

DOI 10.29254/2077-4214-2023-2-169-424-431

UDC 611.982.087-057.875(477.85)

Karatieieva S. Yu.

DYNAMIC COMPARISON THE THIGH LENGTH IN STUDENTS OF BUKOVYNA

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi, Ukraine)

Karatsveta@gmail.com

Under the conditions of a dynamic comparison of thigh length, which was carried out on 132 students of higher education institutions of Bukovyna (the initial study was conducted during September-October 2021, and a repeat study of the same students in September-October 2022). The main group consisted of 92 (69.7%), and the control group was 40 (30.30%) students aged 16 to 18.

Students of the main group, in addition to the physical activity that was included in the program of their speciality during the year (training, under the control of the coach, took place three times a week, 1.5 hours on average), attended sections on football, basketball, volleyball and handball. Students of the control group were loaded with hours of physical education, according to their speciality programs, and additionally did not play sports.

All students underwent an anthropometric study (thigh length) according to the method of P.P. Shaparenka.

A paired t-test (paired-samples t-test) was performed to compare the respondents' indicators during the first and second measurements a year later.

Statistical analysis of the obtained data was carried out using the licensed program RStudio.

When testing the hypothesis that the average value of the length of the right thigh significantly increased, a significant increase in the length of the right thigh was found between the first ($M=53.870$, $SD=4.098$) and the second ($M=54.319$, $SD=4.118$) measurements; $t(68)=-6.704$, $p<0.001$. The average value of the length of the left thigh also increased significantly, and there was a significant increase in the length of the left thigh between the first ($M=53.855$, $SD=4.237$) and the second ($M=54.478$, $SD=4.161$) measurements; $t(68)=-5.328$, $p<0.001$. A comparison of the length of the thigh in the dynamics after a year; in student-athletes of the main group showed a difference in the increase of the length of the thigh in 2022 compared to 2021 ($\pm 0.48-0.62$ cm). According to the comparison of the left and right thigh during the second measurement of student-athletes, no significant difference in the average length of the right and left thigh was found (right – 54.31 ± 2.04 cm, left – 54.47 ± 2.04 cm). A significant predictor of thigh length is height. A model was derived for predicting the length of the right thigh $L_r = 0.308 h$ and the left $L_l = 0.309 h$, where L is the length of the thigh, h is height. The coefficient of determination is 99.8%.

Key words: students, anatomy, thigh length, mathematical model.

Connection of the publication with planned research works.

The work is a fragment of the planned comprehensive research work of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery and the Department of Human Anatomy named after M.G. Turkevich of the Bukovinian State Medical University "Regularities of sex-age structure and topographic-anatomical transformations of organs and structures of the body at the pre – and postnatal stages of ontogenesis. Peculiarities of perinatal anatomy and embryotopography", state registration number 0120U101571.

Introduction.

The ancient Greek philosopher Plato wrote: "People are born not too similar to each other, their nature is different, and their abilities for this or that matter are also different. Therefore, everything can be done in large quantities, better and easier, if you perform some work following your natural abilities" [1-3].

Individual features of athletes' body structure significantly impact the parameters of the coordination structure. They are an objective cause of the variability of the movement system, which should be considered when correcting the individual model of the structure of athletes [4-8].

Thus, the diagnosis of individual sports inclination, and hence the sports orientation supported by it, should

be carried out not as a one-time event but as a step-by-step process [9-11].

A modern psychologist, K.M. Gurevich, wrote: "In principle, every person can have any profession (or almost any), but the whole point is how much effort and time it will take. The period of labour activity in a person's life is limited and unproductive; joyless activity is not only a personal misfortune – it ultimately affects the entire society. Therefore, the prediction of professional suitability and ways of its formation will never lose its relevance" [12-15].

All these quotes indicate that to achieve success in sports, it is necessary to select athletes suitable for a particular type of sport [16-18].

Therefore, there is a need for further determination of anthropometric parameters for specific sports, assessed by standardized methods, to ensure optimal monitoring and prediction for sports selection [19].

In our opinion, the comparison of thigh length in dynamics, as a morphological criterion in students of higher education institutions, for sports selection and fitness for specific sports is relevant and requires further study.

The aim of the study.

Dynamic comparison of thigh length in student-athletes, depending on the type of sport, followed by constructing a prediction model for sports selection.

Object and research methods.

The comparison of thigh length in dynamics was carried out on 132 students of higher education institutions of Bukovyna (the initial study was carried out during September-October 2021, and a repeat study of the same students in September-October 2022). The main group consists of 92 (69.7%) students of the Faculty of Physical Culture and Human Health of the Yuri Fedkovich Chernivtsi National University, and the control group – 40 (30.30%) students of the medical and dental faculties of the Bukovyna State Medical University. The age of the students is from 16 to 18 years. Among the students in the main group, 65 (70.66%) are boys, and 27 (29.34%) are girls. The control group consists of 21 (52.50%) boys and 19 (47.50%) girls.

All students of the main group, in addition to physical exertion, which was included in the program of their speciality, additionally during the year engaged in the following sports: football – 46 (50.00%) students, of which 38 (41.30%) were boys, and 8 (8.70 %) girls; volleyball – 19 (20.65%), of which 10 (10.86%) are boys, and 9 (9.78%) are girls; handball – 14 (22.58%), 8 (8.69%) of them boys and 6 (6.52%) girls; basketball – 13 (14.13%), of which 9 (9.78%) were boys, and 4 (4.34%) were girls (training was held three times a week under the supervision of a coach, 1.5 hours on average). Students of the control group were loaded with hours of physical education, according to their speciality programs, and additionally did not play sports.

All students were subjected to an anthropometric study according to the method of P.P. Shaparenka. The thigh length was determined between the acetabulum and medial superior tibial points, and a vertical statometer was used to measure height [20].

The Welch test was used to distribute thigh length in both groups by gender. To compare anthropometric parameters in the main group, depending on the type of sport, the Kruskal-Wallis test (non-parametric variance analysis) was used [21]. The Conover-Iman test was used to establish for which pairs of age groups there is a statistical difference in the medians [22]. Welch's test was used to distribute the established parameters in both groups by gender. A paired t-test (paired-samples t-test) was performed to compare the respondents' indicators during the first and second measurements a year later. Statistical analysis of the obtained data was carried out using the licensed program RStudio.

The study followed the principles of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association, "Ethical Principles of Medical Research Involving Human Subjects" (amended in October 2013). Written informed consent was obtained from all study participants.

Research results and their discussion.

According to the study results, which included the distribution of the length of the right thigh between the first measurement and the next one a year later, the same students of the main group revealed a difference between the measurements in dynamics (**fig. 1**).

Average value at the first measurement: [1] 53.86957
Standard deviation (standard deviation) at the first measurement: [1] 4.097751. Average value at the second measurement: [1] 54.31884

Standard deviation during the second measurement: [1] 4.117726

When testing the hypothesis that the average value of the length of the right thigh has changed significantly,

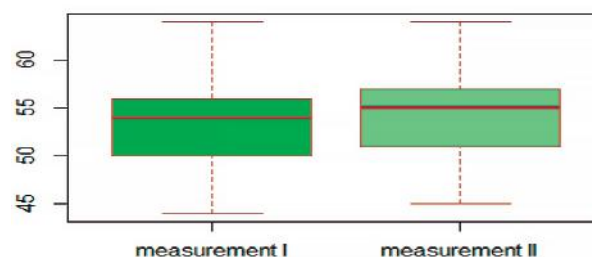


Figure 1 – Distribution of thigh length (right) of respondents by measurement.

a significant difference in the length of the right thigh was found between the first ($M=53.870$, $SD=4.098$) and the second ($M=54.319$, $SD=4.118$) measurements; $t(68) = -6.704$, $p < 0.001$.

When testing the hypothesis that the average value of the length of the right thigh significantly increased, a significant increase in the length of the right thigh was found between the first ($M=53.870$, $SD=4.098$) and the second ($M=54.319$, $SD=4.118$) measurements; $t(68) = -6.704$, $p < 0.001$.

In order to select promising students for the game (team) sports such as football, volleyball, handball, and basketball, a mathematical model for predicting the length of the right thigh was derived: $L_r = 0.308 h$, where L_r is the length of the right thigh, h is height. The coefficient of determination is 99.8%. Height is a significant predictor.

The results of the distribution of the left thigh length of these same students in dynamics after a year also indicate a difference between the measurements (**fig. 2**).

A significant difference was found in the left thigh length between the first ($M=53.855$, $SD=4.237$) and the second ($M=54.478$, $SD=4.161$) measurements; $t(68) = -5.328$, $p < 0.001$.

When testing the hypothesis that the average value of the length of the left thigh significantly increased, a significant increase in the length of the left thigh was observed between the first ($M=53.855$, $SD=4.237$) and the second ($M=54.478$, $SD=4.161$) measurements; $t(68) = -5.328$, $p < 0.001$.

In order to select promising students for the game (team) sports such as football, volleyball, handball, and basketball, a mathematical model for predicting the left thigh length was derived: $L_l = 0.309 h$, where L_l is the length of the left hip, h is height. The coefficient of determination is 99.8%. Height is a significant predictor.

The height of the studied students of the main group is girls – 169.92 ± 2.03 cm, boys – 178.98 ± 2.03 cm, where the students who played football had the highest height – 177.87 ± 2.03 cm, with of them 176.52 ± 2.03 cm in boys and 172.51 ± 2.03 cm in girls; basketball –

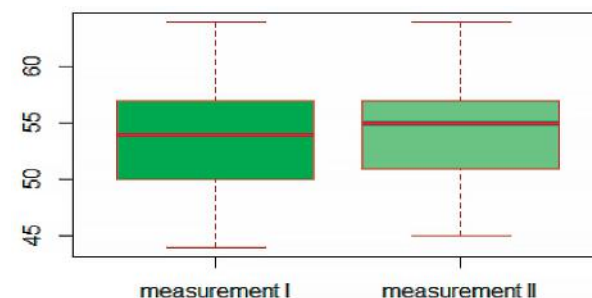


Figure 2 – Distribution of thigh length (left) of respondents by measurement.

177.00±2.03 cm, of which 176.85±2.03 cm for boys and 174.51±2.03 cm for girls; volleyball – 175.94±2.03 cm, of which 175.32±2.03 cm for boys and 174.22±2.03 cm for girls; handball players had a somewhat shorter length – 175.30±2.03 cm, of which 174.82±2.03 cm for boys and 174.15±2.03 cm for girls. The height of students in the control group is 172.25±2.03 cm, of which 179.47±2.03 cm for boys and 164.26±2.03 cm for girls.

Considering that some scientists, who studied the issue of the sports selection of promising children-athletes in various sports, concluded that the basis of the selection of capable and gifted children in sports practice is based on psychological-pedagogical and morphofunctional characteristics. Hereditary morphological characteristics were determined, such as the length of the body, upper and lower limbs, length of the trunk, shoulder and forearm, width of the shoulders and pelvis, circumference of the neck, shoulder, forearm, thighs, lower legs, and body weight. However, there are almost no works devoted to comparative studies in the dynamics of thigh length, respectively, certain sports with the subsequent construction of a model for predicting their length.

The thigh muscles include three groups of muscles: anterior, posterior and adductors. The most prominent of these muscle groups are the anterior muscles, consisting of the four muscles that comprise the quadriceps, and the posterior muscles, which include the hamstrings. These muscles are the body's powerhouse and provide short bursts of energy that allow players to sprint or maintain a steady run while playing. Developing these muscles will make the player faster and provide more power for kicking by leg [23].

So, in our opinion, studying thigh parameters in student-athletes engaged in game (team) sports requires further research with the subsequent construction of a model for predicting sports selection.

Our obtained data indicate that the average value of the length of the right thigh has significantly changed in the dynamics after a year of the same students. That is, a significant difference in the length of the right thigh was found between the first ($M=53.870$, $SD=4.098$) and the second ($M=54.319$, $SD=4.118$) measurements; $t(68)=-6.704$, $p<0.001$ (fig. 1).

In order to select promising students for the game (team) sports such as football, volleyball, handball and basketball, a mathematical model for predicting the length of the right thigh was derived:

The regression equation is $L_r = 0.308 h$, where L_r is the length of the right thigh, h is height. The coefficient of determination is 99.8%. Height is a significant predictor.

A significant difference in the length of the left thigh was also found between the first ($M=53.855$, $SD=4.237$) and the second ($M=54.478$, $SD=4.161$) measurements; $t(68)=-5.328$, $p<0.001$ (fig. 2).

In order to select promising students for the game (team) sports such as football, volleyball, handball, and basketball, a mathematical model for predicting the length of the left thigh was derived:

The regression equation is $L_l = 0.309 h$, where L_l is the length of the left thigh, h is height. The coefficient of determination is 99.8%. Height is a significant predictor.

Therefore, comparing the length of the thigh in dynamics after a year, as a morphological criterion in student-athletes of higher educational institutions, for sports selection and fitness for specific sports are relevant and require further research.

Conclusions.

1. Comparison of thigh length in dynamics after a year in student-athletes of the main group showed a difference in the increase of thigh length in 2022 compared to 2021 ($\pm 0.48-0.62$ cm).

2. According to the comparison of the left and right thigh during the second measurement of student-athletes, no significant difference in the average length of the right and left thigh was found (right – 54.31 ± 2.04 cm, left – 54.47 ± 2.04 cm).

3. Height is a significant predictor of hip length.

4. The model for predicting the length of the right thigh $L_r = 0.308 \cdot h$ and the left $L_l = 0.309 \cdot h$ was derived, where L is the length of the thigh (r-right; l-left), h is height. The coefficient of determination is 99.8%.

Prospects for further research.

Further study of anthropometric parameters of student-athletes to solve the problems of selection and sports orientation.

DOI 10.29254/2077-4214-2023-2-169-424-431

УДК 611.982.087-057.875(477.85)

Каратеева С. Ю.

ДИНАМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ДОВЖИНИ СТЕГНА У СТУДЕНТІВ БУКОВИНИ

Буковинський державний медичний університет

Karatsveta@gmail.com

За умов динамічного порівняння довжини стегна, яке проведено на 132-х студентах закладів вищої освіти Буковини (первинне дослідження було здійснено впродовж вересня-жовтня 2021 року, а повторне дослідження цих самих студентів у вересні-жовтні 2022 року). Основну групу склали 92 (69,7%) та контрольну – 40 (30,30%) студентів, віком від 16 до 18 років.

Студенти основної групи, окрім фізичного навантаження, яке входило в програму їхньої спеціальності впродовж року додатково (тренування, під контролем тренера проходили 3 рази на тиждень, по 1,5 години в середньому) відвідували секції з футболу, баскетболу, волейболу та гандболу. Студенти контрольної групи були навантажені годинами фізкультури, відповідно програми їхньої спеціальності та додатково спортом не займались.

Усім студентам було проведено антропометричне дослідження (довжина стегна), за методикою П.П. Шапаренка.

Для порівняння показників респондентів під час першого вимірювання та повторного через рік було проведено парний t-тест (t-тест парних вибірок).

Статистичний аналіз отриманих даних проведено за допомогою ліцензованої програми RStudio.

При перевірці гіпотези про те, що середнє значення довжини правого стегна значимо збільшилося, виявлено значиме збільшення довжини правого стегна між першим ($M=53.870$, $SD=4.098$) та другим ($M=54.319$, $SD=4.118$) вимірюваннями; $t(68)=-6.704$, $p<0.001$. Середнє значення довжини лівого стегна значимо збільшилося теж, спостерігалось значиме збільшення довжини лівого стегна між першим ($M=53.855$, $SD=4.237$) та другим ($M=54.478$, $SD=4.161$) вимірюваннями; $t(68)=-5.328$, $p<0.001$. Порівняння довжини стегна в динаміці через рік, у студентів-спортсменів основної групи показало різницю зі збільшення довжини стегна у 2022 році, порівняно із 2021 роком ($\pm 0,48-0,62$ см). За порівнянням лівого і правого стегна при другому вимірюванні студентів-спортсменів значимої різниці середньої довжини правого та лівого стегна не виявлено (правого – $54,31\pm 2,04$ см, лівого – $54,47\pm 2,04$ см). Значимим предиктором для довжини стегна є зріст. Виведено модель для прогнозування довжини правого стегна $L_r = 0,308 h$ та лівого $L_l = 0,309 h$, де L – довжина стегна, h – зріст. Коефіцієнт детермінації становить 99.8%.

Ключові слова: студенти, анатомія, довжина стегна, математична модель.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота є фрагментом планової комплексної науково-дослідної роботи кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії і кафедри анатомії людини імені М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету «Закономірності статеві-вікової будови та топографоанатомічних перетворень органів і структур організму на пре – та постнатальному етапах онтогенезу. Особливості перинатальної анатомії та ембріотопографії», № державної реєстрації 0120U101571.

Вступ.

Давньогрецький філософ Платон, писав: «Люди народжуються не надто схожими один на одного, їхня природа буває різна, та й здібності до тієї чи іншої справи теж. Тому можна зробити все у великій кількості, краще і легше, якщо виконувати якусь роботу відповідно до своїх природних завдатків» [1-3].

Індивідуальні особливості будови тіла спортсменів здійснюють значний вплив на параметри координаційної структури і виявляються об'єктивною причиною варіативності системи рухів, які слід враховувати при корекції індивідуальної моделі структури спортсменів [4-8].

Таким чином, діагностику індивідуальної спортивної схильності, а значить, і підтримувати нею спортивну орієнтацію, необхідно здійснювати не як разовий захід, а як поетапно поновлюваний процес [9-11].

К.М. Гуревич, сучасний вчений-психолог писав: «Кожна людина в принципі може мати будь-яку професію (або майже будь-яку), але вся справа в тому, скільки на це знадобиться сил і часу. Період трудової активності в житті людини обмежений, а непродуктивна, безраднісна діяльність не лише особисте нещастя – вона відбивається зрештою на всьому суспільстві. Тому прогнозування професійної придатності та шляхів її формування ніколи не втратить свого актуального значення» [12-15].

Всі ці цитати свідчать про те, що для досягнення успіху у спорті необхідний відбір тих спортсменів, які мають придатність конкретно для певного виду спорту [16-18].

Отже, існує потреба подальшого визначення антропометричних параметрів для конкретних видів

спорту, оцінених стандартизованими методами, щоб забезпечити оптимальний моніторинг та прогнозування з метою спортивного відбору [19].

На нашу думку порівняння довжини стегна в динаміці, як морфологічного критерію у студентів вищих навчальних закладів, з метою спортивного відбору та придатності щодо конкретних видів спорту є актуальною та потребує подальшого вивчення.

Мета дослідження.

Динамічне порівняння довжини стегна у студентів-спортсменів, залежно від виду спорту з наступною побудовою моделі прогнозування для спортивного відбору.

Об'єкт і методи дослідження.

Порівняння довжини стегна в динаміці проведено на 132-х студентах закладів вищої освіти Буковини (первинне дослідження було здійснено впродовж вересня-жовтня 2021 року, а повторне дослідження цих самих студентів у вересні-жовтні 2022 року). Основну групу становлять 92 (69,7%) студентів факультету фізичної культури та здоров'я людини Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, контрольну – 40 (30,30%) студентів медичного та стоматологічного факультетів Буковинського державного медичного університету. Вік студентів становить від 16 до 18 років. Серед студентів основної групи 65 (70,66%) юнаків та 27 (29,34%) дівчат. Контрольну групу становлять 21 (52,50%) юнак та 19 (47,50%) дівчат.

Всі студенти основної групи, окрім фізичного навантаження, яке входило в програму їхньої спеціальності додатково впродовж року займалися такими видами спорту: футбол – 46 (50,00%) студентів, з них 38 (41,30%) юнаків та 8 (8,70%) дівчат; волейбол – 19 (20,65%), них 10 (10,86%) юнаків та 9 (9,78%) дівчат; гандбол – 14 (22,58%), них 8 (8,69%) юнаків та 6 (6,52%) дівчат; баскетбол – 13 (14,13%), них 9 (9,78%) юнаків та 4 (4,34%) дівчат, (тренування, під контролем тренера проходили 3 рази на тиждень, по 1,5 години в середньому). Студенти контрольної групи були навантажені годинами фізкультури, відповідно програми їхньої спеціальності та додатково спортом не займалися.

Усім студентам було проведено антропометричне дослідження, за методикою П.П. Шапаренка. Довжину стегна визначали між вертлюжною та медіаль-

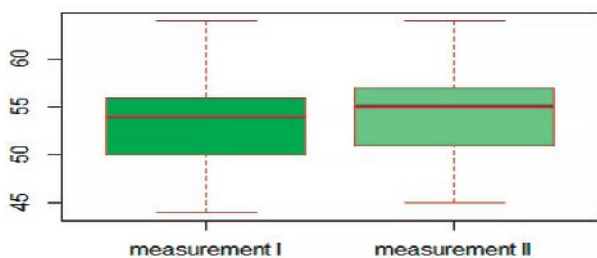


Рисунок 1 – Розподіл довжини стегна (справа) респондентів за вимірюванням.

ною верхньовеликогомілковою точками, для виміру зросту застосовували вертикальний зрістомір [20].

Для розподілу довжини стегна в обох групах за гендером використовували тест Уелча. Для порівняння антропометричних параметрів в основній групі залежно від виду спорту застосовували тест Краскеля-Уолліса (непараметричний дисперсійний аналіз) [21]. Щоб встановити для яких саме пар вікових груп є статистична відмінність медіан використано тест Коновера-Імана [22]. Для розподілу встановлених параметрів в обох групах за гендером використовували тест Уелча. Для порівняння показників респондентів під час першого вимірювання та повторного через рік було проведено парний t-тест (t-тест парних вибірок). Статистичний аналіз отриманих даних проведено за допомогою ліцензованої програми RStudio.

Дослідження проводилося згідно з принципами Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб'єктів» (змінена в жовтні 2013 року). Письмова інформована згода була отримана від всіх учасників дослідження.

Результати дослідження та їх обговорення.

За результатами проведеного дослідження, яке включало розподіл довжини правого стегна між першим вимірюванням та наступним через рік цих самих студентів основної групи виявлена різниця між вимірюваннями в динаміці (рис. 1).

Середнє значення при першому вимірюванні: [1] 53.86957

Стандартне відхилення (standard deviation) при першому вимірюванні: [1] 4.097751. Середнє значення при другому вимірюванні: [1] 54.31884

Стандартне відхилення (standard deviation) при другому вимірюванні: [1] 4.117726

При перевірці гіпотези про те, що середнє значення довжини правого стегна значимо змінилося, виявлена значима різниця у довжині правого стегна між першим ($M=53.870$, $SD=4.098$) та другим ($M=54.319$, $SD=4.118$) вимірюваннями; $t(68)=-6.704$, $p<0.001$.

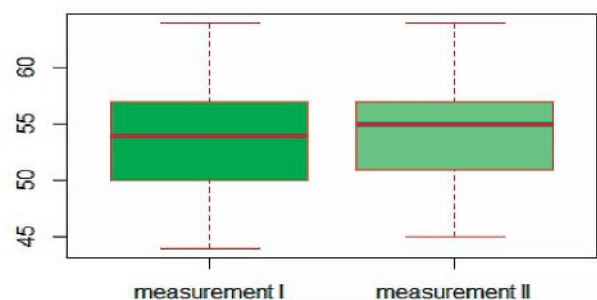


Рисунок 2 – Розподіл довжини стегна (зліва) респондентів за вимірюванням.

При перевірці гіпотези про те, що середнє значення довжини правого стегна значимо збільшилося, виявлено значиме збільшення довжини правого стегна між першим ($M=53.870$, $SD=4.098$) та другим ($M=54.319$, $SD=4.118$) вимірюваннями; $t(68)=-6.704$, $p<0.001$.

З метою відбору перспективних студентів в ігрові (командні) види спорту такі, як футбол, волейбол, гандбол та баскетбол виведено математичну модель щодо прогнозування довжини правого стегна: $L_r = 0,308h$, де L_r – довжина правого стегна, h – ріст. Коефіцієнт детермінації становить 99.8%. Значимим предиктором є зріст.

Результати проведеного розподілу довжини лівого стегна цих самих студентів в динаміці через рік свідчать теж про різницю між вимірюваннями (рис. 2).

Була виявлена значима різниця у довжині лівого стегна між першим ($M=53.855$, $SD=4.237$) та другим ($M=54.478$, $SD=4.161$) вимірюваннями; $t(68)=-5.328$, $p<0.001$.

При перевірці гіпотези про те, що середнє значення довжини лівого стегна значимо збільшилося, спостерігалось значиме збільшення довжини лівого стегна між першим ($M=53.855$, $SD=4.237$) та другим ($M=54.478$, $SD=4.161$) вимірюваннями; $t(68)=-5.328$, $p<0.001$.

З метою відбору перспективних студентів в ігрові (командні) види спорту такі, як футбол, волейбол, гандбол та баскетбол виведено математичну модель щодо прогнозування довжини лівого стегна: $L_l = 0,309h$, де L_l – довжина лівого стегна, h – ріст. Коефіцієнт детермінації становить 99.8%. Значимим предиктором є зріст.

Зріст досліджуваних студентів основної групи становить: дівчата – $169,92 \pm 2,03$ см, юнаки – $178,98 \pm 2,03$ см, де найбільшу довжину зросту мали студенти, які займалися футболом – $177,87 \pm 2,03$ см, з них $176,52 \pm 2,03$ см у юнаків та $172,51 \pm 2,03$ см у дівчат; баскетболом – $177,00 \pm 2,03$ см, з них $176,85 \pm 2,03$ см у юнаків та $174,51 \pm 2,03$ см у дівчат; волейболом – $175,94 \pm 2,03$ см, з них $175,32 \pm 2,03$ см у юнаків та $174,22 \pm 2,03$ см у дівчат; дещо меншу довжину мали гандболісти – $175,30 \pm 2,03$ см, з них $174,82 \pm 2,03$ см у юнаків та $174,15 \pm 2,03$ см у дівчат. Довжина зросту студентів контрольної групи становить – $172,25 \pm 2,03$ см, з них – $179,47 \pm 2,03$ см у юнаків та у дівчата – $164,26 \pm 2,03$ см.

Беручи до уваги те, що деякі науковці, які вивчали питання спортивного відбору перспективних дітей-спортсменів у різних видах спорту, дійшли висновку, що основу відбору здібних та обдарованих дітей у спортивній практиці покладені як на психолого-педагогічні, так і морфофункціональні характеристики. Визначали спадкові морфологічні ознаки, такі як довжина тіла, верхніх і нижніх кінцівок, довжина тулуба, плеча і передпліччя, ширина плеч та таза, окружність шиї, плеча, передпліччя, стегна, гомілки, маса тіла. Проте робіт, присвячених саме дослідженням за порівнянням в динаміці довжини стегна, відповідно певних видів спорту з наступною побудовою моделі прогнозування їх довжини майже немає.

Враховуючи те, що м'язи стегна включають три групи м'язів: передню, задню та аддуктори. Найбільш помітною з цих груп м'язів є передні м'язи,

які складаються з чотирьох м'язів, що складають квадрицепс, і задні м'язи, що містять підколінну сухожилля. Ці м'язи – це сила тіла і забезпечують короткі спалахи енергії, що дозволяють гравцям спринтувати або підтримувати стійкий біг під час гри. Розвиток цих м'язів зробить гравця швидшим, а також надасть більше сили для удару ногою [23].

Отже, на нашу думку саме дослідження параметрів стегна у студентів-спортсменів, які займаються ігровими (командними) видами спорту потребують подальшого дослідження з наступною побудовою моделі прогнозування спортивного відбору.

Наші отримані дані свідчать про те, що середнє значення довжини правого стегна значимо змінилося в динаміці через рік тих самих студентів, тобто виявлена значима різниця у довжині правого стегна між першим ($M=53.870$, $SD=4.098$) та другим ($M=54.319$, $SD=4.118$) вимірюваннями; $t(68)=-6.704$, $p<0.001$ (рис. 1).

З метою відбору перспективних студентів в ігрові (командні) види спорту такі, як футбол, волейбол, гандбол та баскетбол виведено математичну модель щодо прогнозування довжини правого стегна:

Рівняння регресії має вигляд: $L_r = 0, 308 h$, де L_r – довжина правого стегна, h – ріст. Коефіцієнт детермінації становить 99.8%. Значимим предиктором є зріст.

Також виявлена значима різниця у довжині лівого стегна між першим ($M=53.855$, $SD=4.237$) та другим ($M=54.478$, $SD=4.161$) вимірюваннями; $t(68)=-5.328$, $p<0.001$ (рис. 2).

З метою відбору перспективних студентів в ігрові (командні) види спорту такі, як футбол, волейбол,

гандбол та баскетбол виведено математичну модель щодо прогнозування довжини лівого стегна:

Рівняння регресії має вигляд: $L_l = 0, 309 h$, де L_l – довжина лівого стегна, h – ріст. Коефіцієнт детермінації становить 99.8%. Значимим предиктором є зріст.

Отже, результати порівняння довжини стегна в динаміці через рік, як морфологічного критерію у студентів-спортсменів вищих навчальних закладів, з метою спортивного відбору та придатності щодо конкретних видів спорту є актуальною та потребує подальшого дослідження.

Висновки.

1. Порівняння довжини стегна в динаміці через рік, у студентів-спортсменів основної групи показало різницю зі збільшення довжини стегна у 2022 році, порівняно із 2021 роком ($\pm 0,48-0,62$ см).

2. За порівнянням лівого і правого стегна при другому вимірюванні студентів-спортсменів значимої різниці середньої довжини правого та лівого стегна не виявлено (правого – $54,31\pm 2,04$ см, лівого – $54,47\pm 2,04$ см).

3. Значимим предиктором для довжини стегна є зріст.

4. Виведено модель для прогнозування довжини правого стегна $L_r = 0, 308 \cdot h$ та лівого $L_l = 0, 309 \cdot h$, де L – довжина стегна (r-праве; l-ліве), h – ріст. Коефіцієнт детермінації становить 99.8%.

Перспективи подальших досліджень.

Подальше вивчення антропометричних параметрів студентів-спортсменів для вирішення задач відбору та спортивної орієнтації.

References / Література

- Pavlović R, Mihajlović I, Radulović N, Nikolić S. Anthropometric parameters of elite male runners sprint: are body height and body weight good predictors of results. *Health, sport, rehabilitation*. 2022;8(3):64-74. DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2022.08.03.05>.
- Thomas D, Erdman K, Burke L. American College of Sports Medicine joint position statement. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2016;48(3):543-568. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852>.
- Aragon AA, Schoenfeld BJ, Wildman R, Kleiner S, VanDusseldorp T, Taylor L, et al. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2017;14:16. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0174-y>.
- Perez AJ. Investigation: NFL improperly attempted to influence concussion research. USA: USA Today Sports; 2016. Available from: com/story/sports/nfl/2016/05/23/nfl-concussion-research-investigation-nih/84787426/.
- Gomez-Ezeiza J, Tam N, Torres-Unda J, Granados C, Santos-Concejero J. Anthropometric characteristics of top-class Olympic race walkers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2019;59(3):429-433. DOI: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08363-9>.
- Kozin S, Cretu M, Kozina Z, Chernozub A, Ryepko O, Shepelenko T, et al. Application closed kinematic chain exercises with eccentric and strength exercises for the shoulder injuries prevention in student rock climbers: A randomized controlled trial. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2021;23(2):159-168. DOI: <https://doi.org/10.37190/ABB-01828-2021-01>.
- Budzhak VV. Biometria. Chernivtsi: Chernivetskyi natsionalnyi universytet; 2016. 272 s. [in Ukrainian].
- Sorokyn VA, Ponomarev YE. Rozvytye professionalno – fizykulturnykh kompetentsiyi po proektyrovaniyu ozdorovytelnykh tekhnolohiyi v systeme podhotovky spetsyalysta po fizycheskomu vospytanyiu. *Hosudarstvennoe y munitsypalnoe upravlenye. Uchenye zapysky*. 2020;1:256-260. DOI: [10.22394/2079-1690-2020-1-1-256-260](https://doi.org/10.22394/2079-1690-2020-1-1-256-260). [in Ukrainian].
- Kendall KL, Fukada DH, Hyde PN, Smith-Ryan AE, Moon JR, Stout JR. Estimating fat-free mass in elite-level male rowers: a four-compartment model validation of laboratory and field methods. *Journal of Sports Science*. 2017;35(7):624-633. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1183802>.
- Logue D, Madigan SM, Delahunt E, Heinen M, Mc Donnell SJ, Corish CA. Low Energy Availability in Athletes: A Review of Prevalence, Dietary Patterns, Physiological Health, and Sports Performance. *Sports Medicine*. 2018;48(1):73-96. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0790-3>.
- Kozina ZhL, Bazilyuk TA, Boyko AG. Analysis of the structure of the integrated preparedness of qualified handballers using multidimensional analysis methods. *Health, sport, rehabilitation*. 2017;3(2):15-24. DOI: [10.34142/zenodo.1109904](https://doi.org/10.34142/zenodo.1109904).
- Karatieieva SYu, Slobodian OM, Moseychuk YuYu, Hauriak OD, Goy RS. Study of anthropometric and morphometric parameters in the training of athletes. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*. 2021;6.5(33):16-22. DOI: [10.26693/jmbos06.05.016](https://doi.org/10.26693/jmbos06.05.016). [in Ukrainian].
- Karatieieva S, Slobodian O, Lukashiv T, Honchar H, Komar V, Kozlovska S. The determination of distal hip circumference in universities students depending on the sport type. *Health, sport, rehabilitation*. 2022;8(3):27-37. DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2022.08.03.02>.
- Kerr A, Slater G. Impact of food and fluid intake on technical and biological measurement error in body composition assessment methods in athletes. *British Journal of Nutrition*. 2017; 117:591-601. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114517000551>.
- Kotko D, Honcharuk N. Zminy deiakykh antropometrychnykh pokaznykiv u sportsmeniv – lekhoatletiv na etapakh bahatorichnoi pidhotovky. *Naukovyi chasopys NPU imeni N.P. Drahomanova*. 2021;3(133):68-73. [in Ukrainian].
- Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Ackerman KE, Blauwet C, Constantini N, et al. International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): 2018 Update. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*. 2018;28(4):316-331. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijnsnem.2018-0136>.

17. Sanchez-Munoz C, Muros JZ, Belmonte OL, Zabala M. Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite male young runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(2): E674. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17020674>.
18. Suydam SM, Cortes DH, Axe MJ. Semitendinosus tendon for ACL reconstruction: regrowth and mechanical property recovery. *Orthop J Sports Med*. 2017; 5:2-11.
19. Sanchez-Munoz C, Muros JZ. World and olympic mountain bike champions' anthropometry, body composition and somatotype. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2018;58(6):843-51.
20. Shaparenko PF. *Antropometriia*. Vinnytsia: Drukarnia Vinnytskoho derzhavnoho medychnoho universytetu im. M.I. Pyrohova; 2000. 71 s. [in Ukrainian].
21. Kruskal WH, Wallis WA. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*. 1952;47(260):583-621. DOI: <https://doi.org/10.2307/2280779>.
22. Conover WJ, Iman RL. Multiple-comparisons procedures. Informal report. United States; 1979. Available from: <https://www.osti.gov/servlets/purl/6057803>.
23. Holovatskyi AS, Cherkasov VH, Sapin MR, Parakhin AI, Kovalchuk OI. *Anatomiia liudyny*. Vinnytsia: Nova knyha; 2018. 1200 s. [in Ukrainian].

ДИНАМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ДОВЖИНИ СТЕГНА У СТУДЕНТІВ БУКОВИНИ

Каратєєва С. Ю.

Резюме. За умов динамічного порівняння довжини стегна, яке проведено на 132-х студентах закладів вищої освіти Буковини (первинне дослідження було здійснено впродовж вересня-жовтня 2021 року, а повторне дослідження цих самих студентів у вересні-жовтні 2022 року), з метою динамічного порівняння довжини стегна у студентів-спортсменів, залежно від виду спорту з наступною побудовою моделі прогнозування для спортивного відбору.

Основну групу склали 92 (69,7%) та контрольну – 40 (30,30%) студентів, віком від 16 до 18 років, з метою динамічного порівняння довжини стегна у студентів-спортсменів, залежно від виду спорту з наступною побудовою моделі прогнозування для спортивного відбору.

Студенти основної групи, окрім фізичного навантаження, яке входило в програму їхньої спеціальності впродовж року додатково (тренування, під контролем тренера проходили 3 рази на тиждень, по 1,5 години в середньому) відвідували секції з футболу, баскетболу, волейболу та гандболу. Студенти контрольної групи були навантажені годинами фізкультури, відповідно програми їхньої спеціальності та додатково спортом не займалися.

Усім студентам було проведено антропометричне дослідження (довжина стегна), за методикою П.П. Шапаренка.

Для порівняння показників респондентів під час першого вимірювання та повторного через рік було проведено парний t-тест (t-тест парних вибірок).

Статистичний аналіз отриманих даних проведено за допомогою ліцензованої програми RStudio.

При перевірці гіпотези про те, що середнє значення довжини правого стегна значимо збільшилося, виявлено значиме збільшення довжини правого стегна між першим ($M=53.870$, $SD=4.098$) та другим ($M=54.319$, $SD=4.118$) вимірюваннями; $t(68)=-6.704$, $p<0.001$. Середнє значення довжини лівого стегна значимо збільшилося теж, спостерігалось значиме збільшення довжини лівого стегна між першим ($M=53.855$, $SD=4.237$) та другим ($M=54.478$, $SD=4.161$) вимірюваннями; $t(68)=-5.328$, $p<0.001$. Порівняння довжини стегна в динаміці через рік, у студентів-спортсменів основної групи показало різницю зі збільшення довжини стегна у 2022 році, порівняно із 2021 роком ($\pm 0,48-0,62$ см). За порівнянням лівого і правого стегна при другому вимірюванні студентів-спортсменів значимої різниці середньої довжини правого та лівого стегна не виявлено (правого – $54,31\pm 2,04$ см, лівого – $54,47\pm 2,04$ см). Значимим предиктором для довжини стегна є зріст. Виведено модель для прогнозування довжини правого стегна $L_p = 0,308 h$ та лівого $L_l = 0,309 h$, де L – довжина стегна (r-праве; l-ліве), h – ріст. Коефіцієнт детермінації становить 99,8%.

Отже, на нашу думку порівняння довжини стегна в динаміці, як морфологічного критерію у студентів вищих навчальних закладів, з метою спортивного відбору та придатності щодо конкретних видів спорту є актуальною та потребує подальшого вивчення.

Ключові слова: студенти, анатомія, довжина стегна, математична модель

DYNAMIC COMPARISON THE THIGH LENGTH IN STUDENTS OF BUKOVYNA

Karatieieva S. Yu.

Abstract. Under the conditions of a dynamic comparison of thigh length, which was carried out on 132 students of higher education institutions of Bukovyna (the initial study was carried out during September-October 2021, and a repeat study of the same students in September-October 2022), with the aim of dynamic comparison of thigh length in student-athletes, depending on the type of sport with the subsequent construction of a forecasting model for sports selection.

The main group consisted of 92 (69.7%) and the control group – 40 (30.30%) students, aged 16 to 18, with the aim of dynamically comparing the length of the thigh in student-athletes, depending on the type of sport, with the subsequent construction of a prediction model for sports selection.

Students of the main group, in addition to the physical activity that was included in the program of their specialty during the year (training, under the control of the coach, took place 3 times a week, 1.5 hours on average), attended sections on football, basketball, volleyball and handball. Students of the control group were loaded with hours of physical education, according to the programs of their specialty, and additionally did not play sports.

All students underwent an anthropometric study (thigh length), according to the method of P.P. Shaparenko

A paired t-test (paired-samples t-test) was performed to compare the respondents' indicators during the first measurement and the second one a year later.

Statistical analysis of the obtained data was carried out using the licensed program RStudio.

When testing the hypothesis that the average value of the length of the right thigh significantly increased, a significant increase in the length of the right thigh was found between the first ($M=53.870$, $SD=4.098$) and the second ($M=54.319$, $SD=4.118$) measurements; $t(68) = -6.704$, $p<0.001$. The average value of the length of the left thigh also increased significantly, there was a significant increase in the length of the left thigh between the first ($M=53.855$, $SD=4.237$) and the second ($M=54.478$, $SD=4.161$) measurements; $t(68) = -5.328$, $p<0.001$. A comparison of the length of the thigh in the dynamics after a year, in student-athletes of the main group, showed a difference in the increase of the length of the thigh in 2022, compared to 2021 (± 0.48 - 0.62 cm). According to the comparison of the left and right thigh during the second measurement of student-athletes, no significant difference in the average length of the right and left thighs was found (right – 54.31 ± 2.04 cm, left – 54.47 ± 2.04 cm). A significant predictor of thigh length is height. A model was derived for predicting the length of the right thigh $L_r = 0.308 h$ and the left $L_l = 0.309 h$, where L is the length of the thigh (r-right; l-left), h is height. The coefficient of determination is 99.8%.

So, in our opinion, the comparison of thigh length in dynamics, as a morphological criterion in students of higher educational institutions, for the purpose of sports selection and fitness for specific sports is relevant and requires further study.

Key words: students, anatomy, thigh length, mathematical model

ORCID and contributionship / ORCID та його внесок до статті:

Karatieva S. Y.: [0000-0003-1836-8375](https://orcid.org/0000-0003-1836-8375) ^{ADCF}

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Karatieva Svitlana Yuriyivna / Каратєєва Світлана Юріївна

Bukovinian State Medical University / Буковинський державний медичний університет

Address: Ukraine, 58000, Chernivtsi, 2 *Teatralna Square* / Адреса: Україна, 58000, м. Чернівці, Театральна площа 2

Tel.: 0662670935 / Тел.: 0662670935

E-mail: Karatsveta@gmail.com

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статистичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 16.11.2022 / Стаття надійшла 16.11.2022 року

Accepted 05.05.2023 / Стаття прийнята до друку 05.05.2023 року