

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФИЗИЧЕСКОТО РАЗВИТИЕ НА СТУДЕНТИ, УЧАСТВАЩИ  
В ЗАНЯТИЯТА ПО СПОРТНИ ИГРИ В СА „Д. А. ЦЕНОВ“ СВИЩОВ

*Росица Димкова, Радослав Николов*

PHYSICAL DEVELOPMENT RESEARCH OF STUDENTS PARTICIPATING  
IN SPORTS GAMES IN SA “D. A. TSENOV” SVISHTOV

*Rositsa Dimkova, Radoslav Nikolov*

**Abstract:** *The determination of physical development is of interest in terms of information about the physical condition of students when they enter the university and their modification and development as a result of sports activities.*

*Physical development is related to altering the external shapes and sizes of the body - height, weight, chest circumference, etc. It is seen as a process of building and changing under the influence of different conditions and factors throughout the individual's life. Typical index methods and tests known in the art are used to characterize physical development.*

**The purpose of the study:**

*To analyze anthropometric probes of students by physical index.*

**Main tasks:**

1. *Determination of physical development through the Pine index and the Kettle and Guld (body mass index ITM);*

2. *Identify a statistically significant degree of dependence between indexes of physical development used.*

**Methodic:**

*Tests were used to provide information for the physical subjects of the persons surveyed:*

**Conclusion:**

*Pine's indexes have given information because it is based on more anthropometric signs, but body mass index ITM has become more popular.*

**Key words:** *anthropometric indicators, physical development, index methods*

**Въведение**

Определянето на физическото развитие представлява интерес от гледна точка на информацията за физическото състояние на студентите при постъпването им във ВУЗ и тяхното промяна и развитие в резултат на спортните занимания. Физическото развитие е свързано с изменение на външните форми и размери на тялото – ръст, тегло, гръдна обиколка и т.н. То се разглежда като процес на изграждане и изменение под влияние на различни условия и фактори в продължение на целия живот на индивида (Желязков, Дашева 2002). За характеризирание на физическото развитие са приложени стандартните индексни методи и тестове, познати от практиката.

За настоящия анализ се използва информация, получена от извадка, в която са включени студенти (мъже) от СА „Д. А. Ценов“, първи и втори курс, занимаващи се със спортни игри, за учебната 2016/17 г. Наблюдавани са 53-ма души от общо 110 записани в групите, или близо 50% от общия брой.

**Цел на изследването:**

Да се анализират антропометричните показатели на студентите чрез индексите на физическо развитие.

**Задачи на изследването:**

1. Определяне на физическото развитие чрез индекса на Пине и индекса на Кетле и Гулд (индекс на телесна маса – ИТМ);
2. Търсене на статистически значима зависимост между използваните индекси на физическо развитие.

**МЕТОДИКА**

Използвани са тестове, даващи информация за физическо развитие на изследваните лица:

1. Ръст – измерва се по стандартна методика с помощта на ръстомер с точност до 1 см.
2. Тегло – измерва се с медицинска теглилка с точност до 1 кг.
3. Гръдна обиколка – пауза – измерва се в състояние на спокойно дишане. Резултатът се отчита по време на пауза между вдишване и издишване с точност до 1 см.
4. Гръдна обиколка – дихателна разлика. Отчита се разликата между вдишване и издишване с точност до 1 см.
5. Гъвкавост – изследваният застава в основен строеж върху гимнастическо столче с обтегнати долни крайници. Изпълнява се наклон напред със стремеж пръстите на ръцете да докоснат столчето и колкото е възможно по-надолу. Отчита се достигнатото разстояние с точност до 1 см.

**АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ**

Физическото развитие се характеризира чрез антропометричните признаци (ръст, тегло, гръдна обиколка и т.н.), които в определено съотношение характеризират състоянието на човешкото тяло и организъм.

Чрез вариационния анализ се получава информация по основни характеристики за показателите, обект на изследването:

**Таблица № 1.** Вариационен анализ<sup>1</sup> на основни антропометрични показатели

| Показатели             | <i>Ръст</i> | <i>Тегло</i> | <i>Гръдна обиколка пауза</i> | <i>Гръдна обиколка дих. разл.</i> | <i>Гъвкавост</i> |
|------------------------|-------------|--------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------|
|                        | <i>См</i>   | <i>кг</i>    | <i>см</i>                    | <i>см</i>                         | <i>см</i>        |
| Mean                   | 180,98      | 77,04        | 96,89                        | 7,42                              | 5,96             |
| Standard Error         | 0,85        | 1,43         | 1,05                         | 0,28                              | 1,17             |
| Median                 | 183         | 77           | 96                           | 7                                 | 5                |
| Mode                   | 185         | 85           | 100                          | 5                                 | 0                |
| Standard Deviation     | 6,19        | 10,40        | 7,67                         | 2,01                              | 8,51             |
| $V_{\sigma}$ (%)       | 3,42        | 13,50        | 7,92                         | 27,16                             | 142,81           |
| Kurtosis               | -0,48       | -0,82        | 5,49                         | 0,00                              | 1,24             |
| Skewness               | -0,31       | -0,18        | 1,49                         | 0,47                              | -0,21            |
| Range                  | 28          | 41           | 46                           | 9                                 | 45               |
| Minimum                | 166         | 54           | 84                           | 4                                 | -21              |
| Maximum                | 194         | 95           | 130                          | 13                                | 24               |
| Count                  | 53          | 53           | 53                           | 53                                | 53               |
| Confidence Level (95%) | 1,71        | 2,87         | 2,11                         | 0,56                              | 2,35             |

Индексът на Пине е един от най-разпространените индекси за определяне на физическото развитие<sup>2</sup>. Получава се като разлика между ръста в см. ( $L$ ) теглото в кг. ( $P$ ) и гръдната обиколка в см. ( $T$ )  $I = L - (P + T)$ . Според Пине индексът се променя в границите от 10 до 31, като оптимален резултат се получава, когато индексът доближава долната граница на посочения интервал.

Като резултат от получените данни в изследването индексът се променя от  $-48$  до  $+39$ , граници доста по-широки от теоретичните. Получените стойности дават основания в подкрепа на твърдението, че при доближаване към долната граница се наблюдава наднормено тегло, и обратно, когато индексът клони към 32, дава информация за тегло, по-ниско от нормата. Интерес представлява разпределението на студентите според индекса на Пине:

**Таблица № 2.** Разпределение на студентите според индекса на Пине

| Индекс на Пине | Студенти (бр.) |              |
|----------------|----------------|--------------|
|                | брой           | отн. дял (%) |
| до -15         | 4              | 7,55         |
| над -15 до -5  | 5              | 9,43         |
| над -5 до 5    | 16             | 30,19        |
| над 5 до 15    | 11             | 20,75        |
| над 15 до 25   | 10             | 18,87        |
| над 25         | 7              | 13,21        |
| Общо:          | 53             | 100,00       |

Когато резултатите от теста се получават по абсолютна стойност, индексът на Пине ще се променя от 0 до 30 и ако клони към 30, означава, че се наблюдава или тегло под нормата, или наднормено тегло.

Индексът на Кетле и Гулд се получава като отношение между теглото в килограми и височината в метри на квадрат  $I = \frac{P}{L^2}$ . Известен е още като индекс на телесната маса. Оптималните му стойности са между 20 и 25  $\text{кг}/\text{м}^2$ , до 30  $\text{кг}/\text{м}^2$  теглото се приема за наднормено и над 30 – за затлъстяване.

Резултатите от изследването показват следното разпределение според индекса на телесната маса:

**Таблица № 3.** Разпределение на студентите според индекса на телесна маса

| Индекс на телесна маса ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ) | Студенти |                     |
|---|----------|---------------------|
|   | Брой     | Относителен дял (%) |
| до 20   | 6        | 11,32               |
| над 20 до 25                                      | 35       | 66,04               |
| над 25 до 30                                      | 10       | 18,87               |
| над 30  | 2        | 3,77                |
| Общо:   | 53       | 100,00              |

Индексът на телесната маса за наблюдаваните студенти варира в границите от 17,43  $\text{кг}/\text{м}^2$  до 30,32  $\text{кг}/\text{м}^2$ , като само двама от тях попадат в групата на затлъстяването. Средната стойност на индекса е 23,49  $\text{кг}/\text{м}^2$  и се доближава до горната граница, в която той се приема за нормален. Коефициентът на вариация  $V_o=11,78\%$  гарантира за относителна еднородност на групата по стойности на индекса.

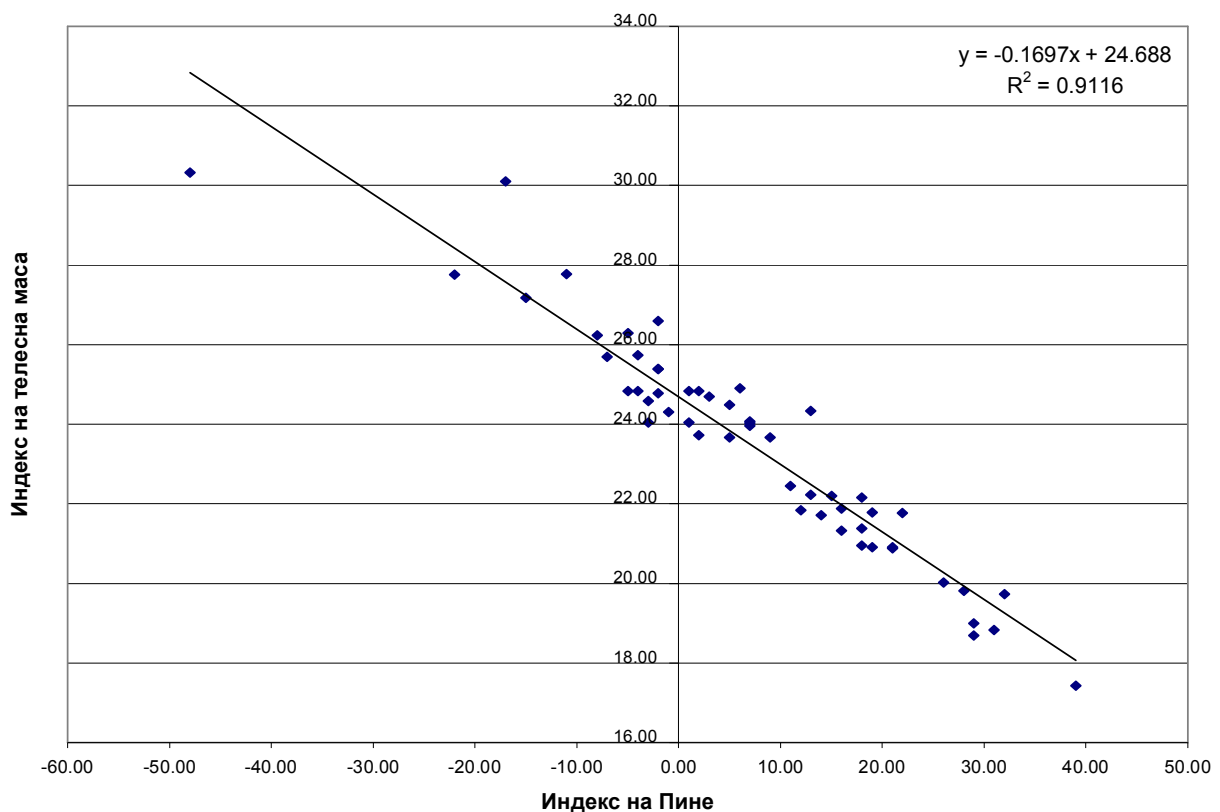
И двата индекса на физическо развитие достатъчно добре характеризират основните антропометрични показатели и тяхното съотношение, но с използване на различни скали за оценяване. Чрез диаграма 1 се визуализира връзката между двата индекса, като се използват получените резултати от изследването.

Наблюдава се обратно пропорционална зависимост, което означава, че при нарастване, стойностите, получени чрез индекса на Пине, намалява индексът на телесна маса (ИТМ). Регресионното уравнение, изразяващо зависимостта между двата индекса, е от вида:

$$ИТМ = -0.1697x + 24.688$$

$$(196.8) \quad (-22.94),$$

където  $x$  са стойностите, получени по индекса на Пине. И двата параметъра в модела са статистически значими<sup>3</sup> при риск за грешка  $\alpha = 0.01$ ,  $t_i = \pm 2.68$ .



**Диаграма 1.** Корелационно поле, характеризиращо зависимостта между използваните индекси за физическо развитие

Коефициентът на детерминация в размер на 0,9116 показва, че над 90% от измененията в индекса на телесна маса са обосновани от индекса на Пине.

В началото на изложението беше споменато, че оптималните стойности при индекса на Пине са от 20 до 25  $\text{кг}/\text{м}^2$ . В този интервал ИТМ приема стойности в интервала  $[-5 \div 25]$ . Съответствието между двете скали за оценяване е представено в **Таблица № 4**:

**Таблица № 4.** Съответствие между индекс на телесна маса ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ) и индекс на Пине

| Индекс на телесна маса ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ) | Индекс на Пине |
|---|----------------|
| до 20   | над 25         |
| над 20 до 25                                      | над -5 до 25   |
| над 25 до 30                                      | над -15 до -5  |
| над 30  | до -15         |

Представянето на интервалите при индекса на Пине е от по-голяма към по-малка стойност, поради обратнопропорционалната зависимост между двата индекса.

### ИЗВОДИ

От проведеното изследване може да се направи изводът, че немалка част от студентите, включени в извадката, влизат в групата с наднормено тегло (над 1/5 от всички наблюдавани случаи). Ако изследването се проведе върху достатъчно голяма по обем извадка (напр. 5% от всички студенти, обучавани в СА “Д. А. Ценов”) при спазване на определените условия за образуване на извадка, тогава тези резултати могат да се използват за анализ на цялата генерална съвкупност и да се направят съответните изводи и препоръки.

Получените резултати и направените изводи са само въз основа на наличните емпирични данни, т.е. за лица във възрастовата група от 18 до 24 г., мъже.

Индексът на Пине носи повече информация, тъй като се основава на повече антропометрични признаци, но пък ИТМ има по-голяма популярност. След представяне съответствието между двата индекса е възможно по-голямото практическо приложение и на индекса на Пине, но при положение, че се докаже подобна зависимост в общия случай (при всички възрастови групи и без конкретизиране по полов признак).

### БЕЛЕЖКИ

<sup>1</sup> Mean – средна аритметична; Standard Error – стандартна грешка; Median – медиана; Mode – мода; Standard Deviation – стандартно отклонение;  $V_{\sigma}$  – коефициент на вариация; Kurtosis – коефициент на ексцес; Skewness – коефициент на асиметрия; Range – размах на разсейване; Minimum – минимално значение; Maximum – максимално значение; Count – брой на единиците, Confidence Level (95%) – интервал на доверителност.

<sup>2</sup> Относно Индекса на Пине – За повече подробности вж. Брогли, Я. и Петкова, Л., Статистически методи в спорта. С., 1988.

<sup>3</sup> Емпиричните стойности са посочени в скоби под регресионното уравнение.

### ЛИТЕРАТУРА

**Базелков, С. (2006).** *Модели за интензифициране на обучението по спортни игри на ученици от основна образователна степен.* Дисертация. София: НСА. // **Bazelkov, S. (2006).** *Modeli za intenzificirane na obuchenieto po sportni igri na uchenici ot osnovna obrazovatelna stepen.* Disertacia. Sofia: NSA.

**Брогли, Я., Л. Петкова. (1988).** *Статистически методи в спорта.* София: МиФ. // **Brogli, J., Petkova L. (1988).** *Statisticheski metodi v sporta.* Sofia: MiF.

**Гатев, К. и др., (1991).** *Обща теория на статистиката.* София: Наука и изкуство. // **Gatev, K. i dr. (1991).** *Obshta teoria na statistikata.* Sofia: Nauka i izkustvo.

**Гилова, В. (2009).** *Статистически методи във физическото възпитание.* София: НСА. // **Gigova, V. (2009).** *Statisticheski metodi vav fizicheskoto vazpitanie.* Sofia: NSA.

**Димкова, Р., И. Петкова. (2014).** *Подвижни игри в началния курс. Методическо ръководство.* Велико Търново: I&B. // **R. Dimkova, R., I. Petkova. (2014).** *Podvizhni igri v nachalniya kurs. Metodichesko rakovodstvo.* Veliko Tarnovo: I&B.

**Желязков, Цв., Д. Дашева. (2002).** *Основи на спортната тренировка.* София. // **Jeliazkov, Cv., D. Dasheva, (2002).** *Osnovi na sportnata trenirovka,* Sofia.

**Иванов, И. (2000).** *Физическо възпитание във ВУЗ – теория и методика.* София: УАСГ-УИК. // **Ivanov, I. (2000).** *Fizicheskoto vazpitanie vav VUZ – teorij i metodika.* Sofia: UASG – UIK.

**Маргаритов, В., и кол. (2003).** *ТМФВ.* В. Търново: Бойка. // **2003: Margaritov, V. I kol. (2003).** *TMFV.* V. Tarnovo: Boika.

**Хаджиев, Н. и др. (1974),** *Тестове за физическо развитие и дееспособност,* София: МиФ. // **Hadjiev, N. i dr. (1974),** *Testove za fizicheskoto razvitie I deesposobnost.* Sofia: MiF.