

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ ОБЩЕЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ

Д.А. РАЕВСКИЙ,
ГУУ, г. Москва

Аннотация

В статье представлена аналитика данных тестирования физической подготовленности студентов на занятиях в тренажерном зале и на легкоатлетическом стадионе. Вследствие выявления энергозатрат, мощности и других характеристик, оказывающих на них воздействие, предоставляется возможность определить зависимость результата теста от каждой его составляющей и оценить развитие силы, быстроты и выносливости как отдельных компонентов в составе двигательной способности в целом. Методика применения калькуляции полученных данных с помощью онлайн-приложения «Дневник самоконтроля» позволяет отслеживать процесс реализации физических качеств по формированию двигательных умений и навыков на практике.

Ключевые слова: качественные характеристики, количественные показатели, скоростно-силовые способности, специальная выносливость.

METHODOLOGICAL FEATURES OF TESTING GENERAL AND SPECIAL PHYSICAL FITNESS OF STUDENTS

D.A. RAEVSKIY,
SUM, Moscow city

Abstract

The article presents an analysis of data from testing students' physical fitness in classes at the gym and athletics stadium. By identifying of energy consumption, power and other characteristics that affect them, it is possible to determine the dependence of the test result on each of its components and evaluate the development of strength, speed and endurance as separate components of motor ability as a whole. The use of this online methodology allows for tracking the process of realizing physical qualities in the formation of motor skills in practice.

Keywords: qualitative characteristics, quantitative indicators, speed and strength abilities, special endurance.

Введение

Согласно общепринятой классификации, физические упражнения подразделяются по шести возможным признакам, в том числе по признаку физиологических зон мощности [1]. По В.С. Фарфелю, мышечная работа осуществляется в зоне максимальной мощности, если ее продолжительность составляет до 25 с; в субмаксимальной – от 25 с до 3–5 мин и т.д.

По различным тестам специалистами определяются взаимодействие быстрых и медленных мышечных волокон, показатели дельтового индекса и прочее [2]. Данные о выполнении тестовых упражнений и соответствующем уровне развития физических качеств, проявления мощности, выработки энергии свидетельствуют о взаимовлиянии этих показателей при тестировании общефизической (ОФП) и спортивно-технической подготовленности (СТП) студентов [3].

Аналитика проведенного тестирования уровня ОФП и СТП на занятиях (парах) по физической культуре с направленностью «атлетизм» показывает, что при сдаче контрольных нормативов в тренажерном зале возрастающая нагрузка на мышечную систему проявляется за счет

уровня развития скоростно-силовых качеств с преобладанием силового компонента [4, 5]. Для подготовки к этому в процессе проведения занятий (пар) в основном проявляется силовая выносливость. Вместе с тем каждое занятие по физической культуре начинается с бега, специальных беговых и общеразвивающих упражнений в качестве разминки.

Рассматривая взаимосвязи в процессе занятий и при сдаче нормативов, кроме силовых, у студентов фиксируется также уровень развития скоростно-силовых способностей при подтягивании на перекладине и прыжке в длину с места, скоростно-силовой выносливости – в беге на 60 м. При этом в каждом упражнении преобладает тот или иной компонент. Например, в ходе стартового разбега на короткой дистанции возрастает значимость скоростного фактора; для удержания набранной скорости проявляется скоростно-силовая выносливость [6]; но во всех параметрах в большей или меньшей мере наряду с другими проявляется силовой компонент.

По утверждению специалистов [1], под развитием силы мышц или быстроты следует понимать процесс



развития силовых или скоростных способностей. Однако в таком случае скоростно-силовые и другие показатели являются единой составляющей способности в целом, без разделения на отдельные качества.

Анализ специальной литературы и опыта работы в вузах показал, что, несмотря на большое количество проведенных исследований по различным аспектам совершенствования физических качеств и имеющимся рекомендациям, нет возможности использования в должной мере этих аспектов в теории и на практике.

Гипотетически в избранном виде спортивной направленности физической подготовки имеет место для рассмотрения двигательная способность, включающая в себя физические качества, в основе проявления которых лежат базовые стороны моторики [7]. Следовательно, если уровень развития способностей определяется количественными показателями, то в таком случае и их составные части могут фиксироваться в цифровом эквиваленте.

Цель исследования: определить уровень развития силы, быстроты и выносливости, вместе составляющих двигательную способность, при сдаче ОФП и СТП-тестов.

Методика и организация исследования

При сдаче нормативов по ОФП выявлялись показатели двигательных способностей, необходимых для контроля их проявления. С целью последующего анализа данных были выбраны тесты, в которых наиболее четко проявляются скоростно-силовые способности.

Следует отметить, что в спринтерском беге задействованы практически все мышцы бедра, ягодичные мышцы, а также стопы, голени и подвздошно-поясничного отдела. В работающих в то же время мышцах пресса, широчайших мышцах плеча и т.д. напряжение проявляется в меньшей степени. Выступая во взаимодействии в процессе выполнения того или иного упражнения, отмечено, что в ходе ускорения увеличивается частота сокращения задействованных мышц на спринтерской дистанции, что происходит и при поднятии штанги во время мышечного напряжения. Противоположный эффект отмечается при уступающей работе, временной отрезок которой, как и предыдущий, весьма различается в циклических/ациклических фазах двигательной деятельности [4, 5].

Вместе с тем скоростно-силовую выносливость как проявляемую в спринте способность поддерживать необходимую быстроту движений актуально также рассматривать с разделением на составные части (параметры), которые определяют обладание скоростными характеристиками – м/с; силовыми – килограмм-силы, ньютоны (кгс/Н); специальной выносливостью – км/ч для поддержания заданной скорости.

Чтобы набрать необходимую скорость, определялись показатели силы согласно традиционной формуле, умножив массу тела (кг) на ускорение (м/с²). Были также определены весоростовые показатели студентов.

В контрольные испытания по СТП-тестам были включены «Жим лежа» и «Приседание со штангой на плечах». В первом тесте в основном была задействована большая грудная мышца, при этом передняя дельтовидная и трицепс подрабатывали. Выполнение второго теста

было обусловлено приоритетным развитием силы мышц нижних конечностей и подработкой мышц кора.

Применяемая методика тестирования и последующего анализа вышеперечисленных количественных показателей предусматривает заполнение дневника самоконтроля (dnevnik-samokontrolya.ru) [8] с расчетом на рекомендуемых в нем калькуляторах мощности и других вышеуказанных параметров физической нагрузки для дальнейшей аналитики полученных данных.

Далее была произведена математико-статистическая обработка результатов исследования с сопоставлением полученных выборок по критерию Фишера (F). По F -критерию оценивалась достоверность различий количественных показателей двигательных способностей студентов с последующей интерпретацией их качественных характеристик.

Результаты исследования и их обсуждение

Весоростовые показатели студентов, с одной стороны, были различными, а с другой – соответствовали данным возрастной физиологии юношей. В качестве сравнительного анализа исследуемых показателей определялась взаимосвязь между результатами тестов, мощностью в ходе их выполнения, энергозатратами, а также величинами приложенной силы и скоростными характеристиками.

Как видно из таблицы 1, жим штанги в среднем составил 69,70 кг, приседание со штангой – 78,75 кг. При этом с возрастанием мощности на 1 Вт снижается расход энергозатрат на 0,014 ккал.

Таблица 1

Показатели тестирования уровня физической подготовленности студентов в тренажерном зале

СТП-тест	Результат теста (кг)	Мощность (Вт)	Энергозатраты (Ккал)
Жим штанги лежа	69,70	36,78	0,55
Приседание со штангой	78,75	17,25	0,89

Следует отметить, что с достоверным увеличением мощности на 1 Вт подъем штанги увеличивается на 0,887 кг. По F -критерию регрессия значима:

$$y = 0,887 x_1 + 62,439 x_2 + 3,124,$$

где: x_1 – быстрота, x_2 – мощность.

Весьма тесная прямая корреляционная связь оказалась и при выполнении приседания со штангой:

$$y = 3,72 x_1 + 18,169 x_2 + 5,629 x_3 - 46,882.$$

С возрастанием времени выполнения этого теста на 1 с и мощности на 1 Вт вес штанги увеличивается на 3,72 кг.

Вместе с тем F -критерий оказался значимым и при выполнении тестов по ОФП.

Уравнение регрессии:

$$y = 0,02 x_1 + 5,304 x_2 - 7,261$$

означает сильную корреляционную взаимосвязь. С возрастанием мощности на 1 Вт увеличивается на 0,02 количество подтягиваний на перекладине, с возрастанием энергозатрат на 1 ккал возрастает на 5,3 количество раз. Средние результаты ОФП-тестов представлены в табл. 2.



Таблица 2

**Показатели тестирования уровня общей физической подготовленности студентов
с преимущественным развитием скоростно-силовых качеств**

ОФП-тестирование	Результат теста	Мощность (Вт)	Энергозатраты (ккал)
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	9	180,21	2,45
Бег на 60 м (с)	8,46	386,47	4,00
Прыжок в длину с места (см)	220,5	358,56	0,17

Уравнение регрессии:

$$y = -0,021 x_1 + 10,654 x_2 + 8,288$$

значимо и достоверно при уровне вероятности 95% ($p < 0,05$). Для x_1 (быстрота) P -значение: $1,149 \times 10^{-6} < 0,05$; для x_2 (мощность) P -значение: $7,478 \times 10^{-8} < 0,05$, и все коэффициенты регрессии оказались значимыми.

Таким образом, с увеличением мощности на 1 Вт спринтерская дистанция преодолевается быстрее на 0,021 с.

Уравнение регрессии:

$$y = -3,383 x_1 + 0,606 x_2 - 0,00067 x_3 + 17,025$$

означает, что с возрастанием скорости бега на 1 м/с результат бегового теста улучшается на 3,38 с. С возрастанием специальной выносливости на 1 км/ч результат становится лучше на 0,61 с. Вместе с тем сила, необходимая для достижения нужной скорости, определялась в ньютонах (Н); перевод в общепринятые единицы измерения нашей дисциплины производился с учетом того, что 1 кг-сила (кгс) равна 9,8Н. Следовательно, в среднем, в беге на 60 м, чтобы набрать скорость 7,10 м/с со средней длиной шага 180 см, воздействует сила в 54 кгс/Н. Специальная выносливость для удержания заданной скорости составила 25,57 км/ч, значит, с возрастанием силового показателя на 1 кг 60-метровая дистанция пробегалась быстрее на 0,0067 с.

При расчете показателей прыжка в длину с места по F -критерию уравнение:

$$y = 0,11 x_1 - 1132,194 x_2 + 228,289$$

является значимым ($p < 0,05$). Полученная взаимосвязь означает, что с возрастанием мощности на 1 Вт длина прыжка увеличивается на 0,11 см, а с возрастанием энергозатрат результативность уменьшается.

Заключение

Методика применения калькуляции полученных данных с помощью онлайн-приложения «Дневник самоконтроля» на основе зафиксированных результатов тестирования студентов заключалась в определении взаимосвязи и разграничении скоростных (с; м/с), силовых (кгс/Н), а также показателей специальной выносливости

(количество раз; км/ч) при проявлении двигательных способностей для сдачи ОФП и СТП-тестов.

Вместе с тем применение СТП-тестов в тренажерном зале показало, что мощность в жиме штанги больше, чем в приседании со штангой (36,78 и 17,25 Вт), а энергозатраты меньше в первом, чем во втором тесте (0,55 и 0,89 ккал).

В результате сдачи ОФП-тестов достаточно большие показатели мощности были задействованы в прыжках в длину – 358,56 Вт, что схоже с пробегом короткой дистанции. При этом для выполнения прыжка расходовалось значительно меньшее время, меньшее количество временных и энергетических составляющих с уменьшением задействованной силы фактически в два раза.

В среднем наибольшее время на выполнение теста было затрачено при подтягивании на перекладине. По количеству энергозатрат это составило одну треть часть от бегового теста: 4,00 и 2,45 ккал.

По затратам мощностных характеристик лидирует тот тест, который включает проявление беговой (анаэробной) выносливости – 386,47 Вт, для большего развития которой необходимо проявление в большей степени быстроты по отношению к силе. В таком случае следует различать характеристики «мощный и быстрый» по отношению к спринтерским способностям и «мощный и сильный» – к атлетическим.

Факторный признак уравнений регрессии при поднятии штанги в условных единицах (килограммах), в беге на 60 м (в секундах) влияет на мощность (ватты) и энергозатраты (килокалории). Связь на 99,36% между мощностью и энергозатратами обратная и весьма тесная ($p < 0,05$).

Вместе с тем одинаковое количество раз в подтягивании на перекладине может выполняться с различной скоростью, так же как и другие тесты, проявляющие преимущественно силовые параметры. Полученные результаты в беге соответствуют темпу и количеству шагов ($p < 0,05$). Соотношение весоростовых показателей влияет на мощность, энергозатраты и результаты всех тестов. Наличие взаимосвязи подтверждается F -критерием Фишера.



Литература

1. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физической культуры и спорта: учебник для студентов учреждений высшего образования. – 13-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 496 с.
2. Оценка скоростно-силовых способностей студентов-футболистов посредством различных методов / А.В. Самсонова, М.А. Утеганова, М.Ю. Нифонтов, И.Э. Барникова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 10 (176). – С. 314–316.
3. Баранцев С.А. Индикаторы эффективности физического воспитания студентов: учебное пособие. – М.: ООО «Торговый дом «Советский спорт», 2020. – 160 с.
4. Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. – 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2013. – 216 с.
5. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания. – 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2009. – 200 с.
6. Жилкин А.И. Легкая атлетика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 464 с.
7. Коренберг В.Б. Спортивная метрология: словарь-справочник: учебное пособие. – М.: Советский спорт, 2004. – 340 с.
8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Дневник самоконтроля (мобильное приложение) / Д.А. Раевский (Российская Федерация). – № 2024665389, дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 01.07.2024. – 1 с.

References

1. Kholodov Zh.K., Kuznetsov V.S. Theory and methodology of physical culture and sports: textbook for students of higher education institutions. – 13th revised and expanded. – Moscow: Publishing Center “Academy,” 2016. – 496 p.
2. Assessment of the speed and strength abilities of football students through various methods / A.V. Samsonova, M.A. Uteganova, M.Yu. Nifontov, I.E. Barnikova // Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University. – 2019. – No. 10 (176). – Pp. 314–316.
3. Barantsev S.A. Indicators of the effectiveness of physical education of students: a textbook. – Moscow: Trading House Sovetskiy Sport LLC, 2020. – 160 p.
4. Verkhoshanskiy Yu.V. Fundamentals of special strength training in sports. – 3rd ed. – Moscow: Sovetskiy Sport, 2013. – 216 p.
5. Zatsiorskiy V.M. Physical qualities of an athlete: fundamentals of theory and methods of education. – 3rd ed. – Moscow: Sovetskiy Sport, 2009. – 200 p.
6. Zhilkin A.I. Athletics: studies. Student’s handbook for higher education institutions. – 6th ed., revised. – Moscow: Publishing Center “Academy,” 2009. – 464 p.
7. Korenberg V.B. Sports metrology: a reference dictionary: a textbook. – Moscow: Sovetskiy Sport, 2004. – 340 p.
8. Certificate of state registration of a computer program. Diary of self-control (mobile application) / D.A. Rayevskiy (Russian Federation). – No. 2024665389, date of state registration in the Register of Computer Programs 01.07.2024. – 1 p.

