

УДК 796.012.1.422

ВПЛИВ СИЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ФІЗИЧНУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ТА АЕРОБНІ МОЖЛИВОСТІ ЛЕГКОАТЛЕТІВ РІЗНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ

Дзвенислава БЕРГТРАУМ, Тамара ДЕНИСОВА,
Денис ДМИТРІВ, Соломія МИЛЬЧУК

Львівський державний університет фізичної культури

Анотація. У статті проведено оцінювання фізичної працездатності та аеробних можливостей спортсменів циклічних і ациклічних видів легкої атлетики високого рівня кваліфікації в підготовчому періоді тренувального процесу до та після виконання силових навантажень. Зокрема, у дослідженні брали участь бігуни на середні дистанції, стрибуни у висоту, метальники списа та штовхальники ядра. Дослідження цієї проблеми має велике теоретичне та практичне значення, оскільки від рівня фізичної працездатності залежить спортивний результат спортсмена. Літературні дані стосовно досліджуваної проблеми обмежені. Ми виявили індивідуальні особливості впливу силових навантажень як на фізичну працездатність, так і на аеробні можливості досліджуваних спортсменів.

Ключові слова: тренувальний процес, силові навантаження, фізична працездатність, аеробні можливості.

Постановка проблеми. Фізична працездатність є інтегральним показником узгодженості роботи всіх систем організму людини. Оцінювання фізичної працездатності дає можливість керувати тренувальним процесом, а також індивідуально оцінювати спортсмена.

У сучасному спорті простежено підвищення тренувальних та змагальних навантажень, ускладнення техніки виконання спортивних вправ, що висуває відповідні вимоги до функціональних систем організму спортсмена. Надмірні фізичні навантаження за інтенсивністю і за тривалістю, недостатній період часу, відведений на відновлення організму спортсмена, можуть викликати стан дезадаптації і обмежити досягнення високого спортивного результату [1, 3].

Силові навантаження, які спортсмени використовують в тренувальному процесі, зменшують не тільки притік, але і відтік крові, м'язи напружені, у них накопичується молочна кислота, спостерігається викид гормонів, які підвищують артеріальний тиск, збільшують навантаження на серце. Проте силові навантаження добре тренують м'язи, сприяють швидкому збільшенню фізичної сили та витривалості. Однак загалом вплив силових навантажень на серцево-судинну та периферичну гемодинаміку не можна визнати сприятливими. Особливо "вибухові" навантаження викликають великі витрати енергії, зменшення вмісту АТФ, значне підвищення потреби серця в кисні [5].

У процесі м'язової роботи загальна фізична працездатність залежить не тільки від характеру, потужності і тривалості навантажень, але і від біоенергетичних можливостей спортсмена – аеробних та анаеробних. Саме аеробні можливості є функціональною основою загальної витривалості та фізичної працездатності людини [4, 6, 7].

Аналіз літературних джерел. З літературних джерел відомо, що фізична працездатність представників різних видів спорту неоднакова. Найбільше значення PWC_{170} спостерігається у представників видів спорту циклічного характеру, що розвивають витривалість. У таких спортсменів фізична працездатність становить 1600–1700 $кГм/хв$, що приблизно на 60–70% вища, ніж у нетренованих. У бігунів на середні дистанції фізична працездатність в середньому за В.Л. Карпманом становить 1676 ± 190 $кГм/хв$ [2, 7, 8].

Серед спортсменів, які займаються швидкісно-силовими видами спорту найбільші значення PWC_{170} зареєстровано в метанні списа та штовханні ядра (1575–2250 $кГм/хв$), враховуючи їх велику вагу та зріст. За середніми даними площа поверхні в них майже вдвічі більша, ніж у нетренованих. Враховуючи, що в метальників списа та у штовхальників ядра є велика кількість жирової тканини, то із збільшенням жирової маси тіла величина відносної фізичної працездатності знижується [2].

Метою наших досліджень було оцінити фізичну працездатність та аеробні можливості спортсменів циклічних та ациклічних видів легкої атлетики до та після впливу силових фізичних навантажень в підготовчому періоді тренувального процесу.

Методика та організація дослідження. З метою оцінювання фізичної працездатності та аеробних можливостей організму спортсменів, які характеризуються різною спрямованістю тренувального процесу та різним характером енергетичного метаболізму ми дослідили 14 спортсменів: бігуни на середні дистанції, стрибун у висоту, метальники списа, штовхальники ядра віком 19–21 рік, які мають спортивну кваліфікацію від I розряду до МС. Визначали фізичну працездатність та аеробні можливості досліджуваних спортсменів до та після впливу силових навантажень, серед яких віджимання лежачи, присідання зі штангою, піднімання штанги в нахилі (до пояса), віджимання на брусах, підтягування на перекладині тощо.

Фізичну працездатність та аеробні можливості спортсменів оцінювали за допомогою степ-тесту за В. Л. Карпманом визначаючи PWC_{170} та МСК до та після виконання силових навантажень [7].

Аналіз та обговорення результатів дослідження. У результаті проведених нами досліджень встановлено, що до виконання силових навантажень у трьох бігунів на середні дистанції з кваліфікацією кандидат у майстри спорту (КМС) та майстер спорту (МС) величина PWC_{170} відповідає нормативним значенням [7] і в середньому становить 1106 кГм/хв. У двох спортсменів фізична працездатність висока, а в одного – на низькому рівні, як у нетренованого. Після виконання силових навантажень тривалістю 30–40 хв у тих спортсменів, в яких була високою фізична працездатність, спостерігається її зниження на 24% та 34%, в одного спортсмена відмічено незначне зниження на 3% (табл. 1).

Таблиця 1

Показники фізичної працездатності бігунів на середні дистанції до та після виконання силових навантажень

№ з/п	Розряд	Вага, (кг)	X_1 , (кГм/хв)	X_1 , (кГм/хв/кг)	X_1 , (Вт)	X_2 , (кГм/хв)	X_2 , (кГм/хв/кг)	X_2 , (Вт)	%
1	МС	82	1145,0	13,96	190,8	1310,0	15,97	266,2	139
2	КМС	70	1109,0	15,84	184,8	1168,0	16,69	194,7	105
3	I р.	57	914,0	16,04	152,3	895,0	15,7	149,2	97
4	I р.	72	1074,0	14,92	179,0	1125,0	15,63	187,5	105
5	КМС	64	1096,0	17,13	182,7	1101,0	17,20	183,5	101
6	КМС	72	1479,0	20,54	246,5	1125,0	15,63	187,5	76
7	I р.	65	1586,0	24,4	264,3	1055,0	16,23	175,8	67

Примітки: X_1 – фізична працездатність до навантаження;

X_2 – фізична працездатність після навантаження.

При оцінюванні фізичної працездатності стрибунів у висоту, метальників списа та штовхальників ядра виявили, що до виконання силового навантаження у трьох спортсменів фізична працездатність в середньому відповідає рівню III-го розряду та КМС, у чотирьох спортсменів в середньому становить 1324 кГм/хв, що відповідає показникам МС згідно з нормативними значеннями за В.Л. Карпманом [7].

Після виконання силових навантажень спостерігаємо зниження фізичної працездатності у трьох спортсменів на 13%, 14% та 6% відповідно. У двох спортсменів, в яких і до навантаження була високою фізична працездатність, відмічено подальше її зростання на 17% та 6%. В одного спортсмена спостерігається суттєве зростання фізичної працездатності на 41%. Оде-

ржані результати свідчать про те, що фізичні навантаження силового характеру в більшості випадків сприятливо впливають на фізичну працездатність спортсменів, для яких характерне переважання анаеробних механізмів енергозабезпечення (табл. 2).

Таблиця 2

Показники фізичної працездатності стрибунів у висоту, метальників списа та штовхальників ядра до та після виконання силових навантажень

№ з/п	Розряд	Вага, (кг)	X ₁ , (кГм/хв)	X ₁ , (кГм/хв/кг)	X ₁ , (Вт)	X ₂ , (кГм/хв)	X ₂ , (кГм/хв/кг)	X ₂ , (Вт)	%
1	МС	76	1268,0	16,68	211,3	1097,0	14,43	182,8	87
2	Ір.	76	1080,0	14,21	180,0	1535,0	20,2	255,8	142
3	КМС	74	1312,0	17,73	218,7	1538,0	20,78	256,3	117
4	КМС	74	1442,0	19,49	240,3	1538,0	20,78	256,3	107
5	МС	74	1130,0	15,27	188,3	988,0	13,35	164,7	87
6	Ір.	76	1276,0	16,78	212,7	1202,0	15,82	200,3	94
7	Ір.	73	1268,0	17,36	211,3	1097,0	15,03	182,8	87

Примітки: X₁ – фізична працездатність до навантаження;
X₂ – фізична працездатність після навантаження.

Оцінюючи аеробні можливості бігунів на середні дистанції до виконання силових фізичних навантажень за відносними показниками за максимального споживання кисню (МСК) виявили в одного спортсмена МС низький рівень МСК (43,8 мл/хв/кг), у чотирьох спортсменів – середній рівень (57,75 мл/хв/кг) та у двох спортсменів – високий рівень МСК (65,15 мл/хв/кг) (табл. 3).

Після виконання силових навантажень у МС з низьким рівнем МСК до навантаження відмічено зростання цього показника на 10%, що відповідає середньому рівневі МСК для даної категорії досліджуваних. У двох спортсменів, в яких були високі значення МСК до навантаження, відмічено зниження аеробних можливостей на 19% та 26%, що відповідає середньому рівневі МСК. Серед тих спортсменів, в яких був середній рівень аеробних можливостей до навантаження, після силових навантажень відмічено в одного спортсмена незначне зниження МСК (на 2%), а у трьох спортсменів незначне зростання на 2%, 0,4% та 4% відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

Аеробні можливості бігунів на середні дистанції за величиною МСК до та після виконання силових навантажень

№ з/п	Розряд	Вага кг	МСК ₁ мл/хв	МСК ₁ мл/хв/кг	МСК ₂ мл/хв	МСК ₂ мл/хв/кг	%
1	МС	82	3591,6	43,8	3952,4	48,2	111
2	КМС	70	3507,0	50,1	3633,0	51,9	104
3	Ір.	57	3135,0	55,0	3095,1	54,3	99
4	Ір.	72	3456,0	48,0	3528,0	49,0	102
5	КМС	64	3481,6	54,4	3494,4	54,6	100
6	КМС	72	4327,2	60,1	3542,4	49,2	82
7	Ір.	65	4563,0	70,2	3393,0	52,2	74

Примітки: МСК₁ – максимальне споживання кисню до навантаження;
МСК₂ – максимальне споживання кисню після навантаження.

Отже, з одержаних результатів видно, що чим вищий вихідний рівень МСК до навантаження, тим нижчий його можливий приріст у процесі виконання силових навантажень.

У легкоатлетів швидкісно-силового спрямування переважають анаеробні процеси під час виконання одномоментних, короткотривалих рухів. Аеробні процеси здійснюються вже після роботи для погашення кисневого боргу. Водночас багаторазові повторення стрибків, метання списа чи штовхання ядра на тренуваннях і на змаганнях вимагають витривалості і загалом викликають значне посилення роботи органів кровообігу та дихання, що відображається на їхній загальній фізичній працездатності.

Оцінюючи аеробні можливості спортсменів зі швидкісно-силовою спрямованістю тренувального процесу до виконання силових навантажень, виявили, що у більшості спортсменів ($n=5$) є низький рівень МСК, який в середньому дорівнює 42,64 мл/хв/кг (при нормі в межах низьких значень 41–45 мл/хв/кг); у двох спортсменів – середній рівень МСК і становить 48,4 мл/хв/кг (норма середніх значень МСК становить 46–50 мл/хв/кг) [7], (табл. 4).

Таблиця 4

Аеробні можливості стрибунів у висоту, метальників списа та штовхальників ядра за величиною МСК до та після виконання силових навантажень

№ з/п	Розряд	Вага, кг	МСК ₁ , мл/хв	МСК ₁ , мл/хв/кг	МСК ₂ , мл/хв	МСК ₂ , мл/хв/кг	%
1	МС	76	3404,8	44,8	3108,4	40,9	91
2	Ір.	76	3078,0	40,5	3404,8	44,8	111
3	КМС	74	3470,6	46,9	3855,4	52,1	111
4	КМС	74	3692,6	49,9	3855,4	52,1	104
5	МС	74	3552,0	42,8	2923,0	39,5	79
6	Ір.	76	3412,4	44,9	3283,2	43,2	96
7	Ір.	73	3365,3	46,1	3095,2	42,4	92

Після виконання силових навантажень виявили, що у тих спортсменів, в яких був середній рівень МСК до навантаження, ще більшою мірою зростає цей показник відповідно на 11% та 4%. Серед спортсменів з низьким рівнем МСК виявили у двох спортсменів незначне посилення аеробних процесів і у трьох спортсменів незначне зниження МСК в межах від 4% до 9% (табл. 4).

Висновок. Фізична працездатність бігунів на середні дистанції до виконання фізичних навантажень є вища, ніж у спортсменів швидкісно-силових видів спорту. Фізична працездатність стрибунів у висоту є вища, ніж у метальників списа та штовхальників ядра. Вплив силових навантажень на фізичну працездатність має індивідуальний характер, але в більшою мірою спостерігається зниження фізичної працездатності бігунів на середні дистанції.

Аеробні можливості вищі в бігунів на середні дистанції, ніж у метальників списа, штовхальників ядра та стрибунів у висоту. Силові навантаження викликають у бігунів на середні дистанції з високим рівнем МСК суттєве його зниження, з низьким рівнем – зростання, а з середнім рівнем МСК – незначне його зростання. У спортсменів зі швидкісно-силовою спрямованістю тренувального процесу до виконання силових фізичних навантажень виявлено низький рівень МСК. Силові навантаження здебільшого позитивно впливають на спортсменів як із середнім рівнем, так і з низьким рівнем МСК.

Згідно з нашими дослідженнями, у процесі тренувань в підготовчому періоді спортсменам, які спеціалізуються в ациклічних видах легкої атлетики поряд з підготовкою організму до роботи в анаеробних умовах необхідні тренування, які б забезпечили достатній розвиток киснево-транспортних систем забезпечення організму, тобто їх аеробні можливості.

Перспективи подальших досліджень. У подальших дослідженнях потрібно дослідити вплив силових навантажень на адаптаційні можливості серцево-судинної системи легкоатлетів різної спеціалізації.

Список літератури

1. *Иорданская Р. А.* Диагностика и дифференцированная коррекция симптомов дезадаптации к нагрузкам современного спорта и комплексная система мер их профилактики / Р. А. Иорданская, М. С. Юдинцева // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 1.
2. *Карпман В. Л.* Тестирование в спортивной медицине. / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М., Физкультура и спорт, 1988. – 207 с.
3. *Козленок А. В.* Диастолическая дисфункция левого желудочка как ранний признак нарушения адаптации к физической нагрузке у спортсменов / А. В. Козленок, А. В. Березина // Артериальная гипертензия. – 2006. – Т. 12. – № 4. – С. 319–322.
4. *Павлова В. И.* Соотношение объема аэробной и анаэробной тренировочной нагрузки в соответствии со спецификой энергетических аспектов работоспособности в ациклических видах спорта / В. И. Павлова, М. С. Терзи // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 6. – С. 53–55.
5. *Роженцов В. В.* Утомление при занятиях физической культурой и спортом / В. В. Роженцов, М. М. Полевщиков. – М., Советский спорт, 2006. – С. 42–44; 102–106.
6. *Таминова И. Ф.* Особенности сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности у спортсменов высокой квалификации с разной спецификой видов спорта / И. Ф. Таминова // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С. 143–186.
7. *Таминова И. Ф.* Оценка аэробного энергообразования и уровня физической работоспособности по результатам велоэргометрии у высококвалифицированных спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / И. Ф. Таминова, Н. П. Гарганеева, И. Н. Ворожцова // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С. 65–69.
8. *Черных А. Т.* Физическая работоспособность бегунов на средние дистанции в зимний соревновательный период / А. Т. Черных, Г. А. Ушанов, А. С. Юдин // Известия ВолгГТУ. – 2010. – Т. 8, № 7. – С. 203–205.

ВЛИЯНИЕ СИЛОВЫХ НАГРУЗОК НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И АЭРОБНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ**Дзвенислава БЕРГТРАУМ, Тамара ДЕНИСОВА, Денис ДМИТРОВ, Соломія МИЛЬЧУК***Львовский государственный университет физической культуры*

Аннотация. В статье проводится оценка физической работоспособности и аэробных возможностей спортсменов циклического и ациклического характера высокого уровня квалификации в подготовительном периоде тренировочного процесса до и после выполнения силовых нагрузок. В частности, исследовались бегуны на средние дистанции, прыгуны в высоту, метатели копья и толкатели ядра. Исследование данной проблемы имеет большое теоретическое и практическое значение, поскольку от уровня физической работоспособности зависит спортивный результат спортсмена. Литературные данные о данной проблеме ограничены. Нами обнаружено индивидуальные особенности влияния силовых нагрузок как на физическую работоспособность, так и на аэробные возможности исследуемых спортсменов.

Ключевые слова: тренировочный процесс, силовые нагрузки, физическая работоспособность, аэробные возможности.

INFLUENCE OF POWER LOADS ON PHYSICAL PERFORMANCE AND AEROBIC POSSIBILITIES OF ATHLETES OF DIFFERENT SPECIALIZATIONS**Dzvenyslava BERHTRAUM, Tamara DENISOVA, Denis DMITRIV, Solomiya MYLCHUK***Lviv State University of Physical Culture*

Abstract. An article assesses the physical working capacity and aerobic possibilities of athletes cyclic and acyclic nature of athletics of high-level skills in the preparatory period of the training process before and after power loads. In particular, middle-distance runners, jumpers high, javelin throwers and shot-putter were examined. The study of this problem is of great theoretical and practical importance because the of level athletic performance influence athlete of physical performance. Literature data on this issue are limited. We found individual characteristics of influence of power loads both on physical capacity and aerobic capacity of examined athletes.

Keywords: training process, power load, physical working capacity, aerobic capacity.