

Mr Kosta Goranović

MUP RCG

Mr Branislav Radulović

Gimnazija Stojan Cerović Nikšić

FREKVENCIJA PULSA KAO INDIKATOR OPTEREĆENJA U SPORTSKOJ REKREACIJI

1 UVOD

Svaka fizička aktivnost zahtijeva momentalnu adaptaciju i odgovor kardio-vaskularnog sistema na primijenjeno opterećenje, stoga je zdravstveno stanje srca najvažnije za dobru kondiciju a frekvencija pulsa (*srca*) je najbolji pokazatelj stanja u kojem se nalazi srčani mišić, opšteg stanja organizma i njegove sposobnosti za podnošenje fizičkog napora.

Kontrola i doziranje opterećenja u svim oblastima fizičke kulture je fundamentalno i centralno pitanje kome se posvjećuje sve veća pažnja. Kontrola opterećenja u toku programa sportske rekreacije vrši se pored spoljašnjih (*fizičkih*) i preko unutrašnjih (*fizioloških*) indikatora opterećenja.

Unutrašnji indikatori opterećenja (*frekvencija pulsa, frekvencija disanja, koncentracija laktata u krvi, arterijski krvni pritisak i dr.*), predstavljaju pokazatelje reakcije pojedinih organa i organizma u cjelini na primijenjena opterećenja. Kao validan fiziološki indikator frekvencija pulsa u toku samog opterećenja pruža najviše relevantnih informacija o reakciji organizma na fizičke stimulanse. Puls je vitalni fiziološki parametar koji učesniku vježbanja signalizira i daje niz bitnih informacija o promjenama koje se dešavaju u tijelu za vrijeme fizičke aktivnosti: koliko se naporno vježba, da li tijelo naglo dehidrira, da li su intervali odmora između aktivnosti dovoljno dugački (oporavak), koliko se brzo troši energija, u kojoj ergetskoj zoni se nalazi rekreativac ili sportista i sl. To je veoma jednostavan, pouzdan i dostupan parametar na osnovu koga je moguće precizno i jednostavno dozirati i kontrolisati nivo primijenjenih opterećenja u toku raznovrsnih programa sportske rekreacije.

2 FREKVENCIJA PULSA – OSNOVNI POJMOVI

Frekvencija pulsa u miru (F_c/mir), maksimalna frekvencija pulsa (F_c/max) kao i frekvencija pulsa u oporavku (F_c/opo) predstavljaju parametre na osnovu

kojih se vrši doziranje opterećenja u sportskoj rekreaciji, određuje ciljna zona opterećenja odnosno procjenjuje stepen adaptiranosti KVS na primijenjeni napor.

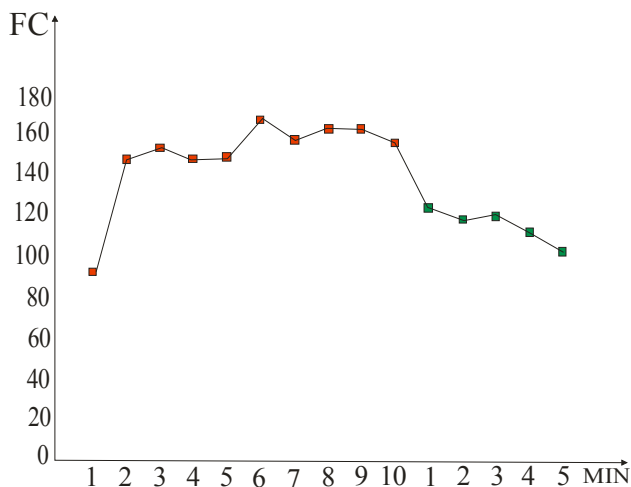
Frekvencija pulsa u mirovanju predstavlja broj srčanih otkucaja u minuti (otk/min). Njena najtačnija vrijednost dobiva se izjutra neposredno poslije mirnog sna. Normalan broj otkucaja srca kod zdravog čovjeka nalazi se u rasponu od 60 do 80 otk/min. Kod osoba koje praktikuju hipokinetički način života vrijednosti Fc/mir može da dostigne i do 100 otk/min. Kod sportista ta se vrijednost spušta i do 40 otk/min. Zabilježeni su i primjeri da su vrhunski maratonci imali Fc/mir i do 30 otk/min (Ugarković, D. 2001). Niža vrijednost Fc/mir predstavlja fiziološku prednost, odnosno niska vrijednost Fc/mir ukazuje na poboljšanje kondicije takođe i efikasniji rad srca, dok povećana vrijednost ukazuje na pretreniranost, emocionalni stres, neuredan san ili neki drugi morbogeni faktor. Kod niže vrijednosti Fc/mir srce radi efikasnije, odnosno koristi manje energije od srca sa višom frekvencijom.

Maksimalna frekvencija srca (Fc/max) ili na engleskom (maximal heart rate) predstavlja najveći broj otkucaja u minuti. To je gornja granica frekvencije pulsa iznad koje se ne smije planirati opterećenje u sportskoj rekreaciji.

Frekvencija pulsa u oporavku (Fc/opo) je parametar koji pokazuje za koje vrijeme i kojom dinamikom se puls poslije opterećenja vraća na vrijednost prije otpočinjanja aktivnosti. Brže vraćanje pulsa na vrijednost prije otpočinjanja aktivnosti pokazuje bolji nivo kondicije odnosno bolju adaptiranost KVS na primijenjeno opterećenje i obratno.

Dinamičnost kretanja frekvencije pulsa u opterećenju i u oporavku uz poznatu vrijednost pulsa u miru prikazana je u konkretnom slučaju na **Grafikonu 1**.

Grafikon 1: Frekvencija pulsa u modelu trčanja u mjestu 10 x 1, sa 10 x 1 min odmora i 5 minuta oporavka, student FFK Novi Sad, starosti 24 godine, muškog pola. (Mikalčki, M. 2000.)



Iz **Grafikona 1.** može se zaključiti da se frekvencija pulsa kretala u intervalu od 140 – 165 otk / min (otkucaja u minuti) tj u granicama optimalnog inteziteta i u aerobnom režimu rada. Takođe, vrijednosti pulsa u oporavku pokazuju dobru adaptiranost ispitanika. Puls u oporavku se približno vratio na vrijednost prije otpočinjanja aktivnosti na osnovu čega se može zaključiti da se u konkretnom slučaju radi o dobroj adaptiranosti kardiovaskularnog sistema na primijenjeno opterećenje u modelu vježbanja.

3 NAČINI ODREĐIVANJA FREKVENCIJE PULSA

Kao opšta orijentacija za doziranje i kontrolu opterećenja u toku programa sportske rekreacije koristi se više formula za određivanje pulsni zona: Prva formula određuje granice optimalnog inteziteta opterećenja:

$$DGP \text{ (Donja granica pulsa) } = 170 - GS \text{ (Godine starosti)}$$

$$GGP \text{ (Gornja granica pulsa) } = DGP + 20 \text{ (Blagajac, M. 1994).}$$

Druga formula pokazuje vrijednosti optimalnog inteziteta opterećenja u toku programa aerobne usmjerenosti koje treba održavati u granicama 70% do 80% maksimalne frekvencije pulsa (Fc/max.), koja teorijski odgovara pulsu pri maksimalnoj potrošnji kiseonika VO2 Max.

$$DGP = 0.70 \times (Fc / \text{max.}) \quad GGP = 0.85 \times (Fc / \text{max.}) \text{ (Blagajac, M.1994).}$$

Maksimalna frekvencija pulsa (Fc/max) može se izračunati i po sledećoj formuli:

$$Fc \text{ max} = 220 - GD \text{ (Godine starosti)}$$

Ovako određen intezitet opterećenja treba održavati u toku 20 - 30 minuta aktivnosti sa povremenim kraćim podizanjem inteziteta opterećenja (pikovima) do nivoa 90%- 95% maksimalnog pulsa koji približno odgovara maksimalnoj potrošnji kiseonika VO2 Max. (*Preporuke Američkog instituta sportske medicine, American Colege of Sport Medicine – AISM*).

Takođe, određivanje optimalnog inteziteta vježbanja (opterećenje se dozira u granicama 50 % - 85 %) može se izračunati i preko „maksimalne rezerve pulsa“ po formuli:

$$DGIO = (0.50 \times (Fc / \text{max} - Fc / \text{mir})) + Fc / \text{mir}$$

$$GGIO = (0.85 \times (Fc / \text{max} - Fc / \text{max} - Fc / \text{mir})) + Fc / \text{mir}$$

$$DGIO - \text{ (Donja granica ineziteta opterećenja)}$$

$$GGIO - \text{ (Gornja granica ineziteta opterećenja) (Blagajac, M. 1994)}$$

Ova formula, pored godina starosti, uzima u obzir i jutarnje vrijednosti pulsa u mirovanju koje odražavaju stepen adaptiranosti organizma na fizičko opterećenje. Služeći se gore navedenim formulama pulsa, svaki aktivni učesnik sportsko rekreativnih programa može da održava svoju frekvenciju pulsa u granicama optimalnog opterećenja čime se postiže toliko bitno individualno doziranje opterećenja.

U sklopu baterije EUROFIT TESTOVA, kod izračunavanja maksimalne pulsne vrijednosti polazi se od 205 otkucaja i od toga se oduzima polovina godina starosti. Od biološke granice (205-1/2 godina starosti) oduzme se vrijednost pulsa u mirovanju i to je tkz. *srčana rezerva* koja predstavlja osnovu za planiranje opterećenja koje se dobiva kada se na vrijednost pulsa u mirovanju doda planirani procenat srčane rezerve. Jedan od načina mjerenja pulsa je palpacija sa tri srednja prsta na arteriji radijalis (korijen šake) ili na karotidnoj arteriji na vratu. Vrijednost otkucaja se množi sa šest ukoliko je vremenski okvir za brojanje deset sekundi; sa četiri vremenski okvir petnaest sekundi ili ukoliko se koristi vremenski okvir od dvadeset sekundi vrijednost se množi sa tri. Bilo koji vremenski okvir se koristi konačna brojka predstavlja frekvenciju pulsa u minuti. Gore navedeni načini praćenja dinamike pulsa su jednostavni i svakome dostupni, međutim mogućnost pojave greške je velika naročito kod neiskusnih osoba ili kod osoba koje počinju sa vježbanjem. Upravo kod takve populacije tačno određivanje frekvencije pulsa je od najvećeg značaja.

Da bi se otklonila mogućnost pojave greške u širokoj upotrebi se danas nalaze savremeni elektronski sistemi (monitori frekvencije pulsa) tipa Sport Tester 3000 (Training Sistem Sport Tester Pe 3000), Ulker 1500 (Ulker 1500) kao i najviše korišćeni savremeniji pulsmetri firme Polar. Komercijalni monitori se se sastoje od monitora koji liči na dobar sportski sat i kaiša sa transimetrom i elektrodama. Monitor se nosi oko ruke a kaiš sa elektrodama se stavi oko grudi, odakle transimetar nesmetano šalje podatke o frekvenciji srca monitoru. Bežična tehnologija i minijaturni senzori omogućavaju da se rekreativac (sportista) prati tokom treninga, da se upravlja procesom treninga u odnosu na postavljeni cilj, da se sa tim usaglašavaju opterećenja i da se na taj način čuva zdravlje što je i najvažnije.

4 ZAKLJUČAK

Kod čovjekovog organizma postoje optimalne granice za njegovo funkcionisanje, tako da njegovo kretanje, bilo kakva fizička aktivnost pomaže očuvanju zdravlja, produžavanju životnog i radnog vijeka a sa druge strane iste te aktivnosti mogu da unište zdravlje, dovedu do obolijevanja ako se primijenjuju iznad optimalnih mogućnosti organizma. Zbog toga opterećenja moraju biti usaglašena sa nizom adaptibilnih sposobnosti svakog pojedinca kao i prema individualnim i trenutnim sposobnostima.

Monitoring frekvencije pulsa rekreativca ili sportiste predstavlja jedan od najracionalnijih metoda praćenja efekata sportsko rekreativnih aktivnosti ili (sportskog treninga) na povećanje adaptacionih sposobnosti kardiovaskularnog sistema (KVS). Dinamičnost frekvencije pulsa tokom sportsko rekreativnih aktivnosti je neizostavan i dragocjen fiziološki parametar bez koga se planiranje, doziranje opterećenja kao i operacionalizacija programskih sadržaja ne može ni zamisliti.

LITERATURA

1. American College of Sports Medicine – AISM, (1983) *Medicine and Science in Sports and Exercise*, V 15, No 1.
2. Blagajac, M. (1994). *Teorija sportske rekreacije*. Fakultet Fizičke kulture, Beograd
3. Blagajac, M i sar. (1980). *Praćenje obima intenziteta opterećenja u toku različitih modela sportsko – rekreativnih aktivnosti na času sportske rekreacije*. Fakultet fizičke kulture, Novi Sad
4. Blagajac, M. (1987). *Frekvencija srca – puls kao indikator za optimizaciju opterećenja u sportskoj rekreaciji*. (projekat od značaja za razvoj naučne discipline). Fakultet fizičke kulture, Novi Sad
5. Goranović, K. (2005). *Uticaj programiranog rekreativnog vježbanja na neke dimenzije psihosomatskog statusa radnika* (magistarska teza). Fakultet fizičke kulture, Novi Sad
6. Lukač, D. (1999). *Medicina sportske rekreacije*. Fakultet fizičke kulture, Novi Sad
7. Mikalački, M. (2000). *Teorija i metodika sportske rekreacije*. Fakultet fizičke kulture, Novi Sad
8. Mitić, D. (2001). *Rekreacija*. Fakultet fizičke kulture, Beograd
9. Sally Edwards (1993). *The Heart Rate Monitor Book*. Sacramento: Trinity Fitness Company. Internet: [http:// www.cardio.it](http://www.cardio.it) //, [http:// polar.fi / sampola](http://polar.fi/sampola).
10. Ugarković L. Dušan. (2001). *Osnovi sportske medicine*. Viša košarkaška škola, Beograd

FREQUENCY OF PULSE AS MARKER BALLAST IN SPORTIVE RECREATION

Every physical activity requires immediately adoption and response of cardiovascular system on applied ballast, then sanitary state of heart is most important for good shape, frequency of pulse (heart) is the best indicator of state in which is located heart's muscle, general state and of organism and his capability for brook physical effort.

Frequency of pulse in serenity (F_c/mir), maximum frequency of pulse (F_c/max), as frequency of pulse in revival (F_c/opo) represents parameter on basis which observe doses ballast in sportive recreation, determines objective zone of ballast apropos ponderable grade of adoption CVS on applied effort. In practise very often uses formula for calculation pulse's zone of ballast.

Monitoring frequency of pulse recreative person or sportive type represents one of most rationality method attends effect sportive recreative activity or (sportive train) on increasment adoption capability cardio-vascular system (CVS).

Dynamic frequency of pulse during physical exercise in immutable and valuable physiological parameter without which is impossible do planning, doses of ballast as operation program contains in current time we can't imagine.

Key words: frequency of pulse, recreation, pulse measure.