

OCENA AEROBNE KAPACITETE PRI RAZLIČNIH OBREMENILNIH TESTIH

Libuška Goršič – Fišer

UDK/UDC 612.766.1: 796.32

ASSESSMENT OF AEROBIC CAPACITY DURING VARIOUS EXERCISE TESTS

DESKRIPTORJI: športi; obremenitveni test; kisik-poraba

DESCRIPTORS: sports; exercise tests; oxygen consumption

IZVLEČEK – Ugotavljali smo porabo kisika pri mladih rokometarjih pri obremenitvi na cikloergometru, na tekoči preprogi po Bruceju in pri Cooperjevem testu. Največja poraba kisika je bila pri obremenitvi na tekoči preprogi, sledila je poraba pri Cooperjevem testu, najnižja pa je bila med obremenitvijo na cikloergometru. Razlike so statistično pomembne, vendar je ugotovitve treba preveriti na večjem vzorcu.

ABSTRACT – Oxygen consumption in young handballers was studied during Cooper's test and stress testing employing a bicycle and a treadmill (Bruce). The greatest consumption of oxygen was established during the treadmill exercises, followed Cooper's test and pedalling. The differences were statistically significant, yet the findings need to be verified on a larger series.

Uvod

Opredelitev problema: Za normalno delovanje organizma je potrebno, da ostanejo nekateri notranji dejavniki čim bolj stalni. Ti so: temperatura, acidobazno ravnovesje, koncentracija kisika in hranljivih snovi. Primarna funkcija kardiovaskularnega sistema je vzdrževanje cirkulacije krvi, ki prenaša kisik, hranljive snovi in hormone v tkivo, iz njega pa odstranjuje odvečne produkte in toploto. S tem obdrži omenjene dejavnike znotraj normalnih mej.

Aktivnost organizma se menja ob različnih priložnostih; največkrat pri telesnem delu. Zaradi tega se mora kardiovaskularni sistem stalno prilagajati potrebam organizma, da sta poraba in ponudba krvi v celoti in v posameznih organih usklajeni.

Normalno deluje kardiovaskularni sistem po naslednjih načelih:

- minutni volumen srca je čim manjši,
- vsak organ dobi toliko krvi, kolikor mu je potrebno,
- vse uravnave potekajo brez velike spremembe krvnega tlaka.

Kardiovaskularni sistem se prilagaja potrebam organizma s povečanim minutnim volumnom in z usmerjanjem krvnega toka v delujoče organe. V procesih prilagajanja sodelujejo srce, kot motor cirkulacije, arterije in vene, ki menjajo svoj volumen ter s tem odpor in razporeditev krvi v organizmu, kapilare, ki z odpiranjem v aktivnih organih povečujejo površino izmenjave snovi med krvjo in tkivom ter določena področja, ki so kot krvni depoji in se po potrebi praznijo, da dajo na razpolago večjo količino krvi.

Večina avtorjev meni, da je od vseh adaptacijskih mehanizmov najpomembnej-

še za oskrbo aktivnih mišic s krvjo povečanje minutnega volumna srca. To se doseže s povečanjem frekvence srca in udarnega volumna.

Vaskularni sistem zadovoljuje potrebe organizma po večji količini krvi z usmerjanjem krvnega toka v aktivne organe, s širjenjem krvnih žil v aktivnih ter njihovim oženjem v pasivnih področjih. Funkcionalna sposobnost, ki se odraža v teh adaptacijah, prav tako variira pri različnih ljudeh v različnem času. Določena je z vrsto morfoloških in fizioloških dejavnikov.

Največ testov je narejenih na podlagi spreminjanja srčnega utripa in arterialnega tlaka v mirovanju, po spremembi položaja in po standardiziranem delu. Ti rezultati se lahko hitro dobijo tudi brez specialnih aparatov, število testiranih pa je lahko večje. Obstajajo pa tudi testi, ki zahtevajo posebne aparature in urejene laboratorije. Osnova teh testov je poraba kisika, kisikov dolg, arterialna saturacija s kisikom, snemanje EKG itd.

Ob spoznanju, da so razlike med sposobnostjo in nesposobnostjo večje, če je večja obremenitev, so izdelali teste, ki se opravljajo pri maksimalnem naporu, za katerega je testiranec sposoben. Pri submaksimalnih in maksimalnih testih se aktivira celoten organizem. Tako postanejo testi splošne telesne sposobnosti in ne samo kardiovaskularne funkcije. Pri težnji, da se ugotovi maksimalna funkcionalna sposobnost kardiovaskularnega sistema, se pogosto zgodi, da odpovedo drugi sistemi, kot npr. respiratorni in nevro-muskularni. Pri tem gre predvsem za subjektivne simptome. Testiranec občuti težko dihanje, utrujenost in bolečine v mišicah ter zato preneha z aktivnostjo. Občutljivost na te simptome je pri različnih ljudeh različna in je odvisna od več dejavnikov. Zato je pri testiranju pomembna tudi motivacija testiranca.

Predstavitev rokometnega kluba: Celje je že 25 let znano podobrem delu z mladimi rokometišči in s tem tudi po vzgoji lastnih kvalitetnih igralcev. Prav gotovo je to eden glavnih vzrokov za popularnost tega športa v Celju, saj je tudi 4000 gledalcev že prišlo bodriti »svoje« fante. Med njimi je bilo doslej 26 članskih in mladinskih državnih reprezentantov. Skoraj vsak, ki je resneje treniral, je bil član pionirske, kadetske ali mladinske reprezentance Slovenije. V zadnjih desetih letih so bili celjski mladinci štirikrat državni prvaki in trikrat drugi v državi.

Celjani so bili v zadnjih dvajsetih letih kar štirikrat v I. zvezni rokometni ligi in prav tolikokrat so po enem, dveh ali treh letih izpadli. Trenutno so v II. zvezni ligi. Ekipo naj bi vsako leto tudi okrepi predvsem iz lastnih vrst. Področje selekcioni-ranja mladih so razširili. Poleg tega, da vsako leto na izbirnih tekmah petih razredov izberejo okoli 15 novih pionirjev, pripeljejo v Celje tudi enega ali dva kvalitetna pionirja od drugod, iz širše celjske regije.

K strokovnemu delu z mladimi pripomorejo tudi redni stiki trenerjev kluba s športno ambulanto pri Centru medicine dela, prometa in športa v Celju. Redni pregledi, testiranja ter ocene rezultatov so poleg kurativnih posegov osnovne oblike teh stikov, ki naj bi jih razširili še na sodelovanje pri selekcioni-ranju mladih (progno-stična ocena končne višine igralca itd.). Tako bi se še bolj približali sistemu selekcio-niranja, ki ga poznajo v vseh športno razvitih državah.

Material in metode

Predstavitev vzorca: Izbrali smo 32 rokometiščev – fantov v starosti od 13 do 17 let (\bar{x} = 15 let). Telesna višina je znašala $174,2 \pm 1,5$ cm, telesna teža od 43,3 do

88,0 kg ($\bar{x} = 64,0 \pm 2,3$ kg). Začetni pulz je znašal od 68 do 92 utripov na minuto ($\bar{x} = 80,7 \pm 1,3$ utripa na minuto).

Opis testiranja: V prvi fazi smo opravili Cooperjev test ob 11. uri na športnem igrišču v športni opremi. Temperatura zraka je bila 19°C, optimalna relativna vlaga pa 65%. Cooperjev test je trajal 12 minut. V tem času so športniki tekali po atletski stezi s takšno intenzivnostjo, da se jim je pulz povečal na 130 do 179 udarcev na minuto.

V drugi fazi smo opravili test po Bruceju ob 11. uri v zaprtem prostoru – v testirnici. Temperatura je bila 20°C, relativna vlaga 60%. Pred začetkom in po koncu tega testa smo vzeli vzorec krvi za določitev mlečne kisline – laktata. Opazovane osebe smo testirali na tekoči preprogi Viagraph, in sicer stalno, s postopnim obremenjevanjem. Posamezne obremenitve smo zviševali vsake 3 minute, dokler oseba ni dosegla submaksimalnega pulza.

$$\text{Porabo kisika smo računali: } VO_2\text{max.} = 3,88 + 0,056 \cdot \text{čas v sekundah}$$

V = volumen; O₂ = kisik; max. = maksimalno

V tretji fazi smo opravili test na cikloergometru prav tako v zaprtem prostoru z enako temperaturo in relativno vlago. Porabo kisika smo merili z aparatom Dataspir/Jäger. Testiranje je trajalo od 9 do 12 minut. Obremenilni intervali so trajali 3 minute. Obremenitev pri vseh fazah je trajala do pulza 180.

Eksperiment je potekal v treh različnih dneh. V dnevih testiranja so bili športniki oproščeni šolskega pouka.

Rezultate smo obdelali po metodah parametrijske statistike.

Rezultati

Poraba kisika je znašala:

a) *pri obremenilnem testu na cikloergometru:*

$$\bar{x} = 3,23 \pm 0,39 \text{ l/min}$$

$$\delta = 0,39 \text{ l/min}$$

ali

$$\bar{x} = 50,3 \pm 2,2 \text{ ccm/kg/min}$$

$$\delta = 12,2 \text{ ccm/kg/min;}$$

b) *pri Cooperjevem testu:*

$$\bar{x} = 3,39 \pm 0,07 \text{ l/min}$$

$$\delta = 0,38 \text{ l/min}$$

ali

$$\bar{x} = 54,6 \pm 1,8 \text{ ccm/kg/min}$$

$$\delta = 10,0 \text{ ccm/kg/min;}$$

c) *pri obremenitvi po Bruceju:*

$$\bar{x} = 3,68 \pm 0,07 \text{ l/min}$$

$$\delta = 0,38 \text{ l/min}$$

ali

$$\bar{x} = 57,5 \pm 2,5 \text{ ccm/kg/min}$$

$$\delta = 14,1 \text{ ccm/kg/min.}$$

Razlika povprečne porabe kisika pri testiranju na cikloergometru in Cooperjevem testu je statistično pomembna: $t = 2,29$; $p < 0,05$. Pri Cooperjevem testu je poraba kisika večja kot pri obremenitvi na cikloergometru.

Povprečna poraba kisika pri obremenitvi po Bruceju in na cikloergometru se statistično pomembno razlikuje: $t = 15,33$; $p < 0,01$. Poraba kisika pri obremenitvi po Bruceju je večja.

Statistično pomembno večja poraba kisika je pri obremenitvi po Bruceju tudi v primerjavi s porabo kisika kot pri Cooperjevem testu ($t = 5,17$; $p < 0,01$).

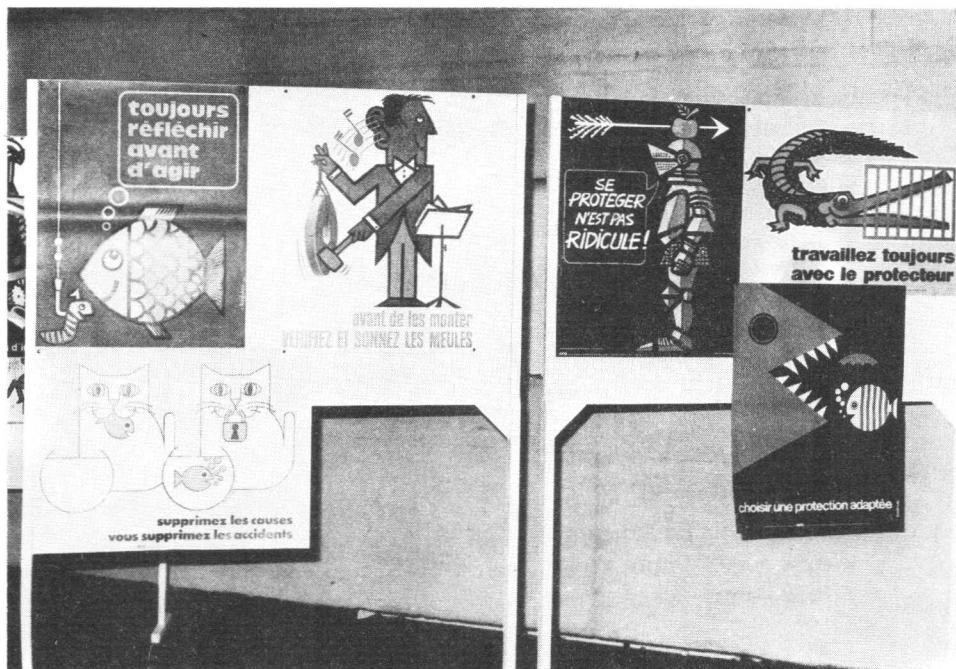
Največja poraba kisika je torej pri obremenitvi po Bruceju.

Sklep

Poraba kisika pri obremenilnem testu na cikloergometru (3 minutni intervali) se statistično pomembno razlikujejo od porabe kisika pri obremenitvi po Bruceju ali porabi kisika pri Cooperjevem testu.

Najnižja poraba kisika je pri obremenitvi na cikloergometru, sledi poraba pri Cooperjevem testu, največja pa je pri obremenilnem testu po Bruceju. Razlike so statistično pomembne. Zanesljivost in veljavnost teh razlik bi morali preveriti na večjem vzorcu.

LITERATURA je na voljo pri avtorici.



Razstava francoskih plakatov o preprečevanju nesreč pri delu in varovanju življenja v Univerzitetnem kliničnem centru v Ljubljani. Foto: UIMDPŠ