

ПРОУЧВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ ДИНАМИКАТА НА ИЗМЕНЕНИЕ НА ФИЗИЧЕСКАТА РАБОТОСПОСОБНОСТ ПО ВРЕМЕ НА ЗАНИМАНИЯ С РАВНОМЕРНО ПРОДЪЛЖИТЕЛНО БЯГАНЕ ПРИ 14–18-ГОДИШНИ УЧЕНИЦИ

Ивета Бонова, н.с.III с-н, Ренос Теодориу, магистър

STUDY OF THE POSSIBILITIES FOR DEFINING THE DYNAMICS OF ALTERATION OF THE
PHYSICAL WORKABILITY DURING ACTIVITIES WITH STEADY PROLONGED RUNNING OF
14-18 YEARS OLD STUDENTS

Iveta Bonova, sen.res.assoc. 3rd degree, Renos Theodoriu, MSc

Keywords: *physical workability*

A study was conducted, that aims at the widening the possibilities of regulating the workload in training with the method of the prolonged steady running. The dynamics of the heart rate during separate distances of steady prolonged running with different speed is studied. The possibilities of defining directly the speed of running at heart rate of 170 bpm are studied. Normative tables are developed for evaluation of the functional abilities and for normalization of the different speed in the steady prolonged running of students between the ages 14 to 18.

I. Теоретична постановка

Един от най-актуалните проблеми на спорта е повишването на ефективността на тренировката за развитие на функционалните възможности. Решаването на този проблем е обект на перманентни изследвания, които се характеризират от широка палитра на получените резултати. Това обстоятелство до голяма степен се дължи на индивидуалните особености, характерни за изследваните лица, както и на критериите за оценка. В такъв случай за широката спортна практика особено ценени са критерии и тестове, които отчитат както общите, така и индивидуалните нюанси в нивото на функционалните възможности на състезателите. Една от тези проби е така наречената проба PWC₁₇₀. Тя се свежда до определяне на мощността на работно усилие асоциирано от пулсова честота 170 уд./мин. В познатата ни литература не срещнахме изследвания и резултати по този метод чрез бегови натоварвания. Подобен факт привокира за нас следната хипотеза: чрез установяването на индивидуалните скорости на равномерно бягане, асоциирани към пулсова честота 170 уд./мин да разработим оценки на функционалните

възможности и да предложим адекватни скорости на бягане за развитие на това състояние при ученици във възраста 14–18 години.

Методика

Целта на настоящето изследване се свежда до: Разширяване на възможностите за регулиране на натоварването при тренировка по метода на продължителното равномерно бягане.

Постигането на поставената цел предполага решаването на следните основни задачи:

1. Изследване динамиката на пулсовата честота по време на равномерни продължителни бягания с различни пулсови честоти
2. Проучване на възможностите за директно определяне на скоростта на бягане при пулсова честота 170 уд./мин.
3. Разработване на нормативни таблици за оценка на функционалните възможности и нормиране на индивидуалните скорости на равномерно продължително бягане при ученици на 14–18 години.

При решаването на поставените задачи приложихме следната методика на изследване:

По подобие на оригиналната методика на PWC₁₇₀ се прилагат две натоварвания с пауза между тях.

Натоварването е специфично – бягане по писта или равен терен с определена дължина. Пулсовата честота се измерва с пулстестер.

Първото бягане е със скорост, при която пулсовата честота е около 130–140 уд./мин. Второто натоварване – бягане – се програмира със скорост, при която пулсовата честота да достигне около – 160 уд./мин. На координатна система се отбелязват двете точки. И както при теста PWC_{170} , чрез екстраполация се определя скоростта при пулс 170 уд./мин. Едно предварително бягане ни ориентира за индивидуалния темп на отделните изследвани лица.

Обект на изследване са 20 момчета и 23 момичета на възраст 14–18 години.

Предмет на изследване са функционалните възможности на посочените лица.

Всички те бяха тествани по два пъти като в протокола се вписваше по-добрият резултат.

Резултатите от изследванията бяха обработени статистически с помощта на вариационен и корелационен анализи.

Анализ на резултатите

Особен интерес за нас представляват данните за V_{170} . Това е поради факта, че този тест е почти неизползван в литературата и практиката. Разполагаме само с данни за мъже и жени от националния отбор по ориентирание, съдържащи се в работка на Кр. Кръстев, предоставена на федерацията по ориентирание през 1985 г. В нея се представя и таблица за оценка на стойностите на V_{170} за мъже и жени. Средните стойности за мъжете са 4,56 м/сек., а за жените 3,63 м/сек. На **табл. 1** са представени данните на изследваните от нас ученици и тези на състезателите по ориентирание – средни стойности за мъже и жени. Напълно естествено е състезателите по ориентирание да имат пулсова честота 170 уд./мин при почти двойно по-голяма скорост на бягането, отколкото при учениците. Малко по-малка е разликата между учени-

ните и състезателните по ориентирание – 80%.

Пробата V_{170} е много по-лека за провеждане. Не се изискват лабораторни условия, велоергометър и т. н. Достатъчен е равен терен – писта или асфалтирана улица, равномерно бягане в продължение на 4–5 мин с определена предварителна скорост и измерване на пулсовата честота в края на бягането.

Статистическата обработка на данните показва достатъчно висока корелационна зависимост между стойностите на PWC_{170} и тези на V_{170} . Тя е различна при абсолютните и относителните стойности на PWC_{170} , като при учениците е по-висока (0,81 за абсолютните стойности и 0,92 за относителните стойности на PWC_{170}). При момичетата коефициентът на корелация е по-нисък (съответно 0,62 и 0,67), но е напълно достатъчен да приемем, за да направим извода, че „тереният“ работен капацитет, т.е. V_{170} , практически може да замени лабораторния.

С оглед практическото използване на теста V_{170} представяме и таблица за оценка стойностите на V_{170} при ученици и младежи (мъже и жени) на възраст 14–18 години (**табл. 2**). Естествено е, че при по-нататъшни изследвания върху по-голям брой ученици и ученички оценъчната таблица да претърпи промени.

Много голям практически интерес представлява въпросът, доколко е възможно, по стойностите на V_{170} да се изчислят стойностите на $VO_{2\max}$. Окончателно решаване на този въпрос изисква по-голям брой изследвания и върху лица от различни възрасти. Независимо от това и при нашия брой изследвания направихме опит чрез съответната статистическа обработка да съставим регресионно уравнение за тази цел.

То ни позволява да определяме $VO_{2\max}$, като използваме получените данни за V_{170} . Позволяваме си да отбележим, че доколкото V_{170} е ценен и почти забравен тест, неговото използване за нуждите на практиката би подпомогнало много учи-

Таблица 1

Стойности на V_{170} при ученици и състезатели по ориентирание мъже и жени

Показатели	Ученици		Ориентирание	
	мъже	жени	мъже	жени
X	2,33	2,04	4,56	3,63
SD	0,486	0,463	0,72	0,69

телите по физическо възпитание да получат данни, които ще им позволят да оценяват не само работоспособността на учениците, но и да имат данни за един от най-разпространените в света тест, какъвто е VO_2 макс.

Вероятно в бъдеще при повече изследвания и на различни по възраст и пол ученици това уравнение ще претърпи някои корекции, но самата възможност да определяме индиректно VO_2 макс. по нова методика, е един, поне по наша преценка, основен резултат от изследванията ни.

От гледна точка на разширяване на възможността за провеждане на изследвания по V_{170} вниманието ни бе насочено и към разкриване възможностите за определяне на V_{170} чрез едно натоварване (бягане) в рамките на пулсова честота 150–170 уд./мин. Имаше предвид съставената от проф. Кръстев таблица за намиране стойности на PWC_{170} чрез едно, а не чрез две натоварвания. Чрез съответни изчисления К. Кръстев доказва, че е възможно с едно натоварване да се определи посоката на правата, която пресича стойностите на пулсова честота 170 уд./мин. Единствената точка в координатната система може да определи посоката на правата, която ще пресече линията на пулс 170 уд./мин, ако се знае големината на ъгъла, който правата трябва да склочи, „тръгвайки“ от определената точка (пулс-скорост) и насочвайки се към хоризонталата на пулс 170 уд./мин. Този ъгъл е различен в зависимост от разположението на първата точка в координатната система. Той е по-голям, когато точката е влявата страна на координатната система и намалява, колкото отива по-наясно.

За PWC_{170} К. Кръстев доказва, чрез повече от 150 изследвания, ако се имат предвид посочените

по-горе закономерности, че разликата между стойностите на PWC_{170} определени по оригиналната двумоментна методика на Карпман и по едномоментната методика на Кръстев е само 0,62%.

Като използвахме установените от Кръстев закономерности, ние съставихме **табл. 2**, аналогична на таблицата на Кръстев.

Естествено е, че в бъдеще тази таблица може да претърпи някои изменения в стойностите. Тя се представя повече като модел и възможност. Но чрез нея без никакви допълнителни изчисления може да се намери стойността на V_{170} , само като се знае скоростта на бягане и пулсовата честота. Разбира се, скоростта на бягане трябва да бъде такава, че пулсовата честота да е в диапазона 150–170 уд./мин. Тази, скорост може да се определи за отделните лица още по време на разгръщането за провеждане на теста.

Тази таблица или по-скоро възможността да се определя V_{170} чрез едно натоварване, може да бъде използвана и за оценка на динамиката на промените в работоспособността при тренировъчни занимания. Достатъчно е трениращият състезател да работи с пулсов тестер. Във всеки момент на тренировката може да се определи стойността на V_{170} , а следователно и на нивото на работоспособността за момента. Разбира се, това важи за сега за цикличните спортове. Но и при останалите може да се направи същата оценка, ако между-временно между отделните части на тренировката за кратко време (3–5 мин) се проведе специфичен тест като натоварване.

На **табл. 3** са представени данни за V_{170} при две натоварвания на велоергометър и при равномерно бягане с една и съща скорост. Може да се види моментът, в който работоспособността за-

Таблица 2

Таблица за оценка стойностите на V_{170} при ученици и ученички (14–18 г.) (стойностите са в м/сек)

Оценка	Ученички		Ученици	
	от	до	от	до
Много ниска		под 2,00		под 2,50
Ниска	2,01	2,20	2,51	2,75
Под средна	2,21	2,36	2,76	2,95
Средна	2,37	2,63	2,96	3,30
Над средна	2,64	2,89	3,31	3,59
Висока	2,90	3,08	3,60	3,85
Много висока		над 3,08		над 3,85

Таблица 3

Изчисление стойностите на V_{170}

Скорост м/сек	Пулс										
	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
150	2,30	2,60	2,90	3,30	3,60	3,90	4,20	4,50	4,80	5,10	5,40
153	2,22	2,49	2,76	3,03	3,30	3,57	3,84	4,11	4,38	4,66	4,92
156	2,15	2,38	2,61	2,84	3,07	3,30	3,54	3,76	3,99	4,23	4,45
159	2,08	2,27	2,46	2,65	2,84	3,03	3,22	3,41	3,60	3,79	3,98
162	2,0	2,15	2,30	2,45	2,60	2,75	2,90	3,05	3,20	3,35	3,50
165	1,9	2,05	2,20	2,35	2,50	2,65	2,80	2,95	3,10	3,28	3,40
168	1,8	1,56	2,11	2,27	2,42	2,58	2,74	2,90	3,05	3,20	3,36
171	1,58	1,75	1,92	2,09	2,26	2,43	2,60	2,77	2,94	3,13	3,28
174	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,68	2,90	3,06	3,25
177	1,25	1,43	1,60	1,78	1,95	2,13	2,30	2,48	2,66	2,83	3,01
180	1,15	1,31	1,47	1,64	1,80	1,96	2,12	2,28	2,44	2,60	2,77

почва да намалява. Според характера и целите на тренировката треньорът може да определи кога да прекрати тренировката, или да въведе някаква пауза между съответните части на тренировката. Струва ни се, че ако тази възможност за оценка динамиката на промените на работоспособността в хода на тренировъчното натоварване бъде отделно разработена, може да се разкрие една допълнителна възможност за усъвършенстване на тренировъчните натоварвания с оглед и индивидуалните особености на отделните състезатели. Същото важи и за подобни изследвания на ученици.

Установихме, че след продължително запазване на работоспособността при велоергометричното натоварване и при бягането до към 20-тата минута настъпва сравнително рязко намаление на стойностите след това. Намалението за велоергометричното натоварване в края на изследването е 14%, а при бягането – 17%.

Литература

1. Алипиева, В. Физическо развитие и физическа гееспособност на учениците. С., 1971.
2. Георгиев, В., И. Попов. Динамично проучване на физическото развитие и гееспособността на деца от 3-10 годишна възраст. Известия на НИИП1, 1969.
3. Душков, В., Д. Стефанова и Т. Джарова. Функционални изследвания в спорта и масовата физическа култура. МФ, С., 1986.
4. Кирлиев, Н. Физическа годност на учениците от III курс. Благоевград по метода на Еврофит, 1997.
5. Контостатис, А. Физическа годност на студентите от факултета по физическо възпитание и спорт в Университета Демокритос, Комотини, Гърция, Дисертация 2000
6. Коцев, Ч., И. Кагийски, М. Глушкова. Проучване върху степента и характера на взаимовръзките между показателите за физическо развитие и физическа работоспособност на учениците от I–III клас (7-9 години), СН.
7. Коцев, Ч. Роботоспособност на 7–9-годишни ученици. Благоевград, 2000.
8. Мангъров, И. Изследване върху развитието на физическата гееспособност на учащите се. Научна сесия ВИФ, 1953.
9. Николаос, Ц. Статистически характеристики на Еврофит тестова батерия при прилагането ѝ във висши училища Дисертационен труд. 2003.
10. Матеев, Д. Физическо развитие на човека. МФ, С., 1952.
11. Ойя, Н., Б. Тъксуорт. Еврофит за възрастни, 1995.
12. Петкова, Л., М. Квартирникова. Тестове за оценяване на физическата гееспособност, МФ, С., 1985.
13. Попов, И. Лонгитудинално изследване на физическата гееспособност на учащите се от 11–14 години. – ВФК, 1967.
14. Слънчев, П. и кол. Физическо развитие на физическа гееспособност и нервно-психическа реактивност на населението на България, 1992.



15. Физическо развитие и гееспособността на населението в България от раждане до 26 години. Под ред. Б. Янев и др., С., 1965.
16. Щерев, П., И. Мангъров. Възрастови промени във физическото развитие и физическата гееспособност. Обединена сесия ВИФ, 1956.
17. Astrand, P. O. Experimental studies of physical working capacity in relation to sex and age Vigot, P, 1952.
18. Astrand, P. O., J. Rhyming. A nomogram for calculation of aerobic capacity from puls rat during submaximal work. J. Appl, Physiology vol. 7, p. 218-221, 1954
19. Thiess G., H. Gropler. Kurperliche Vistungsfgnigkeit der Jungen Generation in DDR. Theorie und Praxis der Kurperkultur, 1979

Рецензент: гл. ас. Ганка Иванова