

РОЗРОБКА СПОСОБУ ОЦІНКИ ФІЗИЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ – ПЕРШОКУРСНИКІВ

Василь МАРЧУК

Волинського державного університету ім. Лесі Українки

Існуючі нині численні [1; 4] шкали оцінок окремих рухових якостей у вигляді незалежних (Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України, 1996) або порівняльних норм не дають змоги комплексно, в кількісному вираженні оцінювати фізичний стан. Ця проблема ускладнюється ще й тим, що під впливом різноманітних факторів (наприклад, м'язового тренування) окремі показники фізичного стану змінюються різнонаправлено, а це істотно ускладнює комплексну оцінку цього стану. Враховуючи це, ряд авторів [4; 8; 11] розробили способи комплексної оцінки фізичного стану у вигляді бальних оцінок та рівнянь прямолінійної множинної регресії. При їх різноманітній інформативності і прогностичній цінності ці індекси не позбавлені ряду суттєвих недоліків. По-перше, значна частина показників, що використовується, не позбавлена адитивності (різні показники характеризують одну функцію чи систему); по-друге, неможливо віддати перевагу якомусь з показників у зв'язку з їх однаковою інформативністю. Очевидно, складність, протиріччя і неоднозначність підходів до проблем вимірювання рухових здібностей і фізичного стану лежать не в площині метрології, а в області методології [5]. В масовій фізичній культурі немає критерію, тобто того беззаперечного інтегрального показника, який є в спорті – результату, що виражається кількісно - в секундах, кілограмах, метрах, сумі балів, рейтингу спортсмена і т.п. Такого критерію і не може бути, оскільки епізодичне проведення занять без обґрунтованої послідовності не сприяють формуванню функціональної системи [2] і не вписуються у фундаментальні положення теорії діяльності [9]. Немає критерію – немає і не може бути поняття інформативності. Спроби агрегувати складовий критерій на базі широкого спектра показників рухової підготовленості [3] не вирішують проблему кардинально. В цьому випадку інформативність показників фізичного стану, що вивчається, може бути встановлена на базі факторного аналізу [5], причому з позицій закономірності розвитку й еволюції самотипу, рухових, вегетативних і регуляторних функцій на кожному із етапів етогенезу [11].

У зв'язку з цим метою дослідження було розробити інтегральний показник для оцінки фізичного стану студентів-першокурсників. Для досягнення мети розв'язувалися взаємопов'язані завдання:

- 1) вимірювали рівні антропо-морфофункціонального статусу, рухової підготовленості і фізичної працездатності студентів на початковому етапі їх навчання у вузі; 2) вивчали структуру їх фізичного стану.

Методика. Вирішення завдань нашого дослідження здійснювалося за допомогою спортивно-педагогічних, фізіологічних і математичних методів дослідження. В дослідженнях були залучені студенти (n=258) і студентки (n=212) першого курсу Луцького державного технічного університету (ЛДТУ). Вік обстежуваних складав $16,3 \pm 0,5$ і $17,0 \pm 0,5$ років. На початку вивчення курсу фізичного виховання в лабораторних і польових умовах реєструвалися показники фізичної працездатності (Індекс Гарвардського степ-тесту ІГСТ у трихвилинній модифікації); анаеробної витривалості (час "човникового" бігу на дистанції 4+30 м, 500 м) й аеробної витривалості

(час бігу 1000 м, 2000 м, 3000 м); антропометричного статусу (маса і довжина тіла, окружність грудної клітки, екскурсія); силової динамічної витривалості (кількість підтягувань на перекладині, згинання і розгинання рук в опорі, присідання на одній нозі, піднімання в сід без м'яча і з набивним м'ячем вагою 3 кг за головою); швидкості і швидкісної витривалості (час бігу на дистанції 30 м з ходу, 60 м і 100 м зі старту); вибухової сили ніг (результат стрибка у довжину з місця і час бігу на дистанцію 30 м зі старту); абсолютної статичної сили і витривалості до максимального і половинного зусилля (максимальна сила розгиначів спини, згиначів кисті і час утримання максимального і половинного зусилля); координаційних здібностей (час бігу на дистанції 30 м "змійкою" поміж п'ятьма перешкодами); стан кардіогемодинаміки (пульс, артеріальний тиск за Коротковим); респіраторної системи (життєвої ємності легень (ЖЄЛ) максимальної вентиляції легень (МВЛ), об'ємної швидкості вдиху і видиху); затримки дихання на вдиху і видиху (проба Штанге і Генча) [8; 11].

Усього в процесі дослідження було зареєстровано і розраховано більше 4000 прямих і побічних показників, що відображають рівень фізичних здібностей, функціональний стан нервово – м'язового апарату, кардіо-респіраторної системи, анаеробно-аеробної продуктивності і фізичної працездатності. Ці показники достатньою мірою характеризують фізичний стан студентів [4; 6; 8; 11;].

З урахуванням закону нормального розподілу ознак розв'язання завдання здійснювалося за допомогою R- і P-техніки факторного аналізу з ортогональним обертом факторів за Варімакс-критерієм. Для вивчення залежностей використовувався кореляційний аналіз. Достовірність відомостей визначали за критеріями Стьюдента і Фішера. При інтерпретації матриць 58 порядку в розрахунок брались коефіцієнти з високою надійністю і діагностичною інформативністю не менше 0,30 [3; 7].

Отже, в результаті факторизації 58-ми перемінних, що відображають функціональний стан окремих систем і органів юнаків та дівчат, було виділено по чотири ідентичних фактори, які описують від 70,9 % (у дівчат) до 73,3% (у юнаків) загальної дисперсії вибірки. Тим самим суттєво, з п'ятидесяти восьми до чотирьох, зменшено кількість перемінних, що описують цей статус. Доля неврахованої дисперсії відповідно становила 29,1% і 26,7%. Аналіз вагових коефіцієнтів показників, характер і величину взаємозв'язку перемінних між собою дав змогу дати фізіологічну інтерпретацію виділеним факторам. Структуру фізичного стану юнаків у порядку значимості визначають фактори: антропометричного статусу (26,2%); швидкісно-силової підготовки (25%); енергетичного потенціалу (15,3%); стійкості до гіпоксії (6,8%). У дівчат при наявності спільних з юнаками факторів їх ієрархія істотно змінена. На першому місці залишається фактор тотальних розмірів тіла. Однак, питома вага цього фактору зростає до (41,1%). На другому - фактор енергетичного потенціалу (22,0%); третьому – стійкості до гіпоксії (5,6%). Швидкісно-силова підготовка має незначний (2,2%) вплив на фізичний стан студенток [10].

Результати дослідження і їх обговорення

Визначення структури і рівнів фізичного стану студентів дозволило нам перейти безпосередньо до розробки інтегрального індексу. З цією метою в агреговані індекси включали надійні, відтворювані, одночасно незалежні і адитивні перемінні. Ці перемінні достатньо повно відображають фізичний статус обстежуваного контингенту [6; 7; 8; 11]. При такому підході фактор антропометричного статусу буде представлений індексом Кетле, г/см ("x₁"); швидкісно-силової підготовки – результатом стрибка у довжину з місця ("x₂"), часом бігу 30 м з ходу ("x₃"), кількістю підтягувань на перекладині у юнаків, згинання

розгинання рук в упорі від гімнастичної лави у дівчат (x_4); енергетичного потенціалу – індексом Гарвардського степ-тесту од (x_5) і результатом човникового бігу 4г30 м (x_6); стійкості до гіпоксії – затримки дихання на видиху (x_7). Перераховані показники включались до агрегованого індексу із урахуванням значимості факторів. Вагові коефіцієнти перемінних елімінувались у зв'язку з їх практично однаковими величинами. З метою дотримання розмірності емпіричні дані ($x_1 - x_7$) приводились до середніх значень ($x_1 - x_7$) цих показників;

$$ІФС_1 = -26,2 x_1/x_{1i} + [25,0(x_{2i}/x_2 + x_3/x_{3i} + 10x_{4i}/x_4)] + [15,3(x_{5i}/x_5 + x_6/x_{6i})] + [6,8(x_{7i}/x_7)] \quad (1)$$

де ІФС₁ - індекс для оцінки фізичного стану юнаків першого курсу; $x_1 - x_7$ - середні значення перемінних, рівних: x_1 - індекс Кетле = 376,0 г/см; x_2 - стрибок у довжину з місця = 226 см; x_3 - біг 30 м з ходу = 3,95 с; x_4 - кількість підтягувань на перекладині = 10 разів; x_5 - ІГСТ = 50,0 од.; x_6 - човниковий біг (4г30) = 23,2 с; x_7 - затримка дихання на видиху = 37,0 с.

Індекс оцінки фізичного стану дівчат виглядає таким чином:

$$ІФС_2 = -41,1 x_1/x_{1i} + [2,2(x_{2i}/x_2 + x_3/x_{3i} + x_{4i}/x_4)] + [22,0(x_{5i}/x_5 + x_6/x_{6i})] + [5,6 x_{7i}/x_7] \quad (2),$$

де ІФС₂ - індекс для оцінки фізичного стану дівчат першого курсу; x_1 - індекс Кетле = 337,0 г/см; x_2 - стрибок у довжину з місця = 169 см; x_3 - біг 30 м з ходу = 5,2 с; x_4 - кількість згинань та розгинань рук в упорі лежачи (гімнастична лави) = 8 разів; x_5 - ІГСТ = 45,0 од.; x_6 - човниковий біг (4г30) = 27,3 с; x_7 - затримка дихання на видиху = 30,0 с.

Підставляючи вказані значення (перемінні значень x_4 помножені на 10 з метою збереження розмірності компонентів індексу) в рівняння (1), (2) та перетворюючи їх, отримуємо:

$$ІФС_1 = -9851/x_{1i} + 25,0(x_{2i}/226,0 + 3,95/x_{3i} + 0,1x_{4i}) + 15,3(x_{5i}/50,0 + 23,2/x_{6i}) + 0,19x_{7i}$$

$$ІФС_2 = -13850/x_{1i} + 2,2(x_{2i}/169,0 + 5,2/x_{3i} + x_{4i}/8)] + 22,0(x_{5i}/45,0 + 27,3/x_{6i}) + 0,19x_{7i}$$

Розрахунок показника ІФС_{1,2} на значній ($n > 100$) вибірці показав, що його значення практично розподіляється відповідно з нормальним значенням. Оскільки всі варіанти вибірок розміщені у межах $x \pm 3\delta$, було розроблено відповідні шкали оцінок (табл. 1).

Таблиця 1

Шкали оцінок фізичного стану студентів - першокурсників

Групи	Критерії градації ІФС _{1,2}		
	від $x-0,5\delta$ до $x-2\delta$	$x \pm 0,5\delta$	Від $x \pm 0,5\delta$ до $x+2\delta$
	Рівні фізичного стану		
	Низький	середній	Високий
Юнаки	< 118	129-149	> 160
Дівчата	< 83	92-108	> 117

При такому підході близько 40% студентів будуть характеризуватись середнім рівнем фізичного стану, 30% - відповідно низьким і високим. Студенти з дуже високим або дуже низьким рівнем ($> 2\%$) можуть бути віднесені до відповідних груп.

Висновки

Отже, інтегральні агреговані індекси разом із розробленими нами шкалами дозволяють з достатньою діагностичною точністю виміряти і оцінити фізичний стан студентів. Агреговані індекси розкривають деякі приватні механізми та загальні закономірності формування фізичного стану студентів і тим самим створюють передумови для розробки ефективної системи управління цим станом.

Література

1. Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України – К., 1996.- С.31.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975.- С.243.
3. Бондаревский Е.Я. и др. Информативность тестов, используемых для характеристики физической подготовленности человека // Теория и практика физической культуры .- 1983.- №1.- С.23-25.
4. Годик М.А., Бальсевич В.К., Тимошкин В.Н. Система общеевропейских тестов для оценки физического состояния человека // Теория и практика физической культуры.- 1994.- №5,6.- С.24-32.
5. Єрмакова С.С. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту // Зб. наук. пр. – Харків: ХХПІ, 2001.-№2.- С.42.
6. Іващенко Л.Я., Круцевич Т.Ю. Диференційований підхід у фізичному вихованні студентської молоді // Матеріали Всеукр. наук. конф. “Оптимізація процесу фізичного виховання в системі освіти”. – Тернопіль, 1997. -С.138-146.
7. Зацюрский В.М. Основы спортивной метрологии. – М., Физкультура и спорт, 1979.- С.152.
8. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания. – К., 1999.- С.45.
9. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Политиздат, 1977. -С.304.
10. Марчук В.Г. Структура і рівні вихідного фізичного стану студентів віком 17-18 років. // Концепція розвитку галузі фізичного виховання і спорту в Україні. Зб. наук. пр. – Рівне: Принт Хауз, 2001.- Випуск 2. –С. 296- 299.
11. Романенко В.А. Двигательные способности человека.- Донецк: УКЦентр. 1999. - С.29.

THE WORK-OUT OF FIRST - YEAR STUDENTS' PHYSICAL STATE EVALUATION METHOD

Vasyl MARCHUK

Volyn' State University named after Lesua Ukrainka

The methods of integral index development and scales for students physical state evaluation are improved by the research. The structures and levels of students physical state are determined.
