

*Hrvoje Podnar
Sanja Gomerčić
Ivan Zupčić*

Izvorni znanstveni rad

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

UVODNI DIO SATA TZK: RAZLIKE U FIZIOLOŠKOM OPTEREĆENJU VJEŽBANJA TIJEKOM PROVEDBE RAZLIČITIH SADRŽAJA

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture najznačajniji je organizirani i stručno vođeni oblik rada kojemu je cilj ne samo zadovoljavanje biološke potrebe za kretanjem već i utjecaj na transformaciju antropološkog statusa učenika te poticanje stvaranja navike za redovitim vježbanjem. Sve navedeno ostvaruje se kroz različite sadržaje čiji odabir ovisi o dobi i predznanju učenika, razini njihovih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti kao i morfološkom statusu. Izbor adekvatnih sadržaja uvodnoga dijela sata osnovni je preduvjet fiziološkog i psihološkog uvođenja učenika u nastavni proces. S fiziološkog stajališta uvođenje se odnosi na početnu i opću aktivaciju lokomotornog sustava te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (Neljak, 2008). Primjereni sadržaji omogućuju optimalno (umjereno) doziranje opterećenja, podižu motivaciju učenika te ih kvalitetno uvode u nastavni proces. Pri izboru sadržaja svakako treba paziti na to da su sadržaji jednostavni i razumljivi za učenike te da osiguravaju izmjenu napora i odmora. Fiziološki napor u uvodnom dijelu sata mora se povećati, ali samo toliko koliko je potrebno da se organizam pripremi za drugi dio sata (Findak, 1999).

Zbog svega navedenog odabir sadržaja ključan je dio pripremanja nastavnika za sat tjelesne i zdravstvene kulture. U ovom istraživanju korištenjem monitora srčane frekvencije i uvidom u frekvenciju srca učenika razmatrat će se utjecaj različitih sadržaja u uvodnom dijelu sata na funkcionalno opterećenje učenika s ciljem kvalitetnijeg planiranja i provođenja sata tjelesne i zdravstvene kulture.

METODE RADA

Uzorak ispitanika čini 13 učenika privatne Osnovne škole „Hugo Kon” iz Zagreba prosječne kronološke dobi $11,6 \pm 0,6$ godina. Uzorak varijabli čine 3 pojavnosti frekvencije srca i 5 zona intenziteta koje su izračunate za svakog učenika posebno. Sve varijable su pojedinačno navedene u nastavku:

1. **FS \bar{x}** – prosječna frekvencija srca
2. **FS maks** – maksimalna frekvencija srca
3. **FS min** – minimalna frekvencija srca
4. **Zona 5** – maksimalni intenzitet → anaerobna zona – 90-100%FSmaks,
5. **Zona 4** – izrazito visoki intenzitet → aerobna intenzivna zona – 80-89%FSmaks,
6. **Zona 3** – visoki intenzitet → visoko aerobna ekstenzivna zona – 70-79%FSmaks
7. **Zona 2** – umjereno visoki intenzitet → umjereno aerobna ekstenzivna zona – 60-69%FSmaks,
8. **Zona 1** – umjereni intenzitet → aerobna ekstenzivna zona – 50-59%FSmaks.

Učenici Osnovne škole „Hugo Kon” iz Zagreba sudjelovali su na 3 sata tjelesne i zdravstvene kulture u vremenskom razdoblju od 3 tjedna. Svaki sat provodio se s istim učenicima, u isto vrijeme i u jednakim uvjetima u dvorani osnovne škole.

Na svakom satu po pojedinim dijelovima sata provedeni su različiti sadržaji te je svaki sat bio drugačijeg tipa. U ovom radu analizirani su sadržaji uvodnog dijela sata:

1. Hvatačka elementarna igra: „Hvatanje u lanac”
2. Tržanje u krug s različitim zadacima
3. Pretrčavanje vježbališta u valovima iz različitih startnih položaja

Tijekom sata učenicima je mjerena frekvencija srca pomoću monitora srčane frekvencije Polar RS400 te Polar Team System (Polar Electro Oy, Finland). Na kraju nastavnog sata s monitora srčane frekvencije preneseni su memorirani podatci o frekvenciji srca učenika u programski paket Polar ProTrainer 5.0 (Polar Electro Oy, Finland).

Standardnim statističkim postupcima izračunati su osnovni deskriptivni parametri varijabli: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (MIN) i maksimalna (MAKS) vrijednost rezultata, modalna vrijednost (MODE) te vrijeme i postotak vremena proveden u pojedinoj zoni intenziteta za svaki od sadržaja provedenih u uvodnom dijelu sata. Univarijatnom analizom varijance (ANOVA) te serijom t-testova za nezavisne uzorke utvrđeno je razlikuju li se sadržaji statistički značajno u odnosu na prosječnu frekvenciju srca i postotak vremena provedenog u pojedinim zonama intenziteta.

Obrade podataka provedene su upotrebom statističkog paketa Statistica for Windows7.0 i software-skog paketa Polar ProTrainer 5.0 (Polar Electro, Finland).

REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 1. prikazani su rezultati dobiveni obradom podataka o frekvenciji srca učenika tijekom provedbe sva tri sadržaja uvodnog dijela sata. Za svaki sadržaj prikazani su deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina, minimalna i maksimalna vrijednost kao i modalna vrijednost.

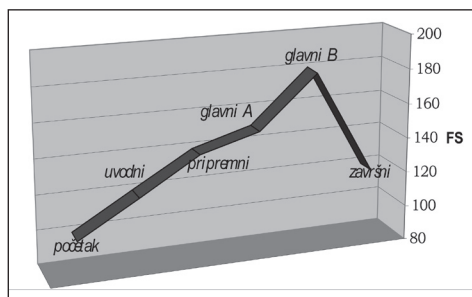
Tablica 1. Osnovni deskriptivni pokazatelji frekvencije srca tijekom provedbe različitih sadržaja

	Sadržaj 1.			Sadržaj 2.			Sadržaj 3.		
	AS±SD	MIN	MAX	AS±SD	MIN	MAX	AS±SD	MIN	MAX
FS \bar{x}	162±11,6	142	176	169±7	152	179	150±10,6	134	173
FSmin	116±6,3	105	123	110±12,8	87	139	105±9	94	120
FSmaks	185±13,7	159	204	191±4,7	181	198	172±10,3	158	192
MODE	142,9±34,6	101	187	158±42	101	191	129±35	101	187

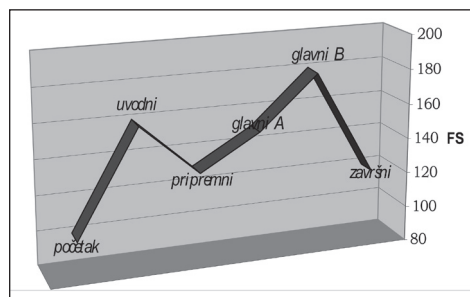
Hvatačka elementarna igra: „Hvatanje u lanac” (sadržaj 1), trčanje u krug s različitim zadacima (sadržaj 2), pretrčavanje vježbališta u valovima iz različitih startnih položaja (sadržaj 3), aritmetička sredina (as), standardna devijacija (sd), prosječna frekvencija srca (FS \bar{x}), minimalna frekvencija srca (FSmin), maksimalna frekvencija srca (FSmaks), modalna vrijednost (MODE)

Raspon između minimalne i maksimalne prosječne frekvencije srca učenika ukazuje na veliku heterogenost među učenicima sa stajališta funkcionalnih sposobnosti što je u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi vrlo čest slučaj što uvjetuje sastavljanje homogeniziranih skupina kada god je to moguće radi maksimalizacije učinaka procesa vježbanja.

Uvidom u deskriptivne pokazatelje sva tri provedena sadržaja može se zaključiti kako s fiziološkog stajališta isti omogućuju početnu i opću aktivaciju lokomotornog sustava i funkcionalnih sposobnosti čime ispunjavaju svrhu uvodnog dijela te se preporučuju za korištenje u uvodnom dijelu sata. Dobivena krivulja fiziološkog opterećenja razlikuje se u uvodnom dijelu sata od teoretske krivulje (Findak, 1999) koja podrazumijeva postupno podizanje opterećenja od uvodnog do glavnog „B” dijela sata (grafički prikaz 1.). U ovom slučaju krivulja je u skladu s novijim istraživanjima (Prce, 2002; Tomljenović, Radošević i Grahovac, 2009) kao i praktičnim iskustvima koja govore kako intenzitet opterećenja u uvodnom dijelu sata raste prema umjerenim, a počesto i submaksimalnim vrijednostima (grafički prikaz 2.)



Grafički prikaz 1. Teoretska krivulja fiziološkog opterećenja



Grafički prikaz 2. Krivulja fiziološkog opterećenja tijekom provedbe ovog istraživanja

Tablica 2. Razlike između frekvencije srca tijekom provedbe tri različita sadržaja utvrđene univarijantnom analizom varijance i serijom t-testova za nezavisne uzorke

VAR	sadržaj 1	sadržaj 2	sadržaj 3	ANOVA 1 – 2 – 3		T-TEST 1 – 2	T-TEST 1 – 3	T-TEST 2 – 3
	as±sd	as±sd	as±sd	F	p	p	p	p
AS	162 ± 11,61	169 ± 7	150 ± 10,55	14,45	0,00	0,02	0,01	0,00

Hvatačka elementarna igra: „Hvatanje u lanac” (sadržaj 1), trčanje u krug s različitim zadatcima (sadržaj 2), pretrčavanje vježbališta u valovima iz različitih startnih položaja (sadržaj 3), aritmetička sredina (as), standardna devijacija (sd)

Statističkim programom statistica 7.0, univarijantnom analizom varijance (ANOVA), ustanovljena je F-vrijednost veća od granične vrijednosti te se, uz zadanu pogrešku od 5%, sadržaji: hvatačka elementarna igra: „Hvatanje u lanac”, trčanje u krug s različitim zadatcima, pretrčavanje vježbališta u valovima iz različitih startnih položaja, prema prosječnoj frekvenciji srca u uvodnom dijelu sata, statistički značajno razlikuju.

Razlog se može tražiti u metodi vježbanja kojom se pojedini sadržaj realizira. Hvatačka elementarna igra: „Hvatanje u lanac” ne zahtjeva prekid aktivnosti, međutim vježbač vrlo često samostalno zastane kada nije u neposrednoj opasnosti od hvatanja te suprotno tome ubrza svoje kretanje kako bi izbjegao hvatanje. Ovaj sadržaj provodi se varijabilnom metodom vježbanja. To je način fiziološkog opterećenja organizma promjenjivim intenzitetima opterećenja bez prekida aktivnosti (Neljak, 2009).

Trčanje u krug s različitim zadacima provodi se kontinuiranom metodom vježbanja s elementima varijabilne metode. Naime, ovisno o zadacima koje vježbači izvode tijekom trčanja intenzitet može u većoj ili manjoj mjeri varirati. Kontinuirana metoda vježbanja je način fiziološkog opterećenja organizma istim intenzitetom opterećenja bez prekida aktivnosti (Neljak, 2009).

Intervalna metoda vježbanja način je fiziološkog opterećenja organizma fazama vježbanja i fazama odmora (Neljak, 2009). Tijekom provedbe sadržaja „Pretrčavanje vježbališta u valovima iz različitih startnih položaja” učenici moraju zauzeti startni položaj, istrčati na suprotnu stranu te čekati svoj red za novi zadatak što uvjetuje korištenje intervalne metode vježbanja.

Tablica 3. Vrijeme i postotak vremena u zonama intenziteta; razlike u postotku vremena provedenog u pojedinim zonama između sadržaja

V A R	sadržaj 1	sadržaj 2	sadržaj 3	ANOVA 1-2-3		T-TEST 1-2	T-TEST 1-3	T-TEST 2-3
	$\frac{\text{vrijeme (s)}}{\%}$	$\frac{\text{vrijeme (s)}}{\%}$	$\frac{\text{vrijeme (s)}}{\%}$	F	p	p	p	p
z1	$\frac{0:00:16}{6,1}$	$\frac{0:00:35}{12,6}$	$\frac{0:00:20}{10,2}$	1,55	0,23	0,14	0,07	0,59
z2	$\frac{0:00:36}{13,9}$	$\frac{0:00:28}{10,1}$	$\frac{0:00:44}{21,8}$	23,42	0,00	0,15	0,00	0,00
z3	$\frac{0:01:07}{25,9}$	$\frac{0:00:32}{11,5}$	$\frac{0:01:23}{41,5}$	13,55	0,00	0,02	0,03	0,00
z4	$\frac{0:01:50}{42,3}$	$\frac{0:01:55}{40,9}$	$\frac{0:01:10}{24,8}$	2,94	0,07	0,85	0,06	0,06
z5	$\frac{0:00:31}{11,9}$	$\frac{0:00:50}{25,0}$	$\frac{0:00:03}{1,5}$	9,46	0,00	0,06	0,02	0,00

Hvatačka elementarna igra: „Hvatanje u lanac” (sadržaj 1), trčanje u krug s različitim zadacima (sadržaj 2), pretrčavanje vježbališta u valovima iz različitih startnih položaja (sadržaj 3), vrijeme u sekundama provedeno u zoni (vrijeme(s)), postotak vremena provedenog u zoni (%), zona1 – umjereni intenzitet 50%-59%(z1), zona2 – umjereni visoki intenzitet 60%-69% (z2), zona3 – visoki intenzitet 70%-79% (z3), zona4 – izrazito visoki intenzitet 80%-89% (z4), zona5 – maksimalni intenzitet 90%-100% (z5)

Rezultati provedenog istraživanja pokazuju statistički značajnu razliku između postotka vremena provedenog u zonama 2, 3 i 5 (tablica 3.). Detaljnija analiza dobivenih podataka pokazuje kako se sadržaj 3 u zonama 2 i 5 značajno razlikuje od ostalih sadržaja (tablica 3.: t-test 1-3, t-test 2-3). Razlog su tome najvjerojatnije opterećenja organizma vježbača fazama vježbanja i fazama odmora. Naime, jedino se sadržaj „Pretrčavanje vježbališta u valovima iz različitih startnih položaja” provodi intervalnom metodom vježbanja.

Sadržaji hvatačka elementarna igra: „Hvatanje u lanac” i „Trčanje u krug s različitim zadacima” u 42,3% odnosno u 40,9% (tablica 3.) vremena uvodnog dijela sata opteretili su učenike izrazito visokim intenzitetom. Dobivene vrijednosti u skladu su s nekim istraživanjima (Pree, 2002; Tomljenović, Radošević i Grahovac, 2009) prema kojima na satu tjelesne i zdravstvene kulture dolazi do karakteristične krivulje povećanja frekvencije u uvodnom i glavnom B dijelu sata, a pada frekvencije srca u pripremnom, glavnom A dijelu sata i završnom dijelu sata.

Tijekom provedbe ovih sadržaja u budućnosti u obzir treba uzeti emocionalnu angažiranost učenika uslijed provedbe elementarnih igara što ih često potiče da daju sve od sebe te u tim trenucima podignu intenzitet do maksimuma. Intenzitet se može kontrolirati promjenom broja „hvatača”, smanjenjem ili povećanjem prostora za realizaciju hvatalice, češćom promjenom hvatača i/ili natjecanjem između skupina (Neljak, 2008).

ZAKLJUČAK

Rezultati provedenog istraživanja pokazuju veliku heterogenost između 13 učenika OŠ „Hugo Kon” iz Zagreba te se preporuča sastavljanje manjih homogeniziranih skupina tijekom sata tjelesne i zdravstvene kulture. Ustanovljena je prosječna frekvencija srca od $162 \pm 11,6$, odnosno 169 ± 7 o/min prilikom provođenja hvatačke elementarne igre: „Hvatanje u lanac” i sadržaja „Trčanje u krug s različitim zadacima” čime se opisuje krivulja opterećenja koja podrazumjeva brzi porast frekvencije srca u uvodnom djelu sata čak i do submaksimalnih vrijednosti.

Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku prema prosječnoj frekvenciji srca između sva tri provedena sadržaja što se može objasniti različitim metodama vježbanja koje je potrebno koristiti tijekom provedbe svakog pojedinog sadržaja.

Također je uočena statistički značajna razlika u postotku vremena provedenog u zonama 2, 3, i 5, a serija t-testova za nezavisne uzorke pokazala je veće razlikovanje sadržaja „Pretrčavanje vježbališta u valovima iz različitih startnih položaja” od ostalih. Navedeni sadržaj većinu vremena uvodnog dijela sata (41,5%) opteretio je učenike visokim intenzitetom, dok su ostali sadržaji podigli intenzitet do izrazito visokih vrijednosti u 42,3% odnosno 40,9% vremena uvodnog dijela sata.

Funkcionalne reakcije učenika tijekom provedbe istraženih sadržaja u skladu su s nekim istraživanjima (Prce, 2002; Tomljenović, Radošević i Grahovac, 2009) te se može zaključiti kako ispunjavaju ciljeve i zadaće uvodnog djela sata (Neljak, 2008).

LITERATURA

1. Edupoint**(2006). Marc Prensky: Slušajte urođenike /on line/. S mreže skinuto 1. studenog 2010. s adrese: <http://edupoint.carnet.hr/casopis/48/clanci/1.html>
2. Findak, V. (1999). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.
3. Neljak, B. (2008). Opća kineziološka metodika. Zagreb: interni materijal.
4. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu. Zagreb: interni materijal.
5. Neljak, B.(2009).Opća kineziološka metodika (drugo dopunjeno izdanje). Zagreb: interni materijal.
6. Prce, S, (2002). Funkcionalno opterećenje na nastavi tzk. U: V.Findak (ur.), Zbornik radova 11. ljetne škole kineziologa RH. Poreč, 2001. (str. 168-170). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
7. Tomljenović, B.,Radošević, I., Grahovac, N.(2009). Razlike u vrijednosti frekvencije srca učenika u različitim metodičko-organizacijskim oblicima rada na satu tjelesne i zdravstvene kulture. U B. Neljak (ur.), Zbornik radova 18. ljetne škole kineziologa RH, Poreč, 2009. (str. 81-87). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

INTRODUCTORY PART OF A PE LESSON: DIFFERENCES IN THE PHYSIOLOGICAL LOAD OF EXERCISING DURING IMPLEMENTATION OF DIFFERENT CONTENTS

ABSTRACT

Research on a sample of 13 students (age 11.6 ± 0.6 , height 149.5 ± 5.8 cm, weight 39.0 ± 8.4 kg) attending „Lauder-Hugo Kon” primary school in Zagreb was conducted with the aim to analyze physiological load of students during the implementation of various contents in the introductory part of a school lesson. The differences were determined by analyzing heart rate measured with heart rate monitor in the period of three Physical Education lessons and by implementation of three different contents: elementary catching game: ‘Catching in the chain’ (FS \bar{x} 162 ± 11.6 bpm), ‘Running in a circle with different tasks’ (FS \bar{x} 169 ± 7 bpm), ‘Running across the

training ground in waves from different starting positions' (FS \bar{x} 150 \pm 10.6 bpm). By analyzing the values of heart rate and the time spent in a single zone of intensity, it was determined that different contents, as some research has shown (Prce, 2002; Tomljenović, Radošević and Grahovac, 2009), describe the characteristic load curve which implies increase of heart rate in the introductory part of a lesson to more than 150 bpm. Statistically significant difference between average heart rate of students during the implementation of various contents, as well as statistically significant difference in the percentage of time spent in zones 2, 3 and 5 was determined by univariate analysis of variance (ANOVA).

Key words: *physiological load, heart rate, zone of intensity, Physical Education*