

Вихляев Ю.М.,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сикорського»

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ФІЗИЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ

Автор досліджує фізичний стан студентів, існуючі методики оцінки якого недосконалі і громіздкі, що не дозволяє об'єктивно оцінювати фізичний стан. Запропонована методика оцінки складається з трьох простих тестів: тесту працездатності та витривалості (за К. Купером), тесту визначення рівня функціонального стану серцево-судинної системи та тесту силових можливостей, які за бальною системою складають підсумковий рівень оцінки фізичного стану студентів.

Ключові слова: Фізичний стан, студенти, тести, витривалість, серцево-судинна система, силові можливості.

Вихляев Ю.Н. Разработка методики оценки физического состояния студентов. Автор исследует физическое состояние студентов, существующие методики оценки которого несовершенны и громоздки, что не позволяет объективно оценивать физическое состояние.

Предложенная методика оценки состоит из трех простых тестов: теста работоспособности и выносливости (по К. Куперу), теста определения уровня функционального состояния сердечно-сосудистой системы и теста определения силовых возможностей, которые по балльной системе составляют итоговый уровень оценки физического состояния студентов.

Ключевые слова: физическое состояние, студенты, тесты, выносливость, сердечно-сосудистая система, силовые возможности.

Vykhlyayev Y.N. The development of methodology for assessing the physical condition of the students. Physical condition, performance and health of students in Ukraine is bad, which is confirmed by many numerical studies of various specialists. At the same time, there are no simple, reliable and informative methods of assessment of the physical condition. The author investigated the different methodology for assessing the physical condition of the students of technical universities. It was found that the existing methodology for assessing the physical condition of the imperfect and cumbersome, that is composed of many indicators that are difficult to receive and process a large number of students. Recommended tests include literature uninformative indicators, durable for run-time are quite complex in execution, include expensive devices, methods and results are ineffective.

Proposed by the author assessment methodology consists of three simple tests: 1) performance and endurance test (students perform 12-minute jogging or swimming at K. Cooper - the number of registered surmounted meters); 2) test the functional state of the cardiovascular system (students perform 20 sit-ups in 30 seconds - is recorded heart rates before and after the test - at the beginning of the second minute of recovery); 3) power capacity test (students perform pull-ups or push-ups - recorded the number of pull-ups on the bar or the number of push-ups). For each test the student receives a certain number of points, which are calculated by a special (suggested by the author), tables. Earned the dough balls on each level make the final assessment of the physical condition of the students.

Individual performance test execution allow to register dynamics of the physical condition of the students, to evaluate the effectiveness of various programs of conditional training of students, the quality of employment by fitness.

Key words: physical state, students, tests, muscle endurance, cardiovascular system, strength potential.

Постановка проблеми та аналіз літературних джерел. Розумова діяльність студентів, швидкість опанування програмного матеріалу, якості й властивості уваги, пам'яті, посидючості, а виходить і навчання, в значній мірі залежать від їх фізичного стану, здоров'я і працездатності [1, 2, 4, 5, 10, 12, 17].

Загально визнано, що фізичний стан людини пов'язаний насамперед з якістю витривалості, яка обумовлена рівнем розвитку аеробних можливостей. В зв'язку з цим максимальне споживання кисню (МСК) використовується як інтегральний показник оцінки фізичного стану, а тест PWC-170 як універсальний критерій аеробної працездатності людини. Разом з цим, приймаючи до уваги складність та тривалість за часом виконання цих тестів, необхідність мати вартісні прилади (наприклад, для визначення PWC-170 – газоаналізатори і велоергометри), дослідники використовують бігові або плавальні тести, зокрема, тест Купера та його модифікації для визначення аеробних можливостей та витривалості людини [1, 7, 8, 10, 11, 12].

Важливе місце у визначенні фізичного стану займає оцінка можливостей та працездатності серцево-судинної системи. Також дослідники, розглядають фізичний стан як сукупність взаємопов'язаних ознак до яких вони зараховують показники розвитку фізичних якостей, аналіз стану дихальної, нервово-м'язової систем, віку, антропометрії, артеріального тиску, оцінку яких пропонують як у динаміці, так і у порівнянні з іншими особами.

З метою діагностики фізичної та розумової працездатності студентів, С. І. Операйло запропонував використовувати 20 показників, в числі яких показники виконання бігових тестів, стрибків, динамометрії, оцінки пам'яті, інтервалів часу, тощо [3, 4].

Фізичну підготовленість А. Д. Скрипка [9, 10] пропонує оцінювати підсумком балів за такими тестами: 12-хвилинний біг, стрибок з місця підтягування не поперечини для чоловіків, а для жінок – тривалість утримання у висі на поперечині, зігнувши руки; піднімання і опускання тулуба в положенні лежачи на спині за 2 хвилини.

Тестуванню студентів присвячені також інші роботи [3, 6, 10, 14, 15], в яких освітлені питання визначення і контролю фізичного стану, підготовленості та рухових можливостей молоді.

У 1996 році в Україні були розроблені Державні тести і нормативи оцінки підготовленості населення України, що були впроваджені, як обов'язкова програма тестування на заняттях з фізичного виховання усіх учбових закладів, але, згодом вони були відмінені, у тому числі і по причині недосконалості [4, 6].

Між тим, реалії сьогодення, в числі яких війна на сході України та слабка працездатність і здоров'я студентів, вимагають значного покращення фізичних кондицій, що неможливо без розробки і впровадження системи тестування молоді, і у тому числі студентів.

Мета роботи – розробити методіку оцінки фізичного стану і працездатності студентів з використанням простих тестів, доступних для масового обстеження студентів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Аналіз існуючих методик визначення рівня фізичного стану дозволили виявити такі їх недоліки:

1. Вони громіздкі, тобто складаються з багатьох показників, які складно отримувати і опрацьовувати на великій кількості студентів;

2. Мають малоінформативні показники або тривалі за часом, достатньо складні за виконанням та потребою задіяти вартісні прилади, методіки та тести;

3. Бальна система необхідна, але при застосуванні мало інформативних показників питома вага інформативних показників знецінюється, тому необхідно відібрати дійсно інформативні показники (при задіянні чисельних малоінформативних показників студенти набирають достатню суму балів, щоб мати середній завищений підсумок, що не відображує їх дійсний стан і рівень).

Таким чином, існуючі методіки мають багато недоліків і не дозволяють об'єктивно оцінювати фізичний стан студентів.

Проведене нами дослідження структури фізичного стану студентів за допомогою кореляційного і факторного аналізу дозволило виявити найбільш вагомі три фактори, що відображують рівень фізичного стану:

1) аеробної працездатності і витривалості;

2) функціонального стану серцево-судинної системи;

3) силових можливостей. Інші фактори, наприклад статури, були менш значними, так як студенти молоді люди і ще не встигли накопичити зайву вагу, тому показники ваги, зросту, товщини жирових складок, тощо, не відіграють суттєвої ролі при оцінці фізичного стану студентського контингенту.

Звісно, ми не могли охопити усі фактори, які обумовлюють фізичний стан людини. В інших вікових групах або при певних умовах життя на перший план можуть вийти інші фактори, але їх виявлення не входило в завдання нашого дослідження.

3 групи тестів, що репрезентують перший фактор, ми обрали найбільш простий та інформативний - 12-хвилинний біг (плавання), з оцінкою аеробної працездатності і витривалості студентів за кількістю подоланих метрів, тобто виконаної роботи. Принципової різниці між тестом 3000 м і 12-хвилинним бігом не встановлено, однак з психологічної точки зору 12-хвилинний біг більш прийнятний, особливо для фізично слабо підготовлених студентів тому, що студент біжить не «на результат», а «на виконання тесту». Студент обирає прийнятний для себе темп та «відпрацьовує» хвилину за хвилиною, протягом 12 хвилин. За цей час слабкі студенти пробігають 2000-2300 м і закінчують тест, тоді як на дистанції 3000 м їм довелося б «відробляти» ще додаткових 3-4, а то й 5-6 хвилин, щоб пробігти останні 700-900 м та «дотягти» до 3000 м. Таким чином, 12-хвилинний тест порівнює тривалість роботи та дозволяє обрати інтенсивність відповідно можливостям кожного індивідуума. Для тренуваних студентів підходять обидва тести, тоді як для слабких він занадто важкий. Але ж ми повинні орієнтуватись на слабких та середніх, щоб заохотити та залучити до тестування та регулярних занять, а не відлякувати їх надмірними вимогами та навантаженнями. Рекомендуємо наступну процедуру проведення бігового тесту **працездатності та витривалості** (по К. Куперу), дозволяється після 6-ти тижневої підготовки.

1. Після розминки 15 хв та відпочинку 5–10 хв студенти виконують біг впродовж 12 хв. Дистанція повинна бути розмічена, тобто через кожні 50 м фарбою відзначена кількість метрів: 50, 100, 150 і т. ін. Студент рахує кількість кругів та запам'ятовує кількість метрів останнього круга. Під час бігу викладач сповіщає студентів про кількість пройдених та резервних хвилин та про закінчення бігу.

2. Кількість пройдених метрів є вихідним показником для одержання (за табл. 1), рівня працездатності та витривалості.

3 групи тестів і показників, що утворюють другий фактор, ми обрали 20 присідань за 30 с, так як цей тест дає можливість швидко і диференційовано окреслити загальний стан серцево-судинної системи, але на жаль він не дозволяє виявити, чи диференціювати ті чи інші конкретні відхилення, що можливо з допомогою вимірювання і аналізу показників артеріального тиску, електрокардіографії та інших інструментальних методів. Таким чином, напрошується висновок: запропоноване тестування можна рекомендувати для масових обстежень, а у разі виявлення низьких показників, або скарг необхідно проводити додаткове поглиблене обстеження в лікарських установах з аналізом показників електрокардіографії та гемодинаміки та інших методів.

Таблиця 1

Рівні працездатності та витривалості

Чоловіки, кількість метрів	Бали	Жінки, кількість метрів	Рівень працездатності та витривалості
1	2	3	4
2050	0,6	1550	Низький
2075	0,8	1575	
2100	1,0	1600	
2125	1,2	1625	
2150	1,4	1650	
2200	1,6	1700	нижче за середній
2250	1,8	1750	
2300	2,0	1800	
2350	2,2	1850	
2400	2,4	1900	

2450	2,6	1950	середній
2500	2,8	2000	
2550	3,0	2050	
2600	3,2	2100	
2650	3,4	2150	
2700	3,6	2200	вище за середній
2750	3,8	2250	
2800	4,0	300	
2850	4,2	2350	
2900	4,4	2400	
2950	4,6	2450	високий
975	4,8	2475	
3000	5,0	2500	
3025	5,2	2525	
3050	5,4	2550	
3060 й більше	5,5	2560 й більше	

Порівняльне дослідження тестів (15-секундний біг на місці, 20, 30, 40 присідань на місці), підтвердили, що найбільш оптимальним і вживаним для тестування функціонального стану серцево-судинної системи у пересічних студентів є тест 20 присідань за 30 секунд з реєстрацією частоти серцевих скорочень під час спокою та в період відновлення, а ось з розрахунком результатів тесту дещо складніше. Існує багато формул і способів розрахунку (формула Руфьє та її численні модифікації), але всі вони громіздкі та мають недоліки.

Візьмемо формулу Руфьє та інші модифікації, що мають три виміри; показники ЧСС під час спокою, показники ЧСС під час відновлення, показники ЧСС в кінці роботи або на початку відновлення, що фактично одне і теж, оскільки ЧСС у перші 15 секунд відновлення в силу гетерохронності фізіологічних процесів практично співпадає з ЧСС в кінці роботи. Якщо зміну перших двох компонентів формули Руфьє можна трактувати однозначно – чим менше ЧСС у спокої і чим швидше відновлення до вихідного рівня, тим кращий функціональний стан серцево-судинної системи, то з показником ЧСС в кінці роботи – на початку відновлення виникають протиріччя, що потребують аналізу, так як правило «чим менше, тим краще» у даному випадку не спрацьовує.

Відомо, що енергетичні (у спрощеному аналізі - пульсові), витрати організму складаються з вартості роботи під час виконання вправи та вартості терміну відновлення, які можна визначити, якщо відняти від ЧСС роботи і відновлення - ЧСС спокою. Причому, вважається більш оптимальним (економічним), під час стандартної роботи не тільки мати меншу загальну пульсову вартість роботи, а і здійснити загальні витрати за рахунок витрат терміну роботи, що і демонструють особи з більш високим рівнем тренуваності та фізичного стану, тоді як особи менш підготовлені, вимушені більш тривалий час після роботи повертати енергетичний борг, який вони не змогли мобілізувати під час самої роботи. Тому, показник ЧСС у перші секунди відновлення порушує принцип «чим менше тим краще», а отже і негативно впливає на загальний результат, що надає формула Руфьє та її модифікації. Цей висновок підтверджується й кореляційним зв'язком показників тривалості відновлювального періоду з величиною ЧСС під кінець роботи – на початку відновлення – вона дуже слабка ($r = 0,22$).

Друга причина, що примусила нас відмовитись від цієї формули - це громіздкість розрахунків, хоча формула відносно проста, але все ж потребує часу на їх проведення, що вкрай не подобається робити користувачам.

Натомість, ми пропонуємо інший, значно спрощений спосіб розрахунків: підсумовуємо ЧСС спокою (за 30 с), та після 20 присідань на початку 2-ї хвилини відпочинку - ЧСС відновлення (за 30 с). Приклад: пульс спокою - 37 скорочень за 30 с. ЧСС відновлення – 41 ск/30с. Сумуємо: $37 + 41 = 78$, що за таблицею 1 (обстежено 1200 студентів НТУУ«КПІ»), відповідає 3 балам і рівню функціонального стану – «середній».

З групи тестів, що репрезентують силові можливості, ми обрали підтягування на перекладині (чоловіки), або згинання та розгинання рук в упорі лежачи (чоловіки та жінки). Процедура виконання тесту для оцінки **силових можливостей** наступна:

Таблиця 2

Визначення рівня функціонального стану серцево-судинної системи

Підсумок ЧСС	66 і менше	67-74	75-82	83-90	91 і більше
Кількість одержаних балів	5	4	3	2	1
Рівень функціонального стану ССС	високий	Вище за середній	середній	Нижче за середній	Низький

1. Після розминки та відпочинку студенти виконують підтягування висячи на перекладині. Кожне підтягування зараховується після фіксації підборіддя вище перекладини, тіло пряме, розгойдування не дозволяється. Згинання та розгинання рук (віджимання), виконують в упорі лежачи на підлозі, тіло пряме.

2. За табл.3. одержуємо рівень силових можливостей.

Таблиця 3

Рівні силових можливостей

Підтягування (ч)	Віджимання (ч)	Віджимання (ж)	Бали	Рівень силових можливостей
5-6	14-17; 18-21	6-7;8-9	1.0;1.5	Низький
7-8	22-25; 26-29	10-11;12-13	2.0-2.5	нижче за середній

9-10	30-33; 34-37	14-15; 16-17	3.0-3.5	вище за середній
11-12	38-41; 42-45	18-19; 20-21	4.0-4.5	Добрий
13-14 й більше	46-50; 51 й більше	22-23; 24 й більше	5.0-5.5	Високий

Підсумкова оцінка фізичного стану.

Для одержання підсумкової оцінки достатньо скласти набрані бали трьох тестів і за табл. 4 визначити шуканий рівень фізичного стану, здоров'я та працездатності.

Таблиця 4

Визначення рівня фізичного стану, здоров'я та працездатності

Загальна сума балів	Рівень фізичного стану
0 – 5,9	низький
6,0 – 8,7	нижче за середній
8,8 – 11,5	середній
11,6 – 13,8	вище за середній
13,9 – 16,0	високий

Приводимо додаткову таблицю 5 для визначення рівня працездатності та витривалості з використанням 12-хвилинного плавального тесту.

Таблиця 5.

Рівні працездатності та витривалості

Чоловіки, кількість метрів	Бали	Жінки, кількість метрів	Рівень працездатності та витривалості
300	0,6	260	Низький
325	1,0	280	
350	1,4	300	
375	1,6	320	нижче за середній
400	1,8	340	
425	2,0	360	
450	2,2	380	
475	2,4	400	
500	2,6	420	середній
525	2,8	440	
550	3,0	460	
575	3,2	480	
600	3,4	500	
625	3,6	520	вище за середній
650	3,8	540	
675	4,0	560	
700	4,2	580	
725	4,4	600	
750	4,6	620	високий
775	5,0	640	
800	5,4	660	
810 й більше	5,5	670 й більше	

Висновки

1. Розроблена методика включає прості тести, що адекватно визначають фізичний стан та працездатність студентів.
2. Індивідуальні показники виконання тестів дозволяють реєструвати динаміку змін фізичного стану студентів, оцінювати ефективність тих чи інших програм кондиціонного тренування студентів, якість проведення занять з фізичного виховання.

Література

1. Амосов Н. М., Бендет Я. А. Физическая активность и сердце. – К. Здоровье, 1989. – 216 с.
2. Апанасенко Г. Л., Науменко Р. Г. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида. // Теория и практика физической культуры. – 1988, № 4. – С.29–31.
3. Благущ П. К теории тестирования двигательных способностей. – М.: ФиС, 1982. – С.39-45
4. Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України. // Збірник постанов, положень і додатків, затверджених Кабінетом Міністрів України від 15-го січня 1996 р. № 80. К.: ДВПД ДКНТДП. 1996. – 31 с.
5. Душанин С. А., Пирогова О. Я., Иващенко Л. Я., Оздоровчий біг. Киев. Здоровье. – 1982. – 128 с.
6. Жбанков О. В., Царегородцева Л. Д. Технологии комплексного тестирования – инструмент формирования информационного пространства процесса физического воспитания. // Теория и практика физической культуры. – 1999. №5. – С.17–20.
7. Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гуднов И. А. Исследование физической работоспособности у спортсменов. – М.: ФиС, 1974, – 94 с.
8. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия. / Пер. с англ. М.: ФиС, 1989, – 224 с.

9. Скрипко А. Д. Технологии физического воспитания. – Минск. ИСЗ, 2003, – 284 с.
10. Физическая подготовленность студентов. Учебно-методическое пособие. / Под. ред. Скрипко А. Д. – Минск. ИСЗ, 2001, – 72 с.
11. Berlin J. A., Colditz G. A. (1998) A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. American Journal of Epidemiology 132. – P. 612–628.
12. European test of physical fitness. – Council of Europe. Committee for the development of sport. Rome. 1988. – 78 p.
13. Cavanagh P., Lafortune M. Ground reactions forces in distance running. J. Biomech., 1980, v. 13. – P. 397–406.
15. Frederick E., Hagy J., Mann R. The prediction of vertical impact forces during running. J. Biomech, 1981, v. 14, – 495 p.
16. Hinson M. Rosentswieg J. Comparing the three best ways of developing strenght – Scholastic Coach, 1972, March.
17. Weineck I. Optimales training. – Munchen: Verlag Erlangen, 1980. – P 76-82.

Воловик Н.І., Путров О. Ю.
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ
Запорізький Національний Технічний Університет, м. Запоріжжя

ЕНЕРГЕТИЧНА ДОСТУПНІСТЬ ТА ЖІНОЧА СПОРТИВНА ТРІАДА

Енергетична доступність визначається як кількість харчової енергії для всіх фізіологічних функцій після врахування витрат енергії на фізичні вправи (тренування). Низька енергетична доступність тісно пов'язана з порушеннями менструальної функції. Представлено огляд наукових статей, котрі характеризують вивчення значення енергетичної доступності. Проаналізовано важливість підвищення освіченості майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту з цієї проблеми.

Ключові слова: жіноча спортивна триада, енергетична доступність, оптимальна та низька енергетична доступність, спортсменка

Воловик Н.І., Путров О.Ю. Энергетическая доступность и женская спортивная триада. Энергетическая доступность определяется как количество пищевой энергии для всех физиологических функций после учета затрат энергии на физические упражнения (тренировки). Низкая энергетическая доступность тесно связана с нарушениями менструальной функции. Представлен обзор научных статей, которые характеризуют изучение значения энергетической доступности. Проанализированы важность повышения образованности будущих специалистов физического воспитания и спорта по этой проблеме.

Ключевые слова: женская спортивная триада, энергетическая доступность, оптимальная и низкая энергетическая доступность, спортсменка

Volovik N.I., Putrov O.Y. Energy availability and The female athlete triad. Energy availability is the amount of dietary energy for all physiological functions after accounting for energy expenditure from exercise, that is, the amount of remaining energy available for other body functions after exercise training. In young healthy individuals, energy balance occurs at a energy availability around 45 kcal per kg of free fatty mass per day. When values are under 30 kcal per kg of free fatty mass per day, the reproductive function and bone formation are reduced to restore energy balance, resulting in an impairment of reproductive and skeletal health. Low energy availability may result when exercise energy expenditure increases more than energy intake, as may occur in endurance sports, but also appears when energy intake is reduced more than exercise energy expenditure. Female athletes in sports such as gymnastics, ballet dancing, or figure skating, in which leanness and aesthetics are emphasized.

Optimal energy intake and nutrition can improve exercise performance and maintain overall health in physically active individuals. Female athletes, however, can find it difficult to meet energy and nutrient needs while maintaining a low fat or body weight considered optimal for sports performance. Thus, they often restrict energy intake to make weight goals. Low energy intake, combined with high levels of exercise, increases the risk of developing exercise-related menstrual dysfunction and poor bone health. Low energy availability, not stress of exercise, alters LH pulsatility in exercising women. For prevention and early intervention, education of athletes, parents, coaches, trainers, judges, and administrators is a priority. Sport administrators should also consider rule changes to discourage unhealthy weight loss practices. The first aim of treatment for any Triad component is to increase energy availability by increasing energy intake and/or reducing exercise energy expenditure. The review of scientific articles that describe the study of the problem of low energy availability. Analyzed the importance of improving education of future specialists in physical education and sport on this issue.

Key Words: female athlete triad, energy availability, optimal and low energy availability, female athletes

Постановка проблеми. Заняття спортом, як правило, пов'язано з психологічними, соціологічними і фізіологічними перевагами для здоров'я. Пріоритетним завданням жіночого спорту завжди було здоров'я спортсменок, але незважаючи на це, недостатній енергорезерв став звичайним явищем, особливо в показових, силових і на витривалість видах спорту [6, с. 1].

Актуальність дослідження. Незважаючи на позитивні впливи від регулярної фізичної активності на здоров'я та благополуччя дівчат та жінок, дисбаланс між споживанням енергії та її витратою, тобто витрати енергії, що хронічно перевищує споживання енергії, призводить до фізіологічної адаптації у вигляді економії, що в кінцевому підсумку призводить до клінічних ідентифікованих наслідків для здоров'я. Наслідки для здоров'я від дефіциту енергії в сукупності називаються «Жіночою спортивною триадою» – це спектр дисфункцій, що співвідноситься до енергетичної доступності, менструальної функції та мінеральної щільності кісткової тканини [1, с. 2, 2, с. 1, 6, с. 2]. Енергетична доступність вважається пусковим механізмом у виникненні триади, тому вивчення цього питання зумовило актуальність дослідження.