode direktno na kožu grudnog koša žrtve. U nekim modelima AED-a elektrode su već povezane sa kućištem aparata, dok drugi zahtevaju povezivanje kablova sa kućištem ili povezivanje kablova sa samolepljivim elektrodama. Elektrode se postavljaju na tačno određena mesta: 1) gornju desnu ivicu sternma, odmah ispod klavikule, 2) pored leve bradavice, sa bočne strane grudnog koša (gornja ivica jastučeta je oko 7 cm ispod aksile). Obično je pravilna pozicija elektroda nacrtana na samim elektrodama ili na drugom mestu na aparatu.

3. korak - Analiza ritma. Kod nekih aparata analiza ritma počinje odmah po postavljanju elektroda, dok je kod drugih potrebno da se pritisne odgovarajuće dugme (obično piše - analyze). Nakon analize ritma, AED aparat će dati jednu od ovih instrukcije:
- ŠOK INDIKOVAN – Postoji VF (komorska fibrilacija), VT (ventrikularna tahikardija) ili SVT (supraventrikularna tahikardija).
 - ŠOK NIJE INDIKOVAN – Nema znakova cirkulacije (asistolija), odnosno nema mogućnosti za efikasno uspostavljanje normalnog srčanog ritma defibrilacijom. U tom slučaju nastaviti sa KPR - om
 - ŠOK NIJE INDIKOVAN – Prisutni znakovi cirkulacije. Proverite disanje. Ukoliko je prisutno, postavite žrtvu u bočni položaj i pratite znake cirkulacije. Ukoliko je disanje odsutno, započnite veštačko disanje 10 – 12 / min.

Sam proces analize traje 5 - 15 sekundi. Ukoliko postoji VF, VT ili SVT aparat će o tome dati informaciju (vizuelnu ili audio) i zatražiti emitovanje elektrošokova. Sam softver je odobren od strane FDA i višestruko validiran od strane velikog broja kardioloških asocijacija.

4. korak – Svi treba da se sklone od žrtve, odnosno niko ne sme da bude u dodiru sa žrtvom. Kada je to provereno, pritiska se dugme za davanje elektrošokova.

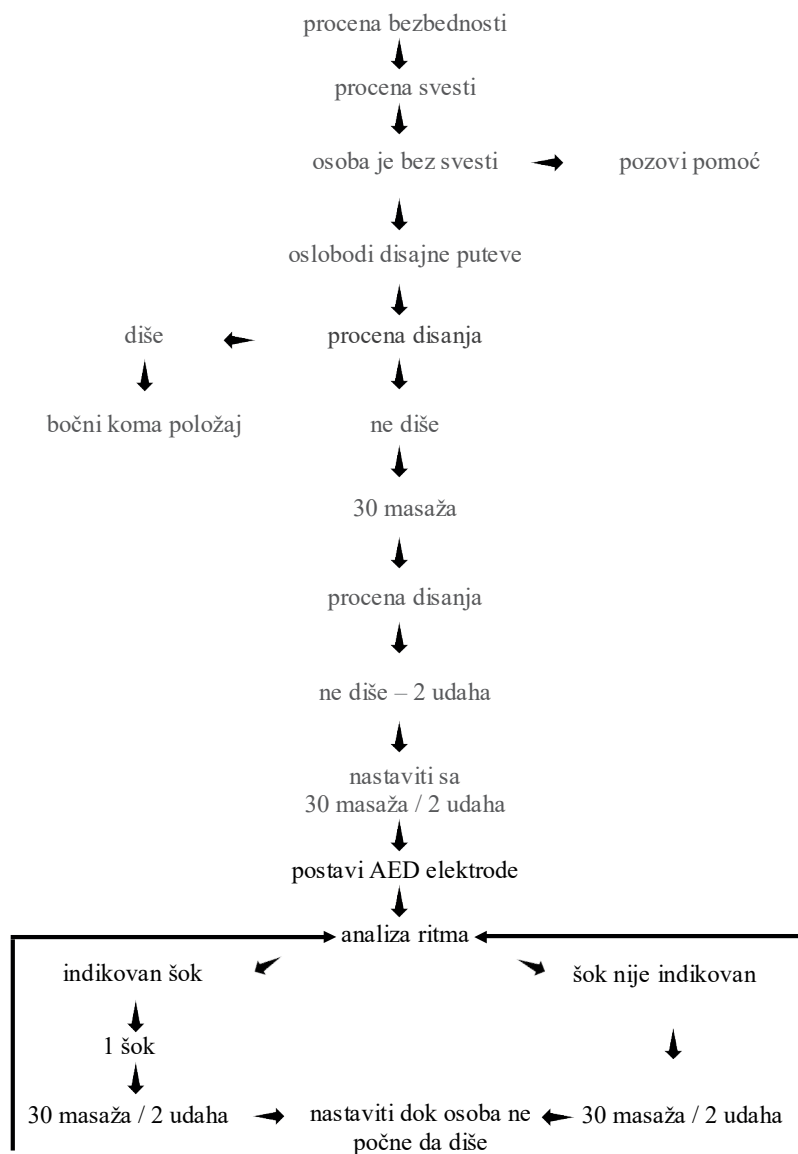
Slika 41. Davanje elektrošoka.



Nakon prvog elektrošoka treba nastaviti sa KPR-om 2 minuta u odnosu 30:2, zatim sačekati ponovnu analizu ritma. Aparat će dati instrukciju da li je potrebno ponovo dati elektrošok. Ovaj postupak se zatim ponavlja.

Algoritam automatske defibrilacije

Grafikon 7. Algoritam automatske defibrilacije



PRIMER 1.

Studija slučaja – iznenadna srčana smrt u sinhronom plivanju (objavljena u kolumni prof. dr Nenada Dikića na telegraf.rs)

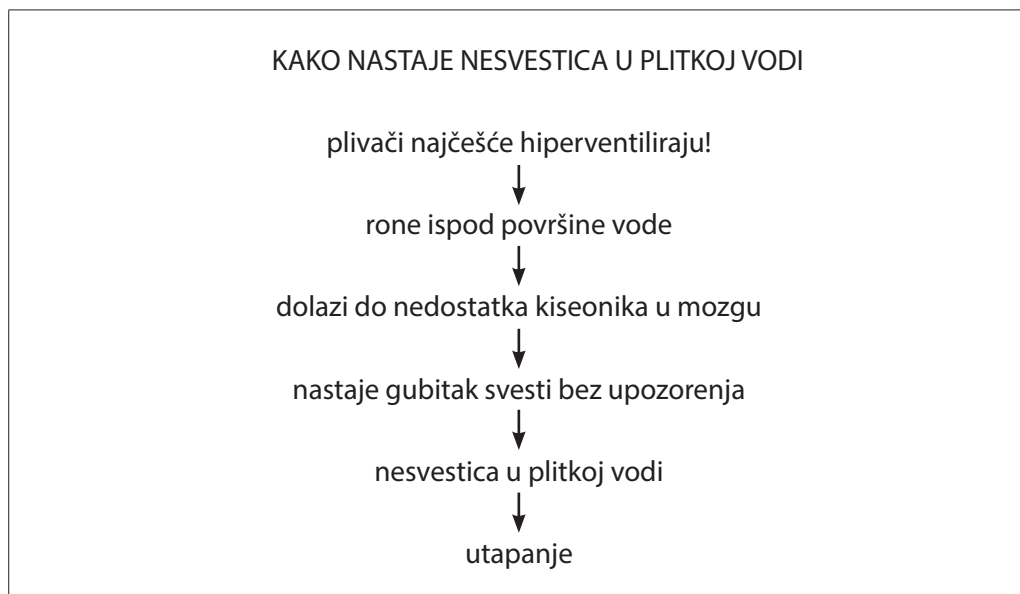
Udahni za život ili kako su plivačice, treneri i lekari hitne pomoći i Instituta za majku i dete sprečili da čitamo o još jednoj iznenadnoj srčanoj smrti u sportu!

Događaj koji na svu sreću nije došao do javnosti, jer se srećno završio, izazvao je veliko interesovanje među sportskim radnicima i lekarima koji prate sinhrono plivanje. Naime, na treningu je mlada sinhrona plivačica doživela utapanje, reanimirana je, prebačena kolima hitne pomoći na Institut za majku i dete i na svu sreću bez posledica puštena kući.

Pošto postoje nedoumice želim da kažem da su svi u lancu reagovali kako treba i da je to najvažnije. Plivačice i trener su očigledno bile prisebnije od prisutnih na bazenu i izvukle onesvešćenu plivačicu, reanimirale je i sačekale hitnu pomoć. Tim lekara sa Instituta za majku i dete je obavio sve preglede i nije našao ništa što predstavlja patologiju.

Pa kako se to sve dogodilo. Termin nesvestica u plitkoj vodi ili engleski „shallow water blackout“ najbolje opisuje uzrok ovog događaja. Naime, kako je opisala dr Marija Andjelković, predsednik medicinske komisije Saveza za sinhrono plivanje, u svom kratkom izveštaju, nesvestica je nastala zbog toga što je sinhrona plivačica očigledno precenila svoje mogućnosti u velikoj želji da bude bolja, ignorisala signale tela da izroni i uhvati dah.

Grafikon 8. Mehanizam nastanka utapanja u plitkoj vodi



Fiziologija je poznata svakom roniocu, posebno roniocima na dah kod kojih se „blackout“ češće događa. Sećam se reanimacije na vodi koji su spasioci pružali onesvešćenim roniocima u plavoj rupi na Dahabu u Egiptu. Izgledala je drastično i na trenutak bez rezultata, ali su se roniocima brzo vraćala svest i disanje, već nakon samo nekoliko reanimacionih udaha. Za razliku od komplikovanog fiziološkog stanja kod ronioca na dah, gde variranje u parcijalnim pritiscima kiseonika dovodi do gubitka svesti, u sinhronom plivanju je voljni moment ključni razlog. Jednostavno ako čovek snagom volje ne reaguje na signale iz mozga da treba da udahne, gubi svest i ako je u vodi, bez nadzora, može da se udavi. Kod naše sinhrono plivačice se sve desilo osim što nije bila bez nadzora i postojao je neko ko je spasio.

Nesvestica u plitkoj vodi se u principu dešava nekom kao što su sinhrono plivačice jer se one takmiče ko će duže da izdrži bez vazduha i jer je to aktivnost koju one stalno ponavljaju. Treći faktor rizika je hiperventilacija koju bi trebalo da izbegavaju, a većina radi upravo suprotno.

Šta još svaki plivač treba da zna?

- Trening pod vodom je važna komponenta obuke i treba je sprovesti na siguran i bezbedan način u kontrolisanom okruženju, tako da postepeno napredujete.
- Pre nego što odete pod vodu, duboko udahnite, ali ne hiperventilirajte.
- Nema potrebe da se takmičite, da bi videli ko može duže da zadrži dah.
- Ako osetite vrtoglavicu, počinjete da vidite zvezdice ili osećate da ćete da se onesvestite, odmah udahnite i recite odmah treneru.

Kako sam rekao na početku, događaj je privukao veliku pažnju svih koji rade u sinhronom plivanju. Možda nepotrebno, došlo je i do rasprave, pa je čak konsultovan i sportski inspektor, a suština je u edukaciji plivača i trenera sa ciljem da smanji rizik od hipoksije i prepoznaju znaci nesvestice na vreme.

Zbog toga je preporuka:

- Nikada ne sprovoditi trening hipoksije bez nadzora.
- Ne hiperventilirati pre plivanja
- Ne upražnjavati igre ili izazove držanja daha
- Trenirati zadržavanje daha na rastojanjima od 25 m, a ne celoj dužini bazena
- Upariti na treningu plivače tako da posmatraju jedni druge
- Trener bi trebalo da hoda pored ivice bazena i posmatra plivača pod vodom

Nakon završene dvanaeste vežbe student treba da zna:

- 1. Kako do sprovede CPR (kardiopulmonalnu reanimaciju), jer nikada se ne zna kada ćete doći u priliku da nekome pomognete na ovaj način,**
- 2. Na koji način funkcioniše AED (automatski defibrilator), jer nikada se ne zna kada ćete doći u priliku da nekome pomognete na ovaj način.**

POGOVOR



Možda da na kraju pomenemo ono što je više puta rečeno na predavanjima i demonstrirano na vežbama. Fizička aktivnost predstavlja univerzalni lek za mnoga stanja i bolesti i deo je svakog zdravog životnog stila. Razumevanja svega što je opisuje, mogućnost merenja i praćenja parametara koji je opisuju je podjednako važno, kao i pravilno sprovođenje treninga. Razumevanje telesne kompozicije, funkcionalnih parametara, aerobne sposobnosti i energetske izvora je suština sportske medicine i znanja neophodnih za doziranje fizičke aktivnosti i rada sa fizičkim aktivnim ljudima, ali i onima koji su bolesni. U svakom slučaju onaj ko shvati da je fizička aktivnost suština njegovog posla, ko je propagira, objašnjava i uspe da nametne svima onima kojima je neophodna je ispunio u velikoj meri svoju misiju. Profesori fizičke kulture, treneri i doktori sportske medicine treba da budu svojevrsni propovednici vežbanja, zdravog načina života i sporta. Verujemo da će praktično stečena znanja iz sportske medicine tome u mnogome doprineti.

Srdačno, Autori

© 2022.

Sva prava zadržana. Nijedan deo ove publikacije ne može biti reprodukovan u bilo kom vidu i putem bilo kog medija, u delovima ili celini bez prethodne pismene saglasnosti izdavača.



Tamara Stojmenović
Marija Anđelković
Nenad Dikić

SPORTSKA MEDICINA

PRIRUČNIK

Udžbenik „Sportska medicina, kroz pitanja i odgovore“ je nastavak višegodišnje aktivnosti prof. dr Slobodana Živanića u oblasti sportske medicine, kome se priključio prof. dr Nenad Dikić sa idejom da osavremeni prvobitni udžbenik „Sportska medicina“, koji je doživio pet izdanja. Njima su se pridružile doc. dr Tamara Stojmenović i dr sci. Marija Anđelković i zajedno sa 27 kolega koje rade u oblasti sportske medicine i iz prvobitnog udžbenika na Visokoj sportskoj i zdravstvenoj školi je nastao univerzitetski udžbenik „Sportska medicina“ odobren od strane nastavnih veća Fakultet za fizičku kulturu i menadžment u sportu, Univerziteta Singidunum i Fakulteta medicinskih nauka, Univerziteta u Kragujevcu. Međutim, univerzitetski udžbenik „Sportska medicina“ je po svom obimu bio preveliki za većinu studenta pa je na njihov zahtev prerađen i dopunjen udžbenik pod novim nazivom „Sportska medicina, kroz pitanja i odgovore“ koji u suštinski predstavlja spoj tekstova koje su četiri autora do sada napisali iz oblasti sportske medicine. Korišćen je i materijal koji je prof. dr Nenad Dikić pisao u svojoj kolumni sa ciljem popularizacije određenih tema iz sportske medicine.

