

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. І. ПИРОГОВА  
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

ДАНИЛЕВИЧ ВІКТОР ПЕТРОВИЧ

УДК 611.721.1: 611.959:572.087

ДИСЕРТАЦІЯ  
ОСОБЛИВОСТІ ТОМОГРАФІЧНИХ РОЗМІРІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ  
ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД  
АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТІЛА ЛЮДИНИ В НОРМІ

222 «Медицина»

22 «Охорона здоров'я»

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ (підписано ЕП) В. П. Данилевич

Науковий керівник:

Гумінський Юрій Йосипович

доктор медичних наук, професор

Вінниця – 2023

## АНОТАЦІЯ

Данилевич В. П. Особливості томографічних розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в залежності від антропометричних параметрів тіла людини в нормі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина». – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, Вінниця, 2023.

Дисертація присвячена вирішенню актуального наукового завдання щодо визначення особливостей МРТ-морфометричних показників міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та закономірностей сомато-дискових співвідношень у нормі групи юнаків і чоловіків першого підперіоду першого періоду зрілого віку (17–28 років) та групи дівчат і жінок першого підперіоду першого періоду зрілого віку (16–26 років) з метою своєчасної ефективної діагностики змін на ранніх етапах їх розвитку, винайденню та кількісному обґрунтуванню нових критеріїв норми метричної оцінки міжхребцевих дисків на основі математичного моделювання з урахуванням антропометричних параметрів тіла людини.

Дисертаційне дослідження виконане відповідно до планів наукових досліджень Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова і є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова «Вплив екзогенних факторів (суспільно-економічних, екологічних, геологічних, територіальних) на антропометричні параметри та фізіологічні показники осіб юнацького віку» (номер державної реєстрації 0114U000990).

Під час виконання дисертаційного дослідження виконана антропометрія практично здорових 80 дівчат і жінок віком 16–26 років та 74 юнаків та чоловіків віком 17–28 років, з числа осіб, що попередньо пройшли МРТ дослідження поперекового відділу хребта. Антропометричне обстеження було проведено із визначенням тотальних (довжина тіла стоячи і маса тіла), парціальних розмірів

(поздовжніх, поперечних, сагітальних, обхватних розмірів) та товщини шкірно-жирових складок. На основі антропометричних даних визначили показники: компонентного складу маси тіла (жировий, кістковий і м'язовий компоненти маси тіла за J. Matiegka; м'язовий компонент за методом американського інституту харчування), компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла. Усі досліджувані попередньо пройшли магнітно-резонансну томографію поперекового відділу хребта (MR-сканер «Phillips Achieva 1,5T», Phillips, Нідерланди) із використанням наступних режимів сканування: T2-зваженого зображення в сагітальній площині, T1-зваженого зображення у фронтальній площині, режиму V\_FFE в аксіальній площині. На отриманих мультипланарних (в аксіальній, у сагітальній та у фронтальній площинах) томограмах міжхребцевих дисків між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> були виміряні їх сагітальні та поперечні розміри, передні, серединні і задні висоти. Висоту міжхребцевих дисків розраховували як середнє арифметичне значення передньої, серединної та задньої висот відповідних міжхребцевих дисків. Суму розмірів міжхребцевих дисків визначали як арифметичну суму висоти, сагітального та поперечного розмірів відповідних міжхребцевих дисків. Використаний у дослідженні сомато-дисковий коефіцієнт міжхребцевого диску, був обчислений як відношення масо-ростового коефіцієнта до суми розмірів відповідного міжхребцевого диску.

Статистичний аналіз отриманих даних проведений у ліцензійному статистичному пакеті "Statistica 6.1" (належить ВНМУ ім. М. І. Пирогова, ліцензійний №BXXR901E246122FA) із використанням параметричних та непараметричних методів оцінки. Первинну оцінку характеру розподілів для кожного з отриманих варіаційних рядів проводили з визначенням середньої арифметичної, похибки середньої, середньоквадратичного відхилення, медіани, різниці медіани і середньої, дисперсії у вибірці, асиметрії розподілу, коефіцієнта варіації. Проведений кореляційний аналіз та оцінка взаємозв'язків антропометричних параметрів із парціальними лінійними розмірами міжхребцевих дисків, сумами розмірів і сомато-дисковими коефіцієнтами на основі показників коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона з урахуванням сили кореляцій за шкалою Чеддока. Для побудови

математичних моделей був проведений покроковий регресійний аналіз, і як проміжний етап розрахунку, були використані сомато-дискові коефіцієнти з їх наступним алгебраїчним перетворенням у кінцеві математичні формули розрахунку суми розмірів міжхребцевих дисків.

Визначені незначуще більші показники маси тіла в чоловіків (22–28 рр.) у порівнянні з юнаками (18–21 рр.) та незначуще менша маса тіла в жінок (21–26 рр.) у порівнянні з дівчатами (16–20 рр.), що свідчить про статеву різницю показника маси тіла. Для юнацького віку більш характерна наявність більшого числа (по частоті) осіб з меншою масою тіла в порівнянні із середнім показником, а в дівчат – зворотна тенденція. Встановлена достовірна різниця показників маси та довжини тіла груп юнаків і чоловіків (17–28 рр.) із групою дівчат і жінок (16–26 рр.) з переважанням середніх показників у групі юнаків і чоловіків.

У чоловіків у порівнянні з юнаками визначаються незначуще більші показники парціальних антропометричних розмірів: максимальна різниця встановлена для обхватних розмірів (обхвату плеча в напруженому стані); товщина шкірно-жирової складки (ТШЖС) показника на гомілці.

Відзначалося, що показники: маси тіла, масо-ростового коефіцієнта, масо-ростового індексу, обхватів плеча, передпліччя, грудної клітки, товщина шкірно-жирової складки на грудній клітці, на животі, на стегні – в групі жінок у порівнянні з групою дівчат є меншими, а показники: обхвату гомілки, обхвату кисті та ТШЖС на задній поверхні плеча – більшими.

Оцінка визначених показників міжхребцевих дисків (МХД)  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  продемонструвала значуще переважання поперечного, сагітального розмірів та суми розмірів МХД у групі юнаків і чоловіків у порівнянні з групою дівчат і жінок. Показник висоти МХД  $L_I-L_{II}$  є значуще більшим, а показники висот МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  – незначуще більшими у групі юнаків та чоловіків. Показник висоти МХД  $L_{IV}-L_V$  є незначуще більшим у групі дівчат та жінок.

Особливістю лінійних розмірів як у групі дівчат та жінок, так і в групі юнаків і чоловіків було те, що показники розмірів МХД характеризувалися збільшенням у каудальному напрямку (МХД  $L_I-L_{II} < \text{МХД } L_{II}-L_{III} < \text{МХД } L_{III}-L_{IV} < \text{МХД } L_{IV}-L_V$ ).

Для показників сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  значущої різниці показників між вибіркою юнаків і чоловіків (18–28 рр.) та вибіркою дівчат і жінок (16–26 рр.) не виявлено.

Відмічено наявність слабкої сили кореляцій парціальних лінійних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  як у групі юнаків та чоловіків (17–28 рр.), так і в групі дівчат та жінок (16–26 рр.) із показниками антропометричних параметрів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла. Відмічено, що коефіцієнти кореляцій сум розмірів МХД  $L_I-L_V$  були більшими (наявність коефіцієнтів слабкої сили та поодиноких середньої сили кореляцій), а показники сомато-дискових коефіцієнтів були значно більшими (наявність середньої сили та сильних кореляцій) ніж показники коефіцієнтів кореляцій парціальних розмірів МХД  $L_I-L_V$ .

Моделювання суми розмірів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$  у кінцевому варіанті базується на показниках маси та довжини тіла. Мінімальне значення коефіцієнта детермінації становить 81,3 % для суми розмірів міжхребцевого диску між тілами  $L_I-L_{II}$  у групі юнаків та чоловіків (18–28 рр.); максимальне значення коефіцієнта детермінації становить 90,1 % для суми розмірів міжхребцевого диску між тілами  $L_{IV}-L_V$  у дівчат і жінок (16–26 рр.). Розроблені математичні моделі обчислення індивідуалізованих нормативних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків  $L_I-L_V$  базуються на використанні сомато-дискових коефіцієнтів, показників тотальних антропометричних параметрів. Розрахований нормативний показник сум розмірів міжхребцевих дисків між  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  має відхилення в межах  $\pm 10$  % для відповідних міжхребцевих дисків.

Ефективність розроблених математичних моделей була оцінена з використанням групи перевірки, до якої включені 56 юнаків і чоловіків (17–28 рр.) та 65 дівчат і жінок (16–26 рр.), зокрема з наявними клінічними (попередньо визначеними на магнітно-резонансних томограмах) проявами патології міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта. Розраховані за допомогою математичних моделей результати порівнювались із даними вимірювань групи

перевірки. Оцінка ефективності отриманих математичних моделей показує наявність розбіжностей між розрахованими та вимірними показниками сум розмірів міжхребцевих дисків при наявності дегенерації дисків III стадії і вище за класифікацією Pfirrmann. Використаний математичний алгоритм розрахунку індивідуалізованих показників лінійних розмірів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$  на основі антропометричних параметрів дозволяє об'єктивно (кількісно) підтвердити норму та патологію міжхребцевих дисків у близько 90 % випадків. У 10 % випадків визначена розбіжність інтерпретації щодо присутності/наявності змін міжхребцевих дисків між клінічною оцінкою та оцінкою за даними отриманими при МРТ-морфометрії та математичному моделюванні. Таким чином, винайдений метод індивідуалізованої метричної оцінки міжхребцевих дисків робить клінічну оцінку більш об'єктивною та зменшує випадки гіпердіагностики і гіподіагностики.

**Ключові слова:** анатомія, опорно-руховий апарат, поперековий відділ хребта, антропометричні параметри, морфометрія, сума розмірів міжхребцевого диска, сомато-дисківий коефіцієнт, магнітно-резонансна томографія, кореляції, регресійний аналіз, математичні моделі, норма, юнаки та чоловіки першого періоду зрілого віку, дівчата та жінки першого періоду зрілого віку.

## ANNOTATION

Danylevych V. P. **The tomographic dimensions features of the lumbar intervertebral discs depending on anthropometric parameters of the human body in norm.** – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22 “Health care” in the specialty 222 “Medicine”. – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, 2023.

The dissertation is devoted to resolve of the actual scientific task of determining the features of MRI-morphometric parameters of the intervertebral discs of the lumbar spine and the patterns of somato-disc ratios in the norm in young men and men of the first subperiod of the first adulthood period (17–28 y.o.), girls and women of the first subperiod of the first period of maturity age (16–26 y.o.). The purpose is timely and effective diagnosis of disc changes in the early stages of their development, finding and quantitative substantiation of new criteria for the metric assessment of intervertebral discs based on mathematical modeling, taking into account the anthropometric parameters of the human body.

The dissertation research was carried out in accordance with the scientific research plans of Vinnytsya National Pirogov Memorial Medical University and is a fragment of the research work of Human Anatomy Department (Vinnytsya National Pirogov Memorial Medical University) "Influence of exogenous factors (socio-economic, ecological, geological, territorial) on anthropometric parameters and physiological indicators of persons of youthful age" (state registration number 0114U000990).

During the dissertation research, anthropometry of practically healthy people were performed: on 80 girls and women (16–26 y.o.) and 74 young men and men (17–28 y.o.) – from the persons, who previously underwent the MRI lumbar spine examination. Anthropometric examination was carried out with determination of total (standing body length and body weight) and partial dimensions (longitudinal, transverse, girth, sagittal dimensions) and thickness of skin-fat folds (SFT). Based on anthropometric data, indicators of the component composition of body weight were determined (fat, bone and muscle components of body weight according to J. Matiegka, muscle component according to the

method of the American Institute of Nutrition), somatotype components according to Heath-Carter, body mass index, mass-height coefficient and body surface area. All subjects underwent magnetic resonance imaging of the lumbar spine using a MR scanner "Phillips Achieva 1.5T" (Phillips, Netherlands) using a T2-weighted image in the sagittal plane, T1-weighted image in the frontal plane, B\_FFE mode in the axial plane. On the received multiplanar (in the axial, sagittal and frontal planes) tomograms of the intervertebral discs (IVDs) between the bodies L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub>, their sagittal and transverse dimensions, anterior, middle and posterior heights were measured. The height of the intervertebral discs was calculated as the average value of the anterior, middle, and posterior heights of the intervertebral discs. The sum of the intervertebral disc sizes was determined as the arithmetic sum of the height, sagittal and transverse dimensions of the respective intervertebral discs. The somato-disc ratio of the intervertebral disc was used firstly. They are calculated as the division of the mass-height coefficient by the sum IVD sizes.

The statistical analysis of the obtained data was carried out in the licensed statistical package "Statistica 6.1" (№BX XR901E246122FA) using parametric and non-parametric methods. The initial assessment of the nature of the distributions for each of the obtained variation series was carried out with the determination of the arithmetic mean, the error of the mean, the root mean square deviation, the median, the difference between the median and the mean, the variance in the sample, the mean linear deviation, the asymmetry of the distribution, the coefficient of variation. Correlation analysis and evaluation of the somatometric parameters relationships with partial linear sizes of intervertebral discs, sums of disc sizes and somato-disc ratios were performed. The evaluation of listed before parameters is based on Pearson's linear correlation coefficient, taking into account the strength of correlations according to the Chaddock scale. To create mathematical models, a stepwise regression analysis was carried out and, as an intermediate stage of calculation, the somato-disc ratio was used, followed by an algebraic transformation of the relative index into the final mathematical model for calculating the sum of the intervertebral disc.

Non-significantly higher body weight indicators were determined in men compared to young men and non-significantly lower body weight in women (21–26 y.o.) compared to girls, which indicates a gender difference in body weight indicator. The presence of a greater



number (in terms of frequency) of persons with a lower body weight compared to the average is more characteristic of youth, and the opposite trend is observed in girls. A reliable difference in body weight and body length indicators of the combined group of boys and men with the combined group of girls and women was established, with a predominance of average indicators in group of young men and men.

In comparison with young men, insignificantly higher indicators of partial anthropometric dimensions are determined: the maximum difference is established for girth dimensions (shoulder girth in a tense state); the thickness of the skin-fatty fold of the indicator on the lower leg. It was noted that indicators of body weight, mass-growth ratio, mass-growth index, girths of the shoulder, forearm, chest, SFT on the chest, on the abdomen, on the thigh in the group of women compared to the group of girls are smaller, and the indicators of the girth of the leg, the girth of the hand and SFT on the back surface of the shoulder are larger.

The assessment of the determined indicators of the IVDs  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  demonstrated a significant predominance of transverse, sagittal dimensions and the sum of dimensions of the IVDs in the group of young men and men compared to the group of girls and women. The height indicator of IVD  $L_I-L_{II}$  is significantly higher, and the height indicator of IVDs  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  is insignificantly higher in the group of young men and men. The IVD  $L_{IV}-L_V$  height is slightly higher in the group of girls and women.

A feature of the linear sizes in both the group of girls and women and the group of boys and men was that the size indicators were characterized by an increase in the size of the IVD in the caudal direction ( $IVD L_I-L_{II} < IVD L_{II}-L_{III} < IVD L_{III}-L_{IV} < IVD L_{IV}-L_V$ ).

The significant difference in the indicators of the somato-disc ratios of IVDs  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  between groups of young men and men (17–28 y.o.) and group of girls and women (16–26 y.o.) isn't detected.

The weak correlations of the partial linear sizes of IVD  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  was noted both in the combined group of young men and men (17–28 y.o.) and in the group of girls and women (16–26 y.o.) with indicators of anthropometric parameters, component composition of body mass, components of Heath-Carter somatotype, body mass index, mass-growth coefficient and body surface area. It was noted that the correlation coefficients

of the sums of IVD sizes were larger (the presence of coefficients of weak strength and single correlations of medium strength), and the indicators of somato-disc ratios were significantly higher (the presence of medium strength and strong correlations) than the indicative correlation coefficients of the partial IVD L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> sizes.

Mathematical model of the sum of IVD sizes between each of L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> bodies in the final version is based on body mass and length (the minimum value of the multiple coefficient of determination was 81.3 % for sum of IVD L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> sizes in boys and men; the maximum value is 90.1 % for the sum of IVD L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> sizes in girls and women). The designed mathematical models for calculating the individualized normative parameters of the sum of the dimensions of the L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> intervertebral discs are based on the use of somato-disc ratios, indicators of total somatometric parameters. The calculated normative indicator of the sum of the sizes of the intervertebral discs between L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> has a deviation within  $\pm 10$  % for the respective intervertebral discs.

The effectiveness of the developed mathematical models was evaluated using the verification group, which included 56 young men and men (17–28 y.o.) years and 65 girls and women (16–26 y.o.), including those with existing clinical and morphological (determined on magnetic resonance imaging previously) manifestations of the lumbar intervertebral disc's pathology. The results calculated using mathematical models were compared with the measurement data of the control group. The evaluation of the effectiveness of the obtained mathematical models shows the presence of discrepancies between the calculated and measured indicators of the sum of the sizes of the intervertebral discs in the presence of degeneration of the discs with grade III and higher according to Pfirrmann. The used mathematical algorithm for calculating individual indicators of the linear dimensions of the intervertebral discs between the L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> bodies based on somatometric parameters allows to objectively (quantitatively) confirm the norm and pathology of the intervertebral discs in more than 90 % of cases. In about 10 % of cases, doubtful in our opinion, the interpretation of the condition of the intervertebral discs with the help of a mathematical model and clinical evaluation differed from the medical conclusions of the evaluation of the condition of the intervertebral discs. Thus, the invented

method of individualized objective metric assessment of intervertebral discs objectifies their clinical assessment in order to reduce cases of overdiagnosis and underdiagnosis.

**Key words:** anatomy, musculoskeletal system, lumbar spine, intervertebral disc, anthropometry, somatometric parameters, morphometry, sum of IVD sizes, somato-disc ratio, magnetic resonance imaging, correlations, regression analysis, mathematical models, norm, young men and men of the first adulthood period, girls and women of the first adulthood period.

## Список публікацій здобувача

### Наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Danylevych, V. P., Guminskyi, Yu. Y., Tykholaz, V. O., Bezsmertnyi, Y. O., Pavlov, S. V., & Bezsmertna, H. V. (2019). Mathematical modeling of individual parameters of the sum of the sizes intervertebral discs of the lumbar spine in juvenile males and males of the first mature age in norm. *Reports of Morphology*, 25(1), 68-76. [https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2019-25\(1\)-10](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2019-25(1)-10)
2. Danylevych, V. P., Guminskyi, Yu. Y., Orlovskiy, V. O., & Babych, L. V. (2019). Correlations between linear dimensions of the lumbar intervertebral discs and somatometric parameters in the youth (18–28 years) and young adult males in norm. *Biomedical and Biosocial Anthropology*, (37), 15-21. <https://doi.org/10.31393/bba37-2019-03>
3. Danylevych, V. P., Guminskyi, Yu. Y., Hryhorieva, O. A., & Danylevych, S. H. (2021). Lumbar intervertebral discs: morphometric parameters and indices. *Reports of Morphology*, 27(2), 53-62. [https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2021-27\(2\)-08](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2021-27(2)-08)
4. Данилевич, В. П., Гумінський, Ю. Й., Григор'єва, О. А., & Данилевич С. Г. (2021). Морфометрія міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та коефіцієнти в дівчат та жінок в нормі. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 25(3), 354-363. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(3\)-01](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(3)-01)
5. Данилевич, В. (2022). Міжхребцеві диски поперекового відділу хребта в чоловіків і жінок: розміри, співвідношення, моделювання. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 26(1), 17-26. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2022-26\(1\)-03](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2022-26(1)-03)

**Список наукових праць, які додатково відображають наукові результати та засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

6. Danylevych, V. P., Guminskyi, Y. Y., & Hryhorieva, O. A. (2020). Correlations between linear dimensions of the lumbar intervertebral disks and somatometric parameters in girls and women of the first adulthood. *World Science*, 29/5(57), 4-9. [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ws/31052020/7075](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/31052020/7075)

7. Патент на корисну модель № 140576, Україна, МПК А61N 1/00. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у нормі в юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) / Данилевич, В. П., Гумінський, Ю. Й., Безсмертний, Ю. О., Тихолаз, В. О. Заявник та патентовласник Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова. – № u201906570; заявл. 12.06.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5/2020.

<https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>

8. Патент на корисну модель № 140578, Україна, МПК А61N 1/00. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у нормі в дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) / Данилевич, В. П., Гумінський, Ю. Й., Безсмертний, Ю. О., Тихолаз, В. О. Заявник та патентовласник Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова. – № u201906579; заявл. 12.06.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5/2020.

<https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>

**Список наукових праць, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

9. Данилевич В. П., & Гумінський Ю. Й. (2019). Гармонійність структурних елементів хребтово-рухових сегментів поперекового відділу хребта в юнаків. *Збірник тез доповідей VII конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України. м. Одеса*, 85-86. <https://cutt.ly/R2PjgjW>

10. Данилевич В. П., Гумінський Ю. Й., & Тихолаз В. О. (2020). Гендерні особливості кореляції соматометричних параметрів з лінійними розмірами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в нормі. *Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров’я людини”*. м. Тернопіль, 51-53. <https://dspace.vnmu.edu.ua/handle/123456789/5120>

11. Данилевич В. П., & Гумінський Ю. Й. (2020). Кореляційні зв'язки між лінійними розмірами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта і соматометричних параметрів у дівчат та в жінок першого періоду зрілого віку. *Науково-практична конференція «Актуальні питання сучасної морфології»*. м. Запоріжжя, 37-38. <https://cutt.ly/70B6zOq>

12. Bezsmertnyi Y. O., Tymchuk S. V., Danylevych V. P., Guminskyi Yu. Y., & Bezsmertna H. V. (2021). Modeling individual parameters of the sum in size of the intervertebral discs of the lumbar spine in norm in girls and women. *Матеріали II Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту. Проблеми розвитку галузі штучних імплантатів у механічній біоінженерії та підготовки фахівців у концепції реалізації проекту BIOART»*. м. Вінниця. (електронне наукове видання)

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/prmt/pmrt2021/paper/view/13418>

**ЗМІСТ**

АНОТАЦІЯ	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	18
ВСТУП	19
<b>РОЗДІЛ 1. ПРАКТИЧНЕ ТА ТЕОРЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ МОРФОМЕТРІЇ ХРЕБЦІВ ТА МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА (аналітичний огляд літератури)</b>	<b>27</b>
1.1. Обґрунтування важливості вивчення поперекового відділу хребта	27
1.2. Морфологічні та морфометричні особливості хребців та міжхребцевих дисків людини	30
1.3. Сучасний стан вивчення пропорційних сомато-вертебральних співвідношень залежно від віку і статі в нормі та при патології	39
1.4. Математичне моделювання параметрів окремих структурно- анатомічних елементів хребта людини	43
<b>РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>48</b>
2.1. Характеристика об'єктів дослідження	48
2.2. Методи дослідження	50
2.2.1. Антропометричне дослідження	50
2.2.2. Визначення компонентного складу маси тіла та компонентів соматотипу за Хіт-Картер	55
2.2.3 Визначення індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла	58
2.2.4. Магнітно-резонансно-томографічний метод	59
2.2.5. Статистичні методи	62
<b>РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЮНАКІВ І ЧОЛОВІКІВ (17–28 РОКІВ) ТА ДІВЧАТ І</b>	<b>64</b>

## **ЖІНОК (16–26 РОКІВ) ТА ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ МІЖ ТІЛАМИ L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> У НОРМІ**

3.1. Антропометричні показники, показники компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індекс маси тіла, масо-ростовий коефіцієнт та площа поверхні тіла	<b>64</b>
3.1.1. Характеристика тотальних антропометричних показників	<b>64</b>
3.1.2. Характеристика парціальних антропометричних показників та показників товщини шкірно-жирових складок	<b>70</b>
3.1.3. Характеристика показників компонентного складу тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла	<b>75</b>
3.2. Характеристика показників лінійних розмірів міжхребцевих дисків між тілами L <sub>I</sub> -L <sub>II</sub> , L <sub>II</sub> -L <sub>III</sub> , L <sub>III</sub> -L <sub>IV</sub> , L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub> у нормі	<b>78</b>
3.2.1. Характеристика показників лінійних розмірів міжхребцевих дисків юнаків, чоловіків першого періоду зрілого віку і об'єднаної групи юнаків і чоловіків (18–28 рр.)	<b>78</b>
3.2.2. Характеристика показників лінійних розмірів міжхребцевих дисків дівчат, жінок першого періоду зрілого віку і об'єднаної групи дівчат і жінок (16–26 рр.)	<b>89</b>
3.3. Характеристика показників сомато-дискових коефіцієнтів у нормі	<b>101</b>
3.3.1. Характеристика показників юнаків, чоловіків першого періоду зрілого віку і об'єднаної групи юнаків і чоловіків (18–28 рр.)	<b>101</b>
3.3.2. Характеристика показників дівчат, жінок першого періоду зрілого віку і об'єднаної групи дівчат і жінок (16–26 рр.)	<b>103</b>
<b>РОЗДІЛ 4. КОРЕЛЯЦІЇ ПОКАЗНИКІВ ЛІНІЙНИХ РОЗМІРІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ МІЖ ТІЛАМИ L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> ТА СОМАТО-ДИСКОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ІЗ ПОКАЗНИКАМИ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ У НОРМІ</b>	<b>108</b>



4.1. Взаємозв'язки лінійних розмірів міжхребцевих дисків між тілами $L_I-L_{II}$ , $L_{II}-L_{III}$ , $L_{III}-L_{IV}$ , $L_{IV}-L_V$ із антропометричними параметрами	108
4.1.1. Кореляції в об'єднаній групі юнаків і чоловіків	108
4.1.2. Кореляції в об'єднаній групі дівчат і жінок	111
4.2. Взаємозв'язки сомато-дискових коефіцієнтів із антропометричними параметрами в нормі	113
4.2.1. Кореляції в об'єднаній групі юнаків і чоловіків	113
4.2.2. Кореляції в об'єднаній групі дівчат і жінок	117
<b>РОЗДІЛ 5. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ СУМ РОЗМІРІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ МІЖ ТІЛАМИ <math>L_I-L_{II}</math>, <math>L_{II}-L_{III}</math>, <math>L_{III}-L_{IV}</math>, <math>L_{IV}-L_V</math> В НОРМІ</b>	<b>122</b>
5.1. Математичні моделі показників сум розмірів міжхребцевих дисків між тілами $L_I-L_{II}$ , $L_{II}-L_{III}$ , $L_{III}-L_{IV}$ , $L_{IV}-L_V$ в об'єднаній групі юнаків і чоловіків	122
5.2. Математичні моделі показників суми розмірів міжхребцевих дисків між тілами $L_I-L_{II}$ , $L_{II}-L_{III}$ , $L_{III}-L_{IV}$ , $L_{IV}-L_V$ в об'єднаній групі дівчат і жінок	131
5.3. Аналіз оцінки ефективності використання математичних моделей сум розмірів міжхребцевих дисків між тілами $L_I-L_{II}$ , $L_{II}-L_{III}$ , $L_{III}-L_{IV}$ , $L_{IV}-L_V$ в об'єднаних групах у нормі та при деяких патологіях міжхребцевих дисків	140
<b>РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>147</b>
ВИСНОВКИ	162
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	166
ДОДАТКИ	208

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

As	– асиметрія
C <sub>v</sub>	– коефіцієнт варіації
E <sub>x</sub>	– ексцес
F	– критерій Фішера
K-S d	– критерій узгодженості Колмогорова
Lilliefors	– критерій Ліллієфорса
L <sub>I</sub> -L <sub>V</sub>	–перший-п'ятий поперекові хребці
M	– середня арифметична величина показника
m	– середня помилка середньої арифметичної величини показника
Me	– величина медіани показника
N	– кількість спостережень
p	– рівень достовірності
R	– коефіцієнт множинної кореляції
r	– коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона
R <sup>2</sup> (RI)	– коефіцієнт детермінації
SD	– стандартне відхилення
SMXD	– сума лінійних розмірів міжхребцевого диска
t	– критерій Стьюдента
IMT	– індекс маси тіла, масо-ростовий індекс
K	– масо-ростовий коефіцієнт
КТ	– комп'ютерна томографія
МР	– магнітно-резонансні
МРТ	– магнітно-резонансна томографія
МХД	– міжхребцевий диск
рр.	– років
T1-33	– T1-зважені зображення
T2-33	– T2-зважені зображення
ТШЖС	– товщина шкірно-жирової складки

## ВСТУП

**Актуальність теми.** За життя 26–80 % людей відмічають скарги на біль у поперековому відділі хребта [69, 176, 212, 241], вертеброгенні радикулопатії становлять 8–10 % ускладнень остеохондрозу хребта [25].

Періодичний або хронічний біль у спині в значній мірі впливає на якість життя людей, призводять до порушень у психічній та емоційній сферах [142], негативно відображається на соціальних і економічних показниках та приносить шкоду суспільству в цілому [179, 288]. Біль у спині часто пов'язують із розвитком дистрофічних та дегенеративних процесів міжхребцевих дисків (МХД) [21, 141, 162], що потребують застосування різноманітних методів реабілітації, консервативного і хірургічного лікування [142].

Серед підтверджень ролі патології МХД, як причини болю в спині, є збільшення поширеності та ступеня вираженості скарг із збільшенням віку, а, як відомо, із віком ступінь вираженості дегенеративно-дистрофічних змін у МХД наростає [31, 227, 300, 323]. Дані статистичних досліджень свідчать, що біль у поперековому відділі хребта є однією з найпоширеніших патологій апарату опори і руху у всьому світі [313], а отже, і однією із основних глобальних проблем громадського здоров'я [54, 252].

За даними ВООЗ, захворювання опорно-рухового апарату серед причин, що вкорочують тривалість життя посідають 19-е місце, проте серед причин інвалідності займають 2-е місце [262]. Первинна захворюваність на біль у попереку серед дорослого населення США становить 10–30 %, а загальна захворюваність у дорослих досягає 65–80 %. За статистикою 1998 року загальні прямі витрати пов'язані з болем у попереку в США становили 26,3 мільярда доларів [292].

Загальна поширеність хронічного болю серед населення України становить 60,4 %, у інших європейських країнах – близько 41 %, при цьому переважна більшість людей вказували на наявність болю в декількох ділянках тіла [315]. У близько 3,2 мільйонів осіб в Україні діагностовано захворювання системи опори та руху. Дана патологія потребує тривалого або постійного лікування. Первинна інвалідність

спричинена захворюванням опорно-рухової системи посідає 3-є місце в структурі первинної інвалідності та становить 11,2 % [7].

За даними звіту ВООЗ «Global Burden of Disease Study» біль у попереку входить до десятки захворювань, на які припадає найбільше днів захворюваності, а поширеність епізодів на рік складає 15–45 %. За статистичними даними в Україні кожного року за медичною допомогою з приводу дегенеративних захворювань і травматичних ушкоджень хребта звертається близько 1 мільйонів пацієнтів, більш ніж 16 тисяч із них стає інвалідами [240].

Винайдені ефективні сучасні методи та нові перспективні напрямки лікування люмбалгії [105, 292], але в практичній медицині майже не використовують об'єктивні кількісні показники оцінки МХД в якості кількісних критеріїв визначення ступеня відхилення міжхребцевого диску від норми. Нормативні параметри лінійних розмірів МХД зустрічаються лише в окремих наукових роботах і не знаходять широкого застосування в медичній практиці. Використання середніх значень розмірів без урахування статевих відмінностей та індивідуальних антропометричних даних, з метою наближеної оцінки окремих параметрів МХД, не є достатнім на сучасному етапі розвитку медицини. Застосування відносних показників максимально враховує індивідуальні особливості організму кожної людини та дає можливість індивідуалізувати параметри норми. Існування математичних моделей, що використовують відносні показники для моделювання індивідуальної норми [5, 120, 282], спонукають дослідити можливість винайдення індивідуальних математичних моделей для величин параметрів міжхребцевих дисків.

Безперечно, вимірювання сагітальних і поперечних розмірів та висоти МХД, є важливим етапом кількісної та якісної оцінки стану МХД, проте не менш важливим є використання індивідуалізованих показників їх норми розрахованих математично на основі антропометричних параметрів. З іншого боку використання складних регресійних моделей, що базуються на великій кількості антропометричних параметрів, значно обмежує застосування даних математичних моделей у повсякденній клінічній практиці.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Тема дисертації затверджена вченою радою Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова МОЗ України (протокол № 12 від 20 квітня 2017 року) з уточненням (протокол № 6 від 24 грудня 2020 року та протокол № 6 від 30 березня 2023 року). Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова «Вплив екзогенних факторів (суспільно-економічних, екологічних, геологічних, територіальних) на антропометричні параметри та фізіологічні показники осіб юнацького віку» (№ державної реєстрації: 0114U000990). У її виконанні автору належать результати визначення та оцінка МРТ-морфометричних показників міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, математичний аналіз із їх моделюванням у юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку та в дівчат і жінок першого періоду зрілого віку, що слугувало підґрунтям дисертації.

### **Мета дослідження.**

Встановити закономірності морфометричних розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта людини відповідно їх пропорційних зв'язків із антропометричними параметрами тіла в нормі.

Для реалізації мети були визначені наступні основні **завдання**:

1. Встановити особливості МРТ-морфометричних показників міжхребцевих дисків між тілами  $L_1-L_V$  у нормі в юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років).

2. Встановити особливості сомато-дискових коефіцієнтів міжхребцевих дисків між тілами  $L_1-L_V$  у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та в дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) у нормі

3. Визначити кореляції лінійних розмірів, сум розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів міжхребцевих дисків між тілами  $L_1-L_V$  із антропометричними параметрами юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) у нормі.

4. Визначити кореляції лінійних розмірів, сум розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів міжхребцевих дисків між тілами  $L_1-L_V$  із антропометричними параметрами дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років).

5. Розробити регресійні моделі індивідуальних параметрів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$  у юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та в дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років).

6. Провести перевірку ефективності застосування регресійних моделей у юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та в дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років).

*Об'єкт дослідження* – закономірності зв'язків лінійних МРТ-морфометричних параметрів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$  з антропометричними параметрами тіла, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла.

*Предмет дослідження* – МРТ-морфометричні показники міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, антропометричні параметри тіла, показники компонентного складу маси тіла, показники компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла в юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та в дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) у нормі.

*Методи дослідження:* МРТ-морфометричний – для вимірювання лінійних показників розмірів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$  на магнітно-резонансних томограмах; антропометричний – для вивчення особливостей статури людини за методикою В. В. Бунака в модифікації П. П. Шапаренка [27]; визначення компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла; статистичні методи – для обґрунтування об'єктивності результатів дослідження та побудови математичних моделей сум розмірів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$ .

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Вперше в практично здорових юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 р.) та дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 р.) у комплексі вивчені статеві особливості взаємозв'язку будови тіла та МРТ-параметрів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$ . Оцінка визначених показників МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  продемонструвала значуще переважання поперечного,

сагітального розмірів та суми розмірів МХД у групі юнаків і чоловіків у порівнянні з групою дівчат та жінок. Показник висоти МХД  $L_I-L_{II}$  є значуще більшим, а показник висоти МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  – незначуще більшим у групі юнаків та чоловіків. Показник висоти МХД  $L_{IV}-L_V$  є незначуще більшим у групі дівчат та жінок.

Вперше використані показники сум розмірів та сомато-дискові коефіцієнти МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  для метричної характеристики МХД та їх моделювання.

Визначено зростання сили та кількості кореляцій при використанні показників сум розмірів міжхребцевих дисків у порівнянні з їх парціальними розмірами в юнаків і чоловіків та в дівчат і жінок за інтегральним показником коефіцієнтів кореляцій.

Відзначено наявність слабкої сили показників кореляцій висот та сум розмірів МХД  $L_I-L_V$  у групі дівчат і жінок, що співставні кількісно, проте визначається переважання сили кореляцій за інтегральним показником коефіцієнтів кореляцій сум розмірів МХД  $L_I-L_V$ .

Відзначено переважання сили показників кореляцій сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_V$  із антропометричними параметрами та розрахунковими показниками в групі дівчат і жінок при порівнянні з показниками групи юнаків і чоловіків.

При оцінці показників кореляції сомато-дискового коефіцієнта МХД  $L_I-L_V$  у осіб обох статей із соматометричними параметрами відмічена наявність сильних та середньої сили зв'язків, що обумовило його використання в моделюванні.

Визначено, що сомато-дискові коефіцієнти для міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ , не мають значущих статевих відмінностей та можуть слугувати новою константною нормативною величиною.

Вперше, на основі тотальних соматометричних показників побудовані регресійні математичні моделі сум розмірів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$  у практично здорових юнаків і чоловіків (17–28 років) та дівчат і жінок (16–26 років).

Визначено, що відносні сомато-дискові коефіцієнти є максимально наближеними для об'єктивної індивідуалізованої оцінки стану міжхребцевих дисків.

Винайдені математичні моделі розрахунку сум лінійних розмірів для міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта становлять практичний інтерес та дозволяють математично розрахувати індивідуалізовані показники сум розмірів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$ .

### **Практичне значення одержаних результатів.**

Встановлені в результаті проведеного дослідження МРТ-морфометричні параметри лінійних розмірів міжхребцевих дисків можна використовувати в неврологічній, радіологічній, нейрохірургічній практиці для коректної оцінки стану міжхребцевих дисків. Винайдені математичні моделі можуть застосовуватися для визначення кількісних індивідуалізованих лінійних параметрів міжхребцевих дисків та на їх основі об'єктивно визначати наявність відхилень лінійних розмірів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_V$  від норми в юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 р.) та в дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 р.).

Використання в практичній роботі запропонованих математичних моделей сум розмірів МХД між тілами  $L_I-L_V$  надають можливість індивідуалізації розрахунку їх нормативних значень з урахуванням антропометричних параметрів, що покращить об'єктивні можливості виявлення кількісних відхилень від норми на ранніх етапах розвитку патології, дозволить вчасно застосувати методи корекції та реабілітації, сприятиме зменшенню випадків гіпо-та гіпердіагностики патологій міжхребцевих дисків.

Результати дослідження впроваджені в наукову роботу та лекційний і практичний курс кафедр: кафедри анатомії людини Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова; кафедри анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету; кафедри анатомії з клінічною анатомією та оперативною хірургією Полтавського державного медичного університету; кафедри описової та клінічної анатомії Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця; кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету; кафедри анатомії людини Тернопільського національного медичного університету ім. І. Я. Горбачевського; кафедри нормальної анатомії Львівського національного



медичного університету ім. Данила Галицького; кафедри нормальної та патологічної анатомії Одеського національного медичного університету; у практичній діяльності діагностичних центрів ТОВ «Нейромед-К» (м. Київ), ТОВ «Євромедик» (м. Черкаси) та центру МРТ діагностики «Нейромед-В» (м. Вінниця).

**Особистий внесок здобувача.** Автором самостійно проведений інформаційно-патентний пошук даних світової літератури, аналіз літературних джерел, самостійно проведений відбір юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) і дівчат та жінок (16–26 років) . Самостійно проведений аналіз магнітно-резонансних томограм, проведена МРТ-морфометрія міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта з визначенням висоти, поперечного та сагітального розмірів, сформовані групи дослідження юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) і дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років), проведений статистичний аналіз результатів дослідження. Самостійно здійснене написання розділів аналітичного огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, усіх розділів власних досліджень, здійснено розробку основних теоретичних і практичних положень дисертаційного дослідження.

Аналіз та узагальнення результатів дослідження та формулювання висновків дисертації проведено з участю наукового керівника. В опублікованих у співавторстві з науковим керівником і колегами роботах автору належать основні ідеї та розробки стосовно магнітно-резонансних морфометричних параметрів та їх регресійного аналізу в українських юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) і дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років)

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення роботи викладені та обговорені на VII конгресі наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України (Одеса, 2019); на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю “Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров’я людини” (Тернопіль, 2020); на науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної морфології» (Запоріжжя, 2020); на II Міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту. Проблеми розвитку галузі штучних

імплантатів у механічній біоінженерії та підготовки фахівців у концепції реалізації проекту BIOART», (Вінниця, 2021).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 12 наукових праць, з яких 2 патенти на корисну модель, 5 статей – у наукових фахових журналах України, з яких 1 – одноосібно; 1 стаття опублікована в закордонному науковому журналі (Польща). А також 4 публікації – у вигляді тез у матеріалах наукових та науково-практичних конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація українською мовою представлена на 304 сторінках (120 залікового машинописного тексту) і складається з анотації, змісту, переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступу, огляду літератури, загальної методики й основних методів дослідження, трьох розділів власних досліджень, аналізу й узагальнення результатів дослідження, висновків, списку використаних джерел, з яких викладені 28 кирилицею і 300 латиницею, а також додатках. Дисертація ілюстрована 29 рисунками та 14 таблицями.

**РОЗДІЛ 1**  
**ПРАКТИЧНЕ ТА ТЕОРЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ**  
**МОРФОМЕТРІЇ ХРЕБЦІВ ТА МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО**  
**ВІДДІЛУ ХРЕБТА (аналітичний огляд літератури)**

**1.1 Обґрунтування важливості вивчення поперекового відділу хребта**

Актуальність вивчення особливостей хребців [33, 41, 90, 155, 209, 230, 270, 317] та МХД [68, 79, 190, 192, 234, 247, 281, 283, 324, 327], зокрема поперекового відділу хребта, пов'язана із провідним значенням хребтового стовбура в підтримці вертикального положення тіла [151, 201, 301, 321, 326, 328] у впливі на розміщення центру ваги [153, 174, 189] та в забезпеченні рухомості тулуба [135, 306]. Поперекові хребці, являють собою п'ять кісток та є найбільшими хребцями в динамічній частині хребта [104]. Поперекові хребців підтримують значну вагу тіла, забезпечують опору при здійсненні рухів [108]. Поперековий відділ хребта є фізичним центром тіла, що впливає на баланс, ходу, біг тощо. Поперековий біль нерідко супроводжують наявні статичні зміни – зміщення центру ваги при нахилі тіла вперед [257, 260]. Вантажі, що утримуються верхніми кінцівками, також викликають значне навантаження на тіла хребців [114]. Chun S. W. et al. [72] виявили наявність зв'язку між болем у поперековому відділі хребта та ступенем зменшення поперекового лордозу, що достовірно підтверджувалось при порівнянні з контрольними групами відповідних вікових категорій. Клінічні спостереження показують, що структурні аномалії поперекового відділу, такі як незрощення дужок поперекових або крижових хребців [34, 101], наявність перехідних хребців поперекового чи крижового відділу, спондилоліз [23, 276, 318], зміни суглобових [236] та поперечних відростків [157] призводять до обмеження рухів, дискомфорту при фізичних навантаженнях [55] та порушень функції органів [311]. Клиноподібні поперекові хребці, метеликоподібна деформація хребців, деформація поперечних відростків  $L_v$  та інші вади можуть призводити до функціональних порушень не лише опорно-рухового апарату, а й серцево-судинної і дихальної систем [48].

Сумарні витрати на лікування осіб з патологією кістково-м'язової системи в США перевищують суму в 100 млрд. доларів на рік [150]. Станом на 2017 рік у світі тягар кістково-м'язових розладів, що виражається сумою потенційних років життя, втрачених внаслідок непрацездатності, складав біля 5,9 % та посів шосту сходинку після серцево-судинної, онкологічної, неонатальної, респіраторної та неінфекційної патології [251].

В наш час захворювання хребта і суглобів посідають провідне місце серед усієї низки патологій людини та їх частота неухильно зростає з віком, а демографічні дослідження прогнозують подальше збільшення цієї патології в структурі загальної захворюваності в переважній більшості країн світу [111, 140, 159, 237]. Відмічається також відносно збільшення витрат на лікування в осіб поважного віку [106] особливо через часті звернення за медичною допомогою. Однією з найчастіших скарг у пацієнтів поважного віку є скарги на наявність гострого або хронічного болю в спині, що зумовлені змінами структур поперекового відділу хребта [26, 106] і потребують тривалого лікування, використання потенційно несумісних ліків [126]. У світі відмічається також найбільша потреба в реабілітаційних заходах осіб з патологією опорно-рухової системи (близько 1,71 млрд), при цьому біль у поперековому відділі хребта була найбільш розповсюдженим захворюванням у 134 із 204 проаналізованих країн [74]. В окремих випадках біль у попереку може минути самотійно і важливим є розпізнавання «червоних прапорців», за відсутності яких слід уникати використання методів візуалізації, чим здешевити медичну допомогу [127].

Захворювання поперекового відділу хребта посідають одне з провідних місць серед найчастіших причин тимчасової та стійкої втрати працездатності [96, 110, 124, 143, 244], несуть за собою значні економічні втрати пов'язані, як із невиконаною роботою, так із утриманням непрацездатного робітника [236, 313], знижують якість життя [102]. Дегенеративно-дистрофічні зміни хребців та міжхребцевих дисків за поширеністю посідають одне з перших місць у світі та є важливою проблемою суспільства в медико-соціальному та економічному аспектах [238, 261]. Серед населення України остеохондроз виявлено в 60–75 %, включно із особами

працездатного віку, що є причиною збільшення показників тимчасової і стійкої втрати працездатності [8].

Дегенеративні зміни МХД призводять до появи дискогенного болю, тому що на відміну від здорового МХД, дегенерація призводить до появи іннервації диска [138]. Наявність болю також пояснюють впливом на рецептори задньої повздожньої зв'язки і зовнішньої частини фіброзного кільця [158], що виникає при пролапсах дегенеративно зміненого диску [177]. За локалізацією больового синдрому та патологічних змін хребта лідером є поперековий відділ хребта [124, 175, 275]. Люмбалгія, спричинена дегенеративно-дистрофічними змінами МХД та тіл хребців поперекового відділу хребта, призводить до обмеження активних рухів хребта [9, 305]. Щорічна поширеність болю в попереку серед дорослого населення США становить 10–30 %, загальна поширеність досягає 65–80 % [292]. За даними іншого опитування біль у поперековому відділі спини в Сполучених Штатах мав поширеність від 22 % до 48 % [307].

Нерідко при болях у спині виникає потреба в хірургічному лікуванні [64, 92, 129, 187, 188, 239, 325] та тривалій реабілітації [83]. На сьогодні через гіподинамію та сидячий спосіб життя значної поширеності набувають випадки болю в спині навіть у молодому віці [32, 170, 208, 255, 256], проте існує і тенденція до зростання частоти болю із віком [202]. Дослідження ролі фізичного навантаження [221] та харчування [226] на антропометричні розміри, загальний розвиток тіла, та кістково-м'язову систему зокрема, показують складність вивчення даної проблематики.

Таким чином, виходячи з багаточисельних даних про поширеність захворювань хребта взагалі, та дегенеративно-дистрофічних процесів поперекового відділу хребта зокрема, враховуючи їх негативні наслідки, необхідно приділити більше уваги профілактиці, якомога ранньому виявленню змін та їх корекції на початковому етапі розвитку. Профілактичні та лікувальні заходи на ранніх етапах розвитку патологій потребують значно менших економічних витрат у порівнянні витратами на лікування та реабілітацію хворих з вираженими дегенеративно-дистрофічними змінами хребта. Незважаючи на низку робіт, присвячених лікуванню остеохондрозу, переважно хірургічним шляхом, майже відсутні роботи, спрямовані на виявлення предикторів

розвитку даної патології в молодому віці, індивідуальній оцінці морфологічних особливостей як хребців, так і міжхребцевих дисків.

## **1.2. Морфологічні та морфометричні особливості хребців та міжхребцевих дисків людини**

Міцність і еластичність, збереження висоти та пружності дисків, міцність тіл хребців і зв'язок, сила м'язів хребта – це все здавна привертало увагу вчених, які розглядають хребтовий стовп як опорну ресору, до складу якої належать циліндричні кісткові сегменти, міцно пов'язаних між собою міжхребцевими дисками і потужним зв'язковим апаратом [77, 310]. Хребетний стовп є структурою, що відіграє важливу роль у всіх хребетних тварин, забезпечує підтримку, гнучкість тіла та захист спінальних структур [271]. Розглядаючи поперековий відділ хребта та кожен окремий хребець, як багатоосьову багатоопірну конструкцію з системою кісткових важелів, слід зазначити, що кожен елемент хребця виконує певну унікальну функцію, а їх міцність зумовлена мікроархітектурою трабекулярних елементів [115]. Врахування анізотропності структури губчастої кісткової тканини дозволяє отримати реалістичну модель та використати для подальшого комп'ютерного аналізу [224].

F. Holdworth [130] розглядав забезпечення стабільності структур хребта з позиції двох колон. У відповідності його концепції до складу передньої колони відносяться тіла хребців та міжхребцеві диски. “Задній лігаментозний комплекс”, саме так Holdworth назвав задню колону, складається із зв'язок (надостистих, міжостистих, жовтих) і дуговідросткових суглобів та відіграє основну роль у стабільності хребта.

T. E. Whitesides Jr [308] порівнював конструкцію хребтового стовпа з баштовим поворотним краном стрілового типу, де тіла хребців і міжхребцеві диски (передня колона) є структурами, що протидіють стисканню відповідає башті крана, а зв'язки та дуги хребців (задня колона), виконують функцію пружних стяжок та відповідають тросам крана [15].

Louis R. [186] запропонував концепцію “потрійної опори”. Denis F. [81] додатково до передньої і задньої колон додав поняття “середньої колони”, яку формують задні частини тіл хребців, задні частини міжхребцевих дисків, задня поздовжня зв’язка та ніжки дуг хребців – саме ці структури, на його думку, відіграють провідну роль у стабільності хребта. Сучасні поглиблені дослідження «триколонної» будови хребта доводять справедливість тверджень Denis F., а також Ferguson R.L. & Allen B.L. [99], щодо відповідності характеристик фізіологічної структури хребців їх біомеханічним характеристикам у нормі та при травматичних пошкодженнях [277].

Тіло кожного нижче розташованого хребця більше за шириною та висотою ніж розташованого вище хребця [270], також у каудальному напрямку зростає і висота міжхребцевих дисків, за винятком МХД  $L_V-S_I$ , висота якого знижена в дорзальному відділі в порівнянні з вентральним [204, 281].

Ступінь рухливості хребців поперекового відділу хребта неоднакова і незалежно від напрямку виявляється найбільшою над сегментами  $L_{IV}-L_V$ ,  $L_V-S_I$ , що є точками опори руху [279]. Слід відмітити найбільшу мінливість тіла  $L_V$  [35] і зазначити, що висота вентрального відділу даного хребця більша за дорзальну, має порівняно коротший остистий відросток та більш товсті поперечні відростки. Губчаста речовина тіла  $L_V$  має більш товсті трабекули. Верхні і нижні міжхребцеві поверхні тіл хребців увігнуті та мають щільний кортикальний шар [193]. З віком товщина кісткових трабекул зменшується та втрачається кісткова трабекулярна маса, що призводить до зміни геометрії тіл хребців [211]. Значний внесок на стійкість до сил стискання, що діють за напрямком вісі хребта, забезпечує система сагітальних викривлень хребта [82], що узгоджується з відомою в техніці характеристикою міцності S-подібної балки, міцність якої в 17 разів вища, ніж I-подібної балки [87].

Здатність хребта витримувати різноманітні навантаження і виконувати широкий діапазон рухів можливий завдяки складній структурі та функції МХД, які разом із хребцями є основними складовими хребта [245].

Незважаючи на масивність структур хребців, поперековий відділ хребта характеризується амплітудою рухів, що забезпечується висотою МХД. Амплітуда руху поперекового відділу хребта від максимального згинання до максимального

розгинання становить у середньому 96 градусів, при цьому середня амплітуда згинання становить 65 градусів, розгинання – 31 градус [71, 85, 121, 200, 216, 219, 254, 295].

МХД, становлячи третину висоти всього хребта, приймають участь у забезпеченні рівномірного розподілу навантаження в хребті і забезпечують його гнучкість [243, 291]. Механічні властивості МХД істотно впливають на механічні властивості хребтового стовпа в цілому [245].

У хребті людини міститься двадцять три МХД, розташованих між суміжними міжхребцевими поверхнями тіл хребців. МХД мають важливе значення як структура, що з'єднує тіла хребців та забезпечує можливість згинання, розгинання, бічного згинання, обертання. МХД знаходяться під дією різних за напрямком: сили стиснення, сили розтягнення, сили зсуву, сили обертання [30]. У положенні стоячи і сидячи вони несуть на собі тягар голови, тулуба і верхніх кінцівок, а також вантажів, що піднімаються. У положенні сидячи з опорою на руки дія сил тяжіння на хребтовий стовп дещо зменшується, а в положенні лежачи майже зовсім зникає і тиск на МХД спричинений лише дією сил м'язового тонузу.

Найбільший тиск на поперекові хребці і МХД створюється в положенні сидячи без опори на руки, що доведено вимірюванням тиску всередині МХД. За даними Nachemson A. L. [215] у людини з масою тіла 70 кг в положенні сидячи на МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> діє сила стиснення у 700 Ньютон, у положенні стоячи – у 500 Ньютон і в положенні лежачи – у 250 Ньютон.

При ексцентричному напрямку сил навантаження на МХД найбільша опірність його до сил стискання виявляється в положенні розгинання, а найменша – у положенні згинання вперед [250].

В структурі міжхребцевого диску виділяють три ділянки: драглисте ядро, волокнисте кільце та шар гіалінового хряща міжхребцевих поверхонь тіл хребців [218, 271].

Драглисте ядро являє собою хрящоподібну тканину гелеподібної консистенції та становить майже половину незміненого міжхребцевого диску. До складу МХД входить вода, а також протеоглікани, колаген та інші протеїни матриксу [134], синтез



яких залежить зокрема від механічного впливу на МХД [184]. Мукоїдні матеріали багатоядерних нотохордних клітин, що визначаються при народженні, зникають протягом першого десятиріччя, після чого відбувається поступова їх заміна фіброзно-хрящовою тканиною [75]. Драглисті ядра міжхребцевих дисків виконують роль амортизатора при осьових навантаженнях та краще розвинені в шийному і поперековому відділах хребта. Вміст рідини в драглистому ядрі становить близько 88 % [284], а його тургор, а також гідрофільність більш виражені в молодому віці [38]. Вміст води в пульпозному ядрі змінюється з віком: 90 % у новонароджених, близько 80 % у 20 річному віці та до 70 % у віці 60 років та більше [134]. З віком ядро МХД втрачає свої еластичні властивості внаслідок дегідратації, зникає чітка межа між драглистим ядром і волокнистим кільцем. Дегенеративно змінений МХД схильний до деформацій під впливом осьового навантаження і стає менш стійким до стиснення [55], внаслідок втрати драглистим ядром гідростатичних властивостей, еластичності [30] та зниження внутрішньодискового тиску [134]. Дані зміни драглистого ядра спричиняють збільшення навантаження на волокнисте кільце, що є причиною його пошкоджень із виникненням кил [141]. МХД, що зазнав дегенеративних змін, спричиняє порушення рухової активності та зменшення толерантності до навантаження не лише у своєму, але й у суміжних сегментах [58].

Волокнисте кільце сформовано з концентричних пластин колагенових волокон, які зорієнтовані косо від одного хребця до іншого [246], переплетені між собою в різних напрямках, що дозволяє МХД витримувати навантаження при згинанні і скручуванні [58, 145, 198]. Колагенові волокна тонші та менш численні в дорзальних відділах волокнистого кільця МХД у порівнянні із бічними та передніми його відділами [113, 266]. Також зазначено, що однакові процеси дегенерації волокнистого кільця МХД відбуваються у всіх відділах хребта, однак їх дорзальні відділи зазнають змін значно раніше [103]. При МР-томографії також доволі часто виявляється горизонтально орієнтована темна смужка, яка розділяє драглисте ядро [52, 303] – це обумовлено наявністю порожнини, що є переважно особливістю МХД поперекового відділу хребта [24].

Третя ділянка диска – тонкий шар гіалінового хряща розташований на міжхребцевих поверхнях суміжних хребців [169] та сформована переважно з фіброзно-хрящової тканини та гіалінових хрящових пластинок, що прилягають до міжхребцевих поверхонь тіл хребців.

МХД не має капілярної сітки, а відповідно і кровопостачання, тому забезпечення поживними речовинами відбувається від оточуючих МХД васкуляризованих тканин [152, 160, 227]. Живлення МХД є пасивним і значною мірою залежить від багатьох факторів, зокрема від змін внутрішньодискового тиску, що впливають на дифузію поживних речовин через міжхребцеві поверхні тіл хребців [222]. Рух крові капілярами прилеглих міжхребцевих поверхонь тіл хребців може бути змінений внаслідок впливу факторів навколишнього середовища, впливу нікотину або вібрації. Транспорт речовин істотно впливає на функціональний стан міжхребцевого диска та забезпечує адаптацію до добового циклу зміни періодів навантаження та відпочинку [79], подібно до функціонування гіалінового хряща суглобових поверхонь [39].

До найбільш вивчених причин, що призводять до порушення кровопостачання хребців та, відповідно, живлення МХД, можна віднести інтенсивне звапнення міжхребцевих поверхонь тіл хребців, що безпосередньо прилягають до міжхребцевого диска [152].

Медична візуалізація є беззаперечно одним із найважливіших джерел отримання значної кількості анатомо-морфологічної та функціональної інформації [232, 233, 259], що надає можливість прижиттєво отримати морфометричні характеристики кісток [6, 274, 294], суглобів [36, 182], органів людини [5, 210, 231, 242], створює умови для виявлення та математичного обґрунтування анатомо-функціональних закономірностей [5, 6, 137].

На сьогодні існує значна кількість досліджень пов'язаних з морфометричною оцінкою міжхребцевих дисків *ex vivo* (cadaver) [16, 70] та *in vivo* [56, 67, 118, 185].

Дослідження об'ємних анатомічних моделей та поглиблена морфометрія з оцінкою лінійних розмірів хребців, міжхребцевих дисків, дуговідросткових суглобів має на меті створення моделей, що враховують розподіл навантажень у хребтовому

стовпі [58, 84, 137, 320]. Отримані результати є важливими для поглибленого розуміння функціональної анатомії, морфофункціональної взаємодії окремих структур хребта при навантаженні, діагностики, визначення тактики лікування захворювань хребта.

Тривимірна модель хребців та хребта в медичній діагностичній практиці будується на основі зображень отриманих у сагітальній, фронтальній і аксіальній (горизонтальній) площинах. Аналіз конгруентності фасеток дуговідросткових суглобів доцільно проводити з використанням зображень отриманих в аксіальній площині сканування [273]; оцінка тіл хребців, передньої та задньої повздожних зв'язок, жовтих зв'язок, поперечного та остистого відростків проводиться здебільшого з використанням зображень отриманих у фронтальній і сагітальній площинах [147].

Методи візуалізації є неінвазивними і використовуються для діагностики стану опорно-рухового апарату, зокрема хребта [123, 204, 289]. Наприклад, кісткова денситометрія вважається «золотим стандартом» визначення щільності кісткової тканини з метою діагностики остеопорозу та прогнозування ризиків переломів [122]. З моменту впровадження КТ та МРТ досліджень у рутинну медичну практику фахівці почали не тільки описувати зміни внутрішніх органів та скелету, але також стали намагатися проводити вимірювання цих структур, зокрема хребців та міжхребцевих дисків, що необхідно для кількісного обґрунтування діагнозу, а також для формування більш конкретного поняття норми, що є дуже важливим для нормології. Відзначена вікова варіабельність розмірів поперекових хребців [203] та хребтового каналу людини [183].

J. M. Littlejohn et al. [178] розглядав кінематику окремо взятих суглобів у взаємозв'язку з хребтом як цілісною структурою, так і з окремими його частинами. Ним були введені такі терміни, як півот, дуги, атипові хребці, центр сили тяжіння, передньо-задній баланс, концепція «остеопатичних центрів», концепція «центрів осциляції». Роль справжніх півот в хребті відіграють сегменти, які пов'язують місця, де відбувається зміна вигину дуг.

Представлені в різних літературних джерелах лінійні розміри відрізняються залежно від застосованого методу обстеження та методики вимірювання [132, 229,

281]. У літературі присутні окремі дослідження присвячені вивченню МХД як об'ємної структури, у яких об'єм визначався математично [114]. Референтні значення висоти диска або тіла, придатні для кількісного порівняння з даними, ще не встановлені.

Ходжаєва Д. І. [26] проводила КТ- та МРТ-морфометрію хребців та міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в чоловіків та жінок I та II періодів зрілого віку та визначила лінійні розміри хребців та міжхребцевих дисків. Відмітила що висота тіл хребців у нормі є більшою від  $L_I$  ( $27,90 \pm 0,38$  мм) до  $L_{III}$  ( $29,93$  мм), а потім зменшується до  $24,35$  мм у  $L_V$ . У дослідженні наведені середні нормативні показники висоти МХД  $L_I-L_{II}$  ( $8,33 \pm 0,26$  мм),  $L_{II}-L_{III}$  ( $9,56 \pm 0,28$  мм),  $L_{III}-L_{IV}$  ( $8,83 \pm 0,31$  мм),  $L_V-S_I$  ( $8,40 \pm 0,30$  мм) та при остеохондрозі МХД  $L_I-L_{II}$  ( $5,99 \pm 0,18$  мм),  $L_{II}-L_{III}$  ( $6,01 \pm 0,23$  мм),  $L_{III}-L_{IV}$  ( $6,13 \pm 0,18$  мм),  $L_V-S_I$  ( $5,77 \pm 0,19$  мм). Визначено, що при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях хребта висота тіл хребців та міжхребцевих дисків нижча в середньому на 20 % та 25 % відповідно.

У роботі Гривас Т. et al. [118] були встановлені гендерні особливості розмірів грудних і поперекових хребців, простежена динаміка змін передніх і задніх висот тіл хребців та описані морфометричні особливості  $L_V$ .

Завдяки сучасним методам візуалізації визначено, що тіла хребців можуть мати два різних периферійних кісткових краї [287], це пояснюється існуванням кільцевого апофізу та увігнутою формою міжхребцевих поверхонь тіл хребців [168].

У зв'язку з поширенням патології хребта у всьому світі, існують роботи присвячені вивченню морфометричних особливостей МХД, окремі з яких представлені в таблиці 1.1 [42, 59, 132, 136, 146, 156, 204, 232, 281, 314].

Важливим є врахування статевих та вікових особливостей параметрів МХД [136]. Точні морфометричні дані є важливими для проектування штучних МХД для забезпечення адекватного контакту протез-хребець та вірного розподілу навантаження з метою максимального відновлення біомеханіки хребта. Констатуємо, що поточні знання про геометрію хребта обмежені або щодо репрезентативності

### Морфометричні параметри міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта за даними літератури (M±SD, мм)

міжхребцевий диск	Автор	Campbell-Kyureghyan, N (2005)	Hong C. H. I співавт. (2010)		Karabekir, H. S. i співавт. (2011)		ÖZDOĞAN S та співавт. (2015)		Tang R. (2017)		ILIESCU, D. M. та співавт. (2017)	Bach K та співавт. (2018)		Mirab, S. (2018)	KÖKSAL, V. i співавт. (2020)	Xiao, K. та співавт. (2018)
	Спосіб дослідження	MPT, рентгенівське	MPT		Морфологічне та MPT		КТ		MPT		Морфологічне та КТ, MPT	КТ		MPT	MPT	КТ
	Стать	чол і жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол і жін	чол	жін	чол і жін	чол і жін	чол і жін
	Кількість випадків	39	138	40	13	12	50	50	54	55	120	131	109	14	37	62
L1-L2	Висота передня, мм	8,4±1,3	6,73	7,12	8,8±1,6	8,8±1,7	9,46±0,86	9,81±0,95			7,91	6,9 ± 1,3	5,8 ± 0,9	10,82±1,59	6,6±1,9	5,27±1,41
	Висота середня, мм		7,8	8,48										10,00±1,89		7,53±1,48
	Висота задня, мм		5,01	9,73										7,31±1,71	4,7±1,3	
	Поперечний розмір, мм													48,24±2,23		46,00±3,28
	Передньо-задній розмір, мм														30,23±2,71	
L2-L3	Висота передня, мм	9,3±1,3	8,29	8,41	9,5±1,5	9,8±1,3	9,68±0,9	9,42±0,68			9,65	8,1 ± 1,4	6,9 ± 1,1	13,09±1,21	7,9±1,7	6,56±1,69
	Висота середня, мм		8,39	9,12										11,59±1,51		8,84±1,60
	Висота задня, мм		5,96	6,2										8,58±1,66	5,4±1,4	
	Поперечний розмір, мм													51,27±1,92		48,90±3,39
	Передньо-задній розмір, мм														32,03±2,43	
L3-L4	Висота передня, мм	10,1±1,3	9,88	9,73	11,0±2,1	10,8±1,8	10,04±0,76	8,53±0,76			11,3	8,7 ± 1,5	7,6 ± 1,2	15,21±1,24	8,5±2,3	7,94±1,45
	Висота середня, мм		9,57	9,8										12,45±1,79		9,99±1,37
	Висота задня, мм		6,63	7,24										9,08±1,22	6,0±2,0	
	Поперечний розмір, мм								54,8±3,6	49,7±3,2				52,59± 1,69		50,96±6,73
	Передньо-задній розмір, мм								40,3±2,4	37,0±2,6					32,86±2,44	
L4-L5	Висота передня, мм	10,5±1,5	10,74	10,92	11,6±4,3	12,0±3,3	10,38±0,72	9,69±0,79			12,75	9,2 ± 1,6	8,5 ± 1,6	18,14± 1,49	10,5±2,6	9,22±1,60
	Висота середня, мм		9,73	10,83										13,82±1,96		10,62±1,61
	Висота задня, мм		7,12	7,32										10,14±1,01	5,9±1,5	
	Поперечний розмір, мм								55,9±3,2	50,3±3,2				55,12±1,69		53,67±3,77
	Передньо-задній розмір, мм								40,6±2,6	36,8±2,3				33,08±2,37		37,71±2,43
L5-S1	Висота передня, мм	9,4±1,4	10,19	9,74			11±1	9,84±0,68			12,03	8,8 ± 1,6	8,6 ± 1,8	18,71±1,61	11,2±3,1	10,54±2,62
	Висота середня, мм		8,97	9,77										12,99±2,53		9,48±1,98
	Висота задня, мм		5,92	6,2										8,51±1,08		
	Поперечний розмір, мм								55,0±4,0	49,3±3,9				52,87±2,14	5,2±1,4	50,98±4,11
	Передньо-задній розмір, мм								40,1±3,2	35,3±2,3					31,33±2,55	

вибіркових сукупностей, або щодо точності та повноти вимірювань [281]. Індивідуальні особливості структури та функції організму формують його особливу реакцію на вплив факторів зовнішнього середовища, спричиняють типові, проте не завжди однакові, структурні зміни всього тіла та окремих його складових [1].

На основі МРТ-морфометрії міжхребцевих дисків було доведено, що варіації висоти більше обумовлені гендерною приналежністю, ніж віком [42, 229, 281].

Ретельне довгострокове кількісне дослідження структури міжхребцевих дисків було проведено Belavy D. L. et al. [45], які використовували T2-зважені МР-зображення поперекового відділу хребта чоловіків та аналізували не тільки морфометричні параметри МХД, але і вміст та розподіл води в них, що дозволило встановити ранні ознаки дегенеративно-дистрофічних змін МХД.

МРТ широко використовується для виявлення ознак дегенеративно-дистрофічних змін хребта, для діагностики та диференційної діагностики [297]. У значної кількості пацієнтів поперековий біль був зумовлений патологічними змінами саме міжхребцевих дисків. Проте окремі автори, за результатами досліджень з використанням МРТ, продемонстрували відсутність прямого зв'язку між ступенем вираженості дегенеративно-дистрофічних змін МХД та інтенсивністю больового синдрому [280].

Для всебічної оцінки та якісної морфометрії окремого МХД ідеальним є використання багатоплощинних зображень площинах. Інформативність томографічного дослідження можливо також покращити шляхом використання контрастних речовин, що підвищують точність визначення контуру МХД у зв'язку із збільшення чіткості межі між аваскулярним МХД та васкуляризованими оточуючими структурами [40]. Важливим є докладність та послідовність опису методики дослідження з метою подальшого її відтворення. Дослідники надають описи методів із окремими деталями [117, 223] і в деяких випадках ці деталі є недостатніми для реплікації.

Таким чином, незважаючи на наявність багаточисельних наукових робіт, присвячених вивченню морфометрії хребців та МХД в нормі та патології, існує низка обмежень, яка не дозволяє повноцінно використовувати їх результати як еталон для

дизайну штучних ендопротезів, виготовлення та імплантація яких може значно поліпшити якість життя в пацієнтів, що потребують реконструктивних операцій. До цих обмежень можливо віднести невеликі вибірки пацієнтів, усереднені показники без огляду на гендерні та вікові особливості. Конституційні особливості, наявність супутніх захворювань, особливості способу життя та фізичних навантажень зрідка враховуються в сучасних дослідженнях. Також слід прийняти до уваги, що морфологічні зміни структур опорно-рухового апарату часто випереджають клінічні прояви. Вельми актуальним є вивчення нормативних параметрів та їх індивідуалізація, пошук критеріїв ранніх проявів патологічних змін, які можливо використати для поліпшення якості інтерпретації даних КТ, МРТ, рентгенографії. Отримання точних лінійних розмірів окремих анатомічних частин хребців, морфометрія міжхребцевих дисків є важливим етапом для вивчення взаємозв'язку структурних характеристик з механічними властивостями. Урахування лінійних та просторових геометричних параметрів хребців, міжхребцевих дисків та хребта в цілому необхідно для розробки ефективних моделей прогнозування і оцінки ризику виникнення змін у хребті, пов'язаного з фізичним навантаженням та перенавантаженням.

### **1.3. Сучасний стан вивчення пропорційних сомато-вертебральних співвідношень залежно від віку і статі в нормі та при патології**

«Антропологія – це наука про походження й еволюцію людини, утворення людських рас і про нормальні варіації фізичної будови людини» [2]. Антропометрію часто розглядають як традиційний і, можливо, основний інструмент біологічної антропології, але вона має давні традиції використання в судово-медичних науках і знаходить все більше використання в медичних науках. Цей метод дуже об'єктивний і надійний у руках кваліфікованих антропометристів. Було описано значення та важливість соматометрії, краніометрії та остеометрії в ідентифікації людських решток [163].

Морфометрія, як основа кількісного підходу до пошуку інформації щодо варіацій і змін форм організмів, формує зв'язок між будовою та функцією людського організму в нормі та патології. Антропометричні дані використовуються в багатьох контекстах для скринінгу або моніторингу захворювання. Антропометрія, як розділ морфометрії, вивчає розміри і форму компонентів біологічних форм, їх варіації в людських популяціях. Морфометрію також можна визначити як кількісний аналіз біологічних форм. Прогрес у технології візуалізації призвів до появи більшої кількості морфологічної інформації та дозволив аналізувати цю інформацію. Рентгенографія, КТ і МРТ широко використовуються для прижиттєвої візуалізації стану внутрішніх органів для діагностики, контролю ефективності лікування захворювань. Ізольовані антропометричні вимірювання та отримані значення необхідно порівнювати з відносними стандартами для відповідної популяції [19, 293].

Антропометрія є єдиним найбільш портативним, універсально застосовним, дешевим і неінвазивним методом оцінки розмірів, пропорцій і компонентного складу людського тіла, методом відображення як стану здоров'я, так і стану харчування. Це цінний, але наразі недостатньо широко вживаний інструмент для вирішення запитів галузі охорони здоров'я та клінічних питань [309].

Теоретичну основу антропометрії складає антропометрична морфологія. Її розділ, що вивчає будову тіла людини, закономірності варіацій його базових розмірів – маси та довжини тіла, а також повздовжніх, сагітальних, поперечних та обхватних розмірів окремих частин тіла (голови, шиї, тулуба, кінцівок), товщину шкірно-жирових складок і їх пропорцій – позначається терміном соматологія. Інший розділ – мерологія – досліджує варіації окремих органів і тканин (кісткової, м'язової, жирової та ін.) та їх взаємні зв'язки [27, 28].

Основними елементами антропометрії є довжина та маса тіла, окружність голови, індекс маси тіла (ІМТ), окружності частин тіла (талії, стегон і кінцівок) і товщина шкірно-жирових складок [19, 27, 62].

Вивчення особливостей внутрішніх зв'язків між індивідуальними конституційними властивостями і морфо-функціональними змінами організму, а також використання анатомічної конституції, як основного критерія темпів росту і



розвитку організму, відносять до базових аспектів вчення про конституцію людини. Для характеристики індивідуальних конституційних особливостей статури людини, варіацій соматичних ознак доцільно використовувати принцип взаємовідношень різних структур та органів тіла, як холистичної системи, здатної до саморегуляції [28, 37].

«Анатомічні відмінності форми, положення, розмірів і маси органів, систем і тканин, які не супроводжуються порушеннями функцій, варіюють у низьких межах і їх діапазон обмежений крайніми формами варіаційного ряду, за якими знаходяться аномалії» [3]. Таким чином, наявність можливих варіативних відмінностей окремих досліджуваних параметрів дає поштовх до визначення індивідуальних меж мінливості окремо взятого індивіда на основі принципу пропорційної співрозмірності тіла людини в процесі індивідуального розвитку [28]. «Золотий перетин» напевно один із найвідоміших формулювань пропорційності, широко представлений як у природних, так і в рукотворних об'єктах, а також знаходить своє відображення у пропорціях тіла людини [18]. Однак, є і думки дослідників, які вважають, що оцінка анатомічних особливостей людини не може бути виражена та обчислена лише математично [144]. Проте, існує можливість у прогнозуванні ризиків і проблем із здоров'ям на основі антропометричних вимірювань та пропорцій частин тіла, зокрема нижньої щелепи, що спричиняють розлади дихання [258]. Ericksen M. F. [93], вимірявши ширину кістково-мозкового каналу та діаметр стегнової кістки на бічних (медіально-латеральних) та прямих (задньо-передніх) рентгенограм проксимальної третини стегна, відзначив наявність кореляції їх показників із віком, довів наявність статевих та расових відмінностей. Вказані роботи відмічають важливість вивчення статевих та регіональних особливостей окремих структур опорно-рухового апарата з метою передбачення та профілактики їх змін.

Визначення вікової динаміки розмірів поперекового відділу хребта в контексті сучасних статевих та конституціональних особливостей дає змогу проаналізувати формування та причини відмінностей морфометричних показників зазначеної ділянки [272]. Визначені статеві особливості лінійних розмірів міжхребцевих дисків та тіл хребців поперекового відділу хребта в юнаків та дівчат є суттєвим доповненням

до загальної нормології [195]. Встановлені відмінності лінійних розмірів хребців, міжхребцевих дисків, передньої та задньої висот поперекового відділу хребта в юнаків різних соматотипів [22]. Існують дослідження, присвячені вивченню фасеткових суглобів [273], морфометрії тіл хребців залежно від статі [6, 16], розрахунку співвідношень площі випинання диска і площі хребтового каналу на аксіальних зрізах на рівні найбільш вираженого випинання МХД для визначення показів до оперативного втручання з приводу кил МХД [14]. Були проведені розрахунки диско-тілового індексу [65], індексу тіла хребця та хребтового каналу в осіб з різним соматотипом [10], проаналізовані ступінь рухомості поперекового відділу хребта залежно від вираженості лордозу з урахуванням віку, маси та довжини тіла [219], оцінені кути грудного кіфозу та поперекового лордозу залежно від параметрів тазу [296]. Ruhli F. J. et al. [253] досліджували взаємозв'язок гендерних та вікових особливостей центральної висоти, поперечного, центрального і медіального діаметрів поперекових хребців та кривизни поперекового лордозу. Була встановлена суттєва різниця параметрів, що вивчалися, у чоловіків і жінок. Прояви статевого диморфізму автори пояснили різною швидкістю розвитку дегенеративних процесів у поперекових хребцях, що різко активізувалися в другому періоді зрілого віку. Smith A. K. [272] відзначив статевий та віковий диморфізм хребців поперекового відділу хребта; зниження висоти тіл хребців із віком при одночасному збільшенні поперечного та сагітального розмірів хребців внаслідок появи спондилофітів, а також кореляцію цих змін із віком. У роботі Grams A. et al. [117] виявили значущі позитивні кореляції ( $p < 0,01$ ) між віком пацієнтів та кількістю спондилофітів ( $r=0,53$ ), висотою диска ( $r=0,25$ ), кількістю дисків, що мали “вакуум-ефект” ( $r=0,43$ ), кількістю міжхребцевих поверхонь тіл хребців із вузлами Шморля ( $r=0,25$ ), явищами спондилоартрозу фасеткових суглобів ( $r=0,33$ ). Виявлено негативну слабкої сили кореляцію між віком та висотою тіл хребців ( $r=-0,18$ ;  $p < 0,05$ ). Окремі автори вказують на відсутність впливу ступеня ожиріння на метричні параметри хребців [60] та відмічають нижчий ризик травматичних переломів хребців в осіб із високим показником ІМТ [95].

Таким чином, приймаючи до уваги дані, представлені в проаналізованих роботах, вивчення взаємозв'язків між внутрішніми та зовнішніми параметрами тіла людини є актуальним. Перспективним є проведення антропометричного дослідження тіла, морфометричного дослідження МХД та визначення показників співвідношень розмірів МХД і антропометричних показників тіла людини в нормі. Наведені роботи свідчать про актуальність визначення морфометричних параметрів з урахуванням варіантів конституційної та анатомічної мінливості. Вирішення питань первинної профілактики і реабілітації, зокрема захворювань хребтового стовпа, без урахування індивідуальних параметрів конституції людини, є доволі важким завданням. Оцінка індивідуальної мінливості значень морфометричних параметрів структур поперекового відділу хребта та міжхребцевих дисків є своєчасною та важливою. Пошук взаємозв'язку величин параметрів МХД з антропометричними параметрами є досі не вирішеним і актуальним завданням, що потребує вирішення.

#### **1.4. Математичне моделювання параметрів окремих структурно-анатомічних елементів хребта людини**

Математичне моделювання розмірів окремих структур тіла людини, зокрема структурних елементів хребта, широко використовуються в наукових працях [29, 66, 86, 98, 116, 148, 171]. Belytschko T. B et al. [46] розробили першу статичну математичну модель для тривимірного аналізу розподілу силових навантажень хребта людини. Karadogan E. & Williams R. L. [148] використали метод «жорсткості», розглядаючи хребці як тверді тіла з'єднані еластичними (здатними до деформації) елементами, що мають опір при осьовому навантаженні, скручуванні та згинанні. Тривимірні імітаційні моделі та імітаційні моделі кінцевих елементів [13, 49, 57, 112, 180, 220, 319] наразі все частіше використовуються для дослідження біомеханічних властивостей структур опорно-рухового апарату та для планування реконструктивних хірургічних втручань. Xu M. et al. [316] використали метод імітаційних моделей кінцевих елементів для розробки імітаційних моделей поперекового відділу хребта. Ними показані моделі, що підтвердили узгодження

результатів обчислень з результатами експерименту. Finley S. M. et al. [100] розробили імітаційні моделі поперекового відділу хребта здорової людини і при дегенеративних змінах для вивчення його біомеханіки. Chung S. K. et al. [73] вивчали вплив імплантації штучного МХД між  $L_{IV}$  і  $L_V$  за допомогою імітаційних моделей.

Для оцінки міцності МХД під дією навантажень дослідники в основному зосереджуються на біомеханічному моделюванні. До етапу розробок математичних моделей вчені провели велику кількість біомеханічних тестів на стиснення, розтягнення, згинання, скручування, комплексне навантаження МХД. Відповідні механічні властивості МХД були виміряні, і результати показали, що ушкодження МХД було в основному спричинене комплексним навантаженням [53, 94, 196, 197, 298].

G. R. Viviani et al.. [299] вперше застосували метод кінцевих елементів для вивчення сколіозу при плануванні та оптимізації його хірургічної корекції.

T. Belytschko et al. [47] вперше створили двовимірну лінійну кінцево-елементну модель МХД, згодом Liu Y. K. et al. [181] створили тривимірну лінійну кінцево-елементну модель поперекового відділу хребта. Furlong D. R. & Palazotto A. N. [109] створили кінцево-елементну модель МХД з урахуванням в'язкості та пружності драглистого ядра та волокнистого кільця. Zander T. et al. [322] створили нелінійну кінцево-елементну модель від  $L_I$  до  $L_V$ , що враховувала вплив розподілу напруги на м'язи.

A. Rohlmann et al. [249] розробили кінцево-елементну модель поперекового відділу хребта людини та розрахували розподіл напруги при згинанні та розгинанні відповідно, а також порівняли з експериментальними даними, щоб підтвердити достовірність даних моделювання. W. Guan et al.. [119] розробили тривимірну модель поперекового відділу хребта за даними КТ та довели, що МХД є основною структурою, яка зазнає суттєвої деформації у хворих на остеохондроз.

Моделювання хребта людини є також важливим для вдосконалення кількісних методів оцінки при люмбалгії, спричиненої, зокрема підйомом вантажів. У дослідженні Kudo et al. [164, 165] були розроблені математичні моделі поперекового та грудного відділів хребта на основі теорії еластичної балки. Було виведено два типи

моделей: однорідні та неоднорідні. Для спрощення теорії пучка Бернуллі-Ейлера було введено три припущення для моделі однорідного променя: хребці та міжхребцевий диск розглядаються як композитний матеріал, постійна площа поперечного перерізу та конверсія м'язової сили до згинального моменту. Однак, було виявлено, що модель однорідного променя не здатна відтворити форму хребта, особливо в поперековому відділі. Таким чином, модель неоднорідного променя була отримана шляхом усунення припущення, яке не узгоджується з фактичним профілем хребта людини. Отже, хребет був змодельований як трапеція приблизно від S1 до C7 у сагітальній площині шляхом регулювання коефіцієнта пропорційності трапеції через звуження або розширення, і було виявлено, що модель неоднорідного променя краще відтворює форму хребта, зокрема числі поперековий відділ.

Не менш важливим є завдання з побудови математичних моделей хребта для математичного передбачення наслідків фізичних навантажень з огляду на роль окремих структур [131].

На основі вимірювань на рентгенограмах розмірів хребців у прямій та бічній проекціях Kurutz M. та Oroszváry L. [167] створили математичну модель, яка описує зміни геометрії хребта та програму демонстрації цих змін у вигляді тривимірних графічних зображень. Дана модель з високим ступенем інформативності знайшла використання при вивченні змін хребтового стовпа при фізичних навантаженнях, при ході та під час бігу.

G. D. Voinea et al. [301] представили математичну модель віртуальної реконструкції викривлень хребта людини, використовуючи зміну взаєморозташування інерційних датчиків від системи моніторингу розташованої на тілі. Модель обчислює та надає інформацію про зміни викривлення хребта у процесі зміни пози. Неінвазивне визначення конфігурації хребта людини скорочує час сеансів медичної реабілітації, а своєчасний скринінг запобігає можливим проблемам, що викликані неправильною поставою.

Внаслідок наявності кореляції між антропометричними параметрами і морфометричними параметрами структур хребта, у низці досліджень були спроби

розробити регресійні моделі лінійних параметрів структур хребта людини, зокрема його поперекового відділу.

D. Colombini et al. [76] досліджували взаємозв'язок площ поперечних перерізів МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> та L<sub>V</sub>-S<sub>I</sub> з антропометричними параметрами, зокрема довжиною та масою тіла, діаметрами ділянок зап'ястків, ліктьових суглобів, гомілок та колін. Ними були розраховані площі поперечних перерізів міжхребцевих дисків на основі кісткового компонента маси тіла, діаметру зап'ястка та маси тіла.

Z. Turk & D. Celan [290] запропонували модифіковану формулу розрахунку квадрату середньої товщини кісткових структур на основі діаметрів кісток зап'ястка, ліктя та коліна.

Z. Shao et al. [265] провели вимірювання хребців на понад 1200 бічних рентгенограм жінок та чоловіків і запропонували використовувати вік як єдиний параметр для прогнозування висоти МХД ThXII-SI сегментів хребта.

H. Seidel et al. [263] повідомили, що в моделях, запропонованих Colombini D. et al. та Turk Z. & Celan D., не вдалося передбачити площу поперечного перерізу кінцевих пластин хребців, для якої можна було б припустити кореляцію із загальною кістковою структурою.

Математичні моделі площ поперечного перерізу МХД L<sub>III</sub>-S<sub>I</sub> сегментів запропоновані Tang R. et al. [282] базувалися на кістковому компоненті маси тіла (ККТ) та модифікованій Turk Z. формулі розрахунку квадрату середньої товщини кісткових структур (ТКС<sub>Turk</sub>).

Математична модель запропонована Karadogan E. & William R.L. [148] зроблена на базі тривимірного статичного моделювання поперекового відділу хребта людини, яке на думку авторів буде використано для формування анатомічно правильних моделей рухів для роботизованого хребта з повністю зовнішнім управлінням та повноцінною імітацією його рухів у людини *in vivo*. Математична модель включає п'ять поперекових хребців і крижову кістку, що за розмірами відповідають хребту середньостатистичної дорослої людини. Константи нелінійної жорсткості для шести типів руху були розраховані за допомогою техніки багатофакторної оптимізації. Кількісне порівняння кутів повороту, передбачених запропонованою моделлю та в

експериментальних даних, підтвердило, що модель повноцінно повторює кути повороту.

Всі вищезгадані моделі відповідають визначеним завданням проведених досліджень. Проте, на теперішній час, незважаючи на низку променевоанатомічних та морфологічних досліджень, присвячених вивченню поперекового відділу хребта, існує необхідність визначення індивідуальної норми міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта залежно від віку, статі та антропометричних показників. Індивідуалізація показників норми міжхребцевих дисків може бути корисним доповненням кількісної нормології та слугувати додатковим параметром визначення стану МХД при аналізі даних променевих методів дослідження поперекового відділу хребта. На даний час не існує оптимальної моделі з достатньою прогностичною точністю для визначення індивідуальної норми лінійних і об'ємних параметрів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, зокрема для населення України.

Існує необхідність розробки єдиного універсального методологічно вивіреного та статистично обґрунтованого підходу до визначення констант співвідношень кількісних параметрів хребців та міжхребцевих дисків з антропометричними показниками тіла (сомато-хребцеві, сомато-дисккові коефіцієнти), що дуже важливо для правильної інтерпретації даних, отриманих методами медичної візуалізації (рентгенівський, комп'ютерно-томографічний, магнітно-резонансний), визначення ранніх ознак дегенеративно-дистрофічних змін хребта, зменшення випадків гіпо- та гіпердіагностики у виявленні патології міжхребцевих дисків.

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика об'єктів дослідження

Відповідно до мети та завдань дослідження на базі Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова та медичного центру ТОВ «Скан-Лайт» у рамках науково-дослідної програми Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова «Вплив екзогенних факторів (суспільно-економічних, екологічних, геологічних, територіальних) на антропометричні параметри та фізіологічні показники осіб юнацького віку» (№ державної реєстрації: 0114U000990), за наявності згоди на участь у дослідженні, задіяно 130 юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та 145 дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років). Використали вікову періодизацію, що була прийнята на VII Всесоюзній конференції з проблем вікової морфології, фізіології та біохімії АПН та модифікована В. В. Бунаком [4]. Основну групу дослідження та групу перевірки відібрали з числа осіб, що пройшли МРТ обстеження поперекового відділу хребта. Після проходження МРТ, за умови відповідності до критеріїв включення та виключення, особи, що погодилися прийняти участь у дослідженні підписали інформовану згоду. Комітетом з біоетики ВНМУ ім. М. І. Пирогова (протокол № 4 від 07.04.2017 р. та № 4 від 18.05.2023 р.) підтверджено, що проведене дослідження відповідає етичним та морально-правовим вимогам згідно наказу МОЗ України № 66 від 13.02.2006 р. та Гельсінської декларації прав пацієнтів [312]. На момент дослідження суб'єкти основної групи не мали скарг на стан здоров'я та хронічних захворювань в анамнезі.

До основної групи увійшли 74 юнаки та чоловіки першого періоду зрілого віку (17–28 років) та 80 дівчат і жінок (16–26 років), яким проведене антропометричне дослідження та МРТ-морфометрія МХД поперекового відділу хребта.

*Критерії включення* до основної групи: юнаки та чоловіки першого підперіоду першого періоду зрілого віку (17–28 років) та дівчата і жінки першого підперіоду першого періоду зрілого віку (16–26 років) – міські та сільські мешканці, що належали



до української етнічної групи та в другому і третьому поколінні проживають на території м. Вінниці або Вінницької області; з числа осіб, що пройшли МРТ обстеження поперекового відділу хребта з власної ініціативи та погодилися прийняти участь у дослідженні; за даними МРТ у них не виявлено патології поперекового відділу хребта; відсутність у них гострих захворювань на час дослідження, хронічних захворювань, генетичних захворювань; травм опорно-рухового апарату в анамнезі; підписана інформована згода на проведення дослідження.

*Критерії виключення:* (за даними МРТ дослідження поперекового відділу хребта) наявність ознак дегенеративних змін хребців та МХД, ознак травматичного пошкодження хребців, запального ураження міжхребцевих дисків та хребців, наявність ознак розриву фіброзного кільця МХД, патологічної деформації міжхребцевих поверхонь тіл хребців.

З метою оцінки працездатності розроблених регресійних моделей сум розмірів МХД додатково, з числа обстежених у центрі МРТ діагностики була відібрана, *група перевірки*, до якої погодились увійшли 56 юнаків та чоловіків (17–28 років) та 65 дівчат і жінок (16–26 років).

*Критерії включення* до групи перевірки юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) – міські та сільські мешканці, що належали до української етнічної групи та в другому і третьому поколінні проживають на території м. Вінниці або Вінницької області; пройшли МРТ обстеження поперекового відділу хребта за власною ініціативою без вказання причини звернення та з приводу наявних скарг на дискомфорт чи наявність болю в поперековій ділянці; погодились прийняти участь у дослідженні, що підтвердили підписанням інформованої згоди на проведення дослідження; на момент дослідження не мали гострих, хронічних, генетичних захворювань, відсутність травм опорно-рухового апарату в анамнезі.

*Критерії виключення:* наявність виявлених при МРТ поперекового відділу хребта ознак травматичного пошкодження хребців, запального ураження міжхребцевих дисків та хребців, наявність ознак розриву фіброзного кільця МХД, патологічної деформації міжхребцевих поверхонь тіл хребців.

## 2.2. Методи дослідження

### 2.2.1. Антропометричне дослідження

Для вивчення особливостей статури людини використовували антропометричне дослідження за методикою В. В. Бунака в модифікації П. П. Шапаренка [27]. Антропометричне обстеження (таблиця 2.1) було проведено із визначенням тотальних показників (довжина тіла стоячи і маса тіла), парціальних розмірів (поздовжніх, поперечних, сагітальних, обхватних) та товщини шкірно-жирових складок. Учасникам основної групи були проведені усі вище вказані вимірювання, учасникам групи перевірки визначали лише тотальні антропометричні параметри.

Таблиця 2.1.

#### Антропометричні показники

№	Показник		Анатомічні орієнтири	Інструмент
1.	Тотальні	•Маса тіла (вранці до прийому їжі);		Ваги РП-150 (з точністю до 0,1 кг)
2.		•Довжина тіла у вертикальному положенні стоячи		Антропометр АЛС-1 (з точністю $\pm 0,3$ см)
3	Парціальні розміри Поздовжні розміри	•висота надгруднинної антропометрично ї точки	верхня груднинна точка знаходиться на середині краю яремної вирізки рукоятки груднини;	Антропометр АЛС-1 (з точністю $\pm 0,3$ см)
		•висота плечової антропометрично ї точки	акроміальна (плечова)– зовнішня точка плечового відростку;	
		•висота пальцевої антропометрично ї точки	пальцева – найнижча точка кінцевої фаланги третього пальця;	
		•висота лобкової антропометрично ї точки	лобкова – верхній край лобкового симфізу;	

		• висота вертлюгової антропометричної точки	вертлюгова – великий вертлюг стегнової кістки,	
4	Обхватні розміри	- обхват плеча в спокійному стані	у місці найбільшого розвитку м'язів плеча на вільно звисаючій кінцівці, горизонтально	Сантиметрова стрічка (з точністю до 0,5 см)
		- обхват плеча в напруженому стані	у місці найбільшого розвитку м'язів, кисть у кулак, рука зігнута в ліктьовому суглобі	
		- обхват передпліччя у верхній третині	у місці найбільшого розвитку м'язів передпліччя на вільно звисаючій кінцівці	
		- обхват передпліччя в нижній третині	над шилоподібними відростками в дистальній частині передпліччя, на вільно звисаючій кінцівці, горизонтально	
		- обхват гомілки у верхній третині	у місці найбільшого розвитку м'язів гомілки, горизонтально	
		- обхват гомілки в нижній третині	у найбільш вузькому місці гомілки на 4–5 см вище гомілковостопного суглоба	
		• обхват стегна (максимальний)	Стоячи, стопи на ширині плеч, вага розподілена рівномірно на обидві ноги, на 5 см нижче сідничної складки, горизонтально	
		• обхват стегон	через зовнішні вертлюгові точки, горизонтально	
		• обхват кисті	на рівні голівок II-V п'ясткових кісток	
		• обхват стопи	на рівні голівок плеснових кісток	
		• обхват шиї	по горизонтальній лінії під щитоподібним хрящем	
• грудної клітки при	горизонтально по сосковій лінії в чоловіків та по			

		<p>максимальному вдику</p> <p>• грудної клітки при максимальному видиху</p> <p>• грудної клітки в спокійному стані</p>	<p>верхньому краю молочних залоз у жінок (стрічка накладається ззаду під нижніми кутами лопаток, а спереду – закриває нижній сегмент грудного кружальця; при накладанні стрічки руки підняті, під час вимірювання – у вихідному положенні)</p>	
		<p>• обхват талії</p>	<p>у найбільш вузькій частині черевної ділянки часто на рівні пупкової точки</p>	
5	Ширина дистальних епіфізів	<p>• плеча</p>	<p>найбільша відстань по горизонталі між зовнішнім і внутрішнім надвиростками плечової кістки</p>	Штангенциркуль ШЦ-125 (з точністю до 0,01 см)
		<p>• передпліччя</p>	<p>найбільша відстань по горизонталі між шилоподібними відростками променевої і ліктьової кісток</p>	
		<p>• стегна</p>	<p>найбільша відстань по горизонталі між внутрішнім і зовнішнім надвиростками стегнової кістки</p>	
		<p>• гомілки</p>	<p>найбільша відстань по горизонталі між зовнішньою і внутрішньою кісточками гомілки (ширину дистальних епіфізів кінцівок визначали зліва)</p>	
6	Поперечні розміри (діаметри тіла)	<p>• плечовий (акроміальний) ширина плечей</p>	<p>відстань між лівою та правою плечовими точками (вимірюється спереду)</p>	Товстотний циркуль (з точністю до 0,01 см)
		<p>• серединногрудний поперечний діаметр грудної клітки</p>	<p>горизонтальна відстань між найвіддаленішими точками бокових поверхонь грудної клітки на рівні середньогруднинної точки,</p>	

			що відповідає верхньому краю 4-го ребра (ніжки товстотного циркуля мають знаходитися на середньопухвовій лінії з обох боків грудної клітки)	
			•нижньогрудний поперечний діаметр грудної клітки	горизонтальна відстань між найбільш виступаючими боковими точками десятих ребер
			•міжостьова відстань	відстань між передніми верхніми остями клубових кісток
			•міжгребенева відстань	відстань між найбільш віддаленими точками гребенів клубових кісток
			•міжвертлюгова відстань	відстань між великими вертлюгами стегнових кісток;
7.	Сагітальні розміри	•зовнішня кон'югата таза	вимірювали тільки в осіб жіночої статі в положенні лежачи на боку	Товстотний циркуль (з точністю до 0,01 см)
		•передньо-задній середньогрудний розмір грудної клітки	на рівні середньогруднинної точки	
8	Товщина шкірно-жирових складок за методикою Shephard R. [269]	• на передній поверхні плеча	вимірюється на середині внутрішньої поверхні плеча над двоголовим м'язом, береться вертикально	Штангенциркуль ШЦ-125 (з точністю до 0,01 см)
		• на передній поверхні плеча	вимірюється на середині внутрішньої поверхні плеча над двоголовим м'язом, береться вертикально	
		на задній поверхні плеча	вимірюється на середині на задній поверхні плеча над триголовим м'язом, береться вертикально	
		на передній поверхні передпліччя	вимірюється на внутрішній поверхні, у найбільш	

			широкому місці, береться вертикально	
		під нижнім кутом лопатки	вимірюється в косому напрямку (зверху вниз, зсередини назовні)	
		на грудній клітці	по паховому краю правого великого грудного м'язу	
		на боці	вимірюється на 2 см вище гребеня клубової кістки, береться вертикально;	
		на животі	вимірюється на рівні пупка праворуч від нього на відстані 5 см, береться вертикально	
		на стегні	вимірюється в положенні сидячи на стільці, ноги зігнуті в колінних суглобах під прямим кутом, у верхній частині стегна на передній латеральній поверхні, паралельно паховій складці	
		на гомілці	вимірюється в тому ж вихідному положенні, що і на стегні, береться майже вертикально на задній латеральній поверхні верхньої частини гомілки, на рівні нижнього кута підколінної ямки	

Для забезпечення максимальної точності визначення антропометричних вимірів визначали розміщення антропометричних точок та їх висоту над площиною опори: середньогруднинної (відповідає рівню верхнього краю четвертих груднино-реберних суглобів), лобкової (відповідає верхньому краю лобкового симфізу по серединній лінії), задньої плечової (розташована в задній ділянці зовнішнього краю акроміального відростка), променевої (найвища точка головки променевої кістки з зовнішньої сторони), шилоподібної променевої (найнижча точка шилоподібного відростка променевої кістки при опущених руках), пальцевої (найдистальніша точка

м'якоті нігтьової фаланги третього пальця), вертлюгової (відповідає найбільш виступаючій вгору ділянці вертлюга стегнової кістки), верхньовеликогомілкової медіальної (найвища точка внутрішнього хрящового краю медіального виростка), нижньовеликогомілкової медіальної (найнижча точка медіальної кісточки), п'яткової (найбільш виступаюча назад точка стопи), кінцевої (найбільш виступаюча уперед точка стопи на м'якоті кінцевої фаланги I або II пальців). Вимірювання за допомогою товстотного циркуля проводили в положенні лежачи на спині, ноги разом і витягнуті.

### **2.2.2 Визначення компонентного складу маси тіла та компонентів соматотипу за Хім-Картер**

Для визначення жирового, кісткового і м'язового компонентів маси тіла (кг) використовували формули Matiegka J. [199].

Для визначення абсолютної кількості жирового компонента в масі тіла за Matiegka використовували формулу:

$$D = d \times S \times k, \quad (2.1)$$

де:  $D$  – загальна кількість жирового компонента, кг;

$d$  – середня товщина шару підшкірного жиру разом зі шкірою, мм;

$S$  – площа поверхні тіла, м<sup>2</sup>;

$k$  – константа, що дорівнює 1,3.

Середню товщину підшкірного жиру разом зі шкірою обчислювали за формулою:

$$d = \frac{d1+d2+d3+d4+d5+d6+d7+d8+d9}{18}, \quad (2.2)$$

де:  $d1$  .....  $d9$  – товщина шкірно-жирових складок (мм) на плечі (спереду і ззаду), передпліччі, грудній клітці, боці, животі, стегні, гомілці та під лопаткою.

Для визначення абсолютної кількості м'язового компонента в масі тіла за J. Matiegka [199] використовували формулу:

$$M_s = (L \times r^2 \times k) / 1000, \quad (2.3)$$

де:  $M_s$  – абсолютна маса м'язової тканини, кг;

$L$  – довжина тіла, см;  
 $r$  – середня величина радіусів плеча, передпліччя, стегна, гомілки в місцях найбільшого розвитку мускулатури за винятком шкірно-жирового шару, см;  
 $k$  – константа, що дорівнює 6,5.

Середню величину радіусів за винятком шкірно-жирового шару вираховували за формулою:

$$r = \frac{C1+C2+C3+C4}{\pi \times 8} - \frac{(d1+d2)/2+d3+d4+d5}{80}, \quad (2.4)$$

де:  $C1$  – периметр плеча, см;  
 $C2$  – периметр передпліччя у верхній третині, см;  
 $C3$  – периметр гомілки у верхній третині, см;  
 $C4$  – периметр стегна, см;  
 $d1$  – товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча, мм;  
 $d2$  – товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча, мм;  
 $d3$  – товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні передпліччя, мм;  
 $d4$  – товщина шкірно-жирової складки на стегні, мм;  
 $d5$  – товщина шкірно-жирової складки на гомілці, мм.

Абсолютну кількість кісткового компонента маси тіла за Matiegka [199] визначали за формулою:

$$O = (o^2 \times L \times k) / 1000, \quad (2.5)$$

де:  $O$  – абсолютна маса кісткової тканини, кг;  
 $o^2$  – квадрат середньої величини дистальних епіфізів плеча, передпліччя, стегна і гомілки;  
 $L$  – довжина тіла, см;  
 $k$  – константа, що дорівнює 1,2.

М'язовий компонент також визначали за методом американського інституту харчування (AIX) [128].

Для визначення абсолютної кількості м'язової тканини за AIX використовували формулу:

$$TM = L \times (0,0264 + 0,0029 \times Sh), \quad (2.6)$$



де:  $TМ$  – кількість м'язової тканини, кг;

$L$  – довжина тіла, см;

$Sh$  – площа м'язової тканини плеча ( $см^2$ ) розраховується за формулою:

$$Sh = \frac{(OP - \pi \times dL)^2}{16}, \quad (2.7)$$

де:  $dL$  – товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча, мм;

$OP$  – периметр плеча в напруженому стані, см.

Для визначення ендоморфного компоненту соматотипу ( $F$ ) за Хіт-Картер [61] використовували показники, що характеризують ступінь розвитку жирової тканини.

Ендоморфний компонент ( $F$ ) визначали згідно наведеної нижче формули:

$$F = -0,7182 + 0,1451 \times (X) - 0,00168 \times (X^2) + 0,0010014 \times (X^3), \quad (2.8)$$

де:  $X$  – сума ТШЖС на задній поверхні плеча, під лопаткою і на боці, мм.

Мезоморфний компонент соматотипу ( $M$ ), що відображає відносний розвиток м'язів та кісток тіла, розраховували за наступною формулою:

$$M = (0,858 \times КП + 0,601 \times КС + 0,188 \times ОП + 0,161 \times ОГ) - L \times 0,131 + 4,50, \quad (2.9)$$

де:  $КП$  – ширина дистального епіфіза (ШДЕ) плеча, см;  $КС$  – ШДЕ стегна, см;

$ОП$  – обхват плеча в напруженому стані, см;  $ОГ$  – обхват гомілки, см;

$L$  – довжина тіла, см.

Ектоморфний компонент соматотипу ( $L$ ), що характеризує ступінь витягнутості тіла досліджуваного, розраховували за наступною формулою:

$$L = РВК \times 0,732 - 28,58, \quad (2.10)$$

де: РВК є росто-ваговим коефіцієнтом, який визначався за формулою:

$$\text{РВК} = \frac{L}{\sqrt[3]{m}},$$

де: L – довжина тіла, см; m – маса тіла, кг.

У випадках, де РВК відповідав показникам у діапазоні 40,75–38,25, формула мала наступний вигляд:

$$L = \text{РВК} \times 0,463 - 17,63, \quad (2.11)$$

Якщо показник РВК дорівнює або менший за 38,25 – показник екторморфії дорівнює 0,1 бала.

### ***2.2.3 Визначення індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла***

ІМТ та масо-ростовий коефіцієнт широко використовуються для визначення та оцінки гармонійності морфо-функціонального стану організму, оцінки рівня фізичного розвитку, форми тіла та окремих його частин, оцінки гармонійності фізичного розвитку.

ІМТ за Quetelet А. [91] відношення маси в кілограмах до росту в метрах у квадраті визначали за формулою:

$$\text{ІМТ} = M / L^2, \quad (2.12)$$

де: M – маса тіла, кг;

L – довжина тіла, м.

Оцінка за ІМТ	♂	♀
Недостатня маса	<19	<19
Нормальна маса	19–25	19–24
Надлишкова маса	26–29	25–29
Ожиріння I ступеня	30–34	30–34
Ожиріння II ступеня	35–39	35–39
Ожиріння III ступеня	>39	>39

Масо-ростовий коефіцієнт визначали, як відношення маси тіла (в грамах) до довжини тіла (в сантиметрах):

$$\text{МРК} = \text{М} / \text{L}, \quad (2.13)$$

де: М – маса тіла, г;

L – довжина тіла, см.

Оцінка за масо-ростовим коефіцієнтом	♂	♀
Надлишок маси тіла	>400 г/см	>375 г/см
Нормальна маса тіла	350–400 г/см	325–375 г/см
Нестача маси тіла	<350 г/см	<325 г/см

Площу поверхні тіла (ППТ) визначали за формулою Мостеллера [213]:

$$\text{ППТ}(\text{м}^2) = \sqrt{\frac{\text{Маса тіла (кг)} \times \text{Довжина тіла (см)}}{3600}}, \quad (2.14)$$

#### 2.2.4. Магнітно-резонансно-томографічний метод

МРТ забезпечує високу роздільну здатність та контрастність при відображенні тканин тіла людини в сагітальній, фронтальній та аксіальних площинах МР-томографічних зрізів, завдяки різній інтенсивності відгуку ядер атомів на певну комбінацію електромагнітних імпульсів у потужному магнітному полі. Інтенсивність МР-сигналу на томографічних зображеннях залежить як від характеристик досліджуваної тканини, так і від налаштувань МР-томографа. Так, тканини тіла людини мають відмінності за абсолютною кількістю атомів Водню в тканині, а також різняться за концентрацією молекул до складу, яких входить атом Водню. Важливу роль відіграють характеристики магнітно-резонансного томографа, такі як потужність та однорідність магнітного поля, градієнт магнітного поля, радіочастотні електромагнітні послідовності, час релаксації протонів (T1 та T2 час релаксації), час повторення імпульсу та час виникнення луни [267].

Магнітно-резонансно-томографічне дослідження було виконано за допомогою магнітно-резонансного томографа «Philips Achieva 1,5 Tesla» (Philips, Нідерланди) з отриманням МРТ зображень у сагітальній, фронтальній та аксіальній площинах. Для дослідження використовували спінальну котушку (SENSE-Spine). Пацієнти знаходилися в положенні на спині з витягнутими вздовж тіла руками. Сканування виконували на тлі спокійного дихання в режимах T2-зваженого зображення в сагітальній площині, T1-зваженого зображення у фронтальній площині, у режимі B\_FFE (Balanced Fast Field Echo) у аксіальній площині.

Основні параметри магнітно-резонансно-томографічних зображень: TR (Repetition Time), TE (Time Echo), FA (Flip Angle), FOV (Field of View), ST (Slice Thickness), SG (Slice Gap), Im (Image Scan Number), NSA (Number of signal averages).

Фронтальна площина зрізів: T1-33: TR 577 ms, TE 9 ms, FA 45, матриця 512×256, 340 mm FOV, 11 сканів товщиною 4 мм, міжзрізовий проміжок 0.4 мм, кількість повторів 1, час сканування 1 хвилина 50 секунд;

Сагітальна площина зрізів: T2-33: TR 3007 ms, TE 100 ms, FA 45°, матриця 512×256, FOV 340 mm, 13 сканів товщиною 4 мм, міжзрізовий проміжок 0.4 мм, кількість повторів 1, час сканування 1 хвилина 50 секунд.

Аксіальна площина зрізів: B\_FFE: TR 9,3 ms, TE 4,7 ms, FA , Resolution 320×256, 150 mm FOV, 6 сканів товщиною 0,7 мм, міжзрізовий проміжок 0.4 мм, кількість повторів 1, час сканування 2 хвилини.

В результаті були отримані серії зображень у форматі DICOM (англ. Digital Imaging and Communications in Medicine – цифрові зображення та комунікації в медицині). Вимірювання лінійних розмірів міжхребцевих дисків проводилися за допомогою програми перегляду медичних зображень формату DICOM PACS «Radiant DICOM Viewer» (version 4.6.9/18463).

Передню, середню, задню висоти МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> на серединному зрізі в сагітальній площині, передньо-задній (сагітальний) розмір та поперечний розмір МХД на аксіальних зрізах виміряли за допомогою інструментів вимірювання лінійних розмірів програми «Radiant DICOM Viewer» з точністю до сотих частки міліметра.

Для вимірювання передньої та задньої висот міжхребцевих дисків визначали передні та задні кути тіл хребців, середню відстань як максимальну відстань між центральними відділами міжхребцевих поверхонь тіл суміжних хребців [125, 146, 161, 217].

Передня висота визначалась як відстань між передньо-нижньою точкою тіла вище розташованого хребця та передньо-верхньою точкою тіла нижче розташованого хребця. Задня висота визначалась як відстань між задньо-нижньою точкою тіла вище розташованого хребця та задньо-верхньою точкою тіла нижче розташованого хребця (рис. 2.1).

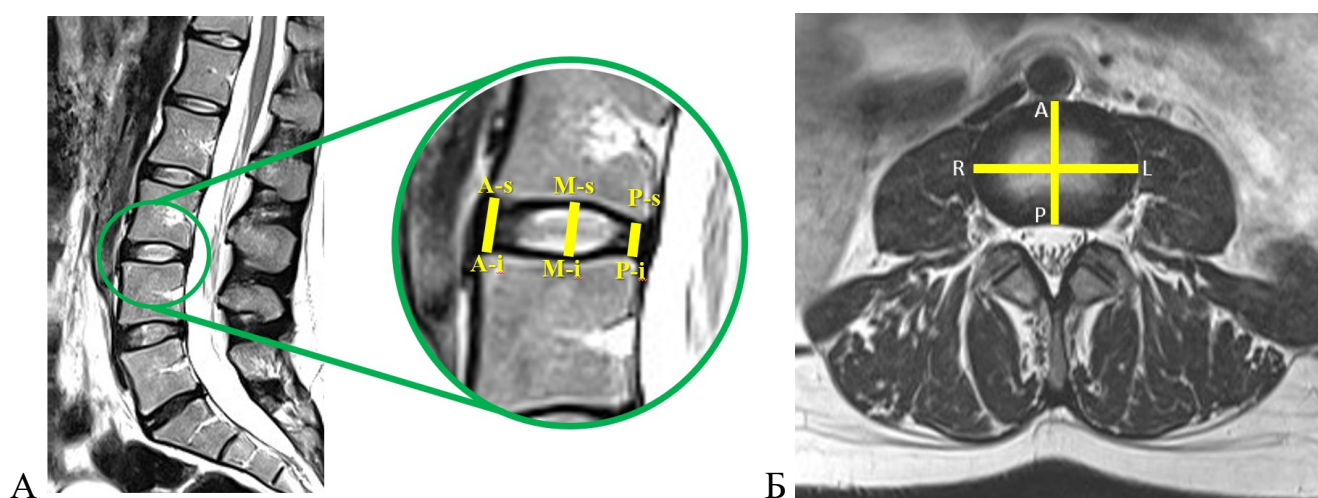


Рис. 2.1. МР-томограми поперекового відділу хребта. А – у сагітальній площині на серединному зрізі. Б – у аксіальній площині на рівні середини МХД.

Позначки: приналежність точок до міжхребцевих поверхонь тіл вище розташованого (s) та нижче розташованого (i) хребців: А – передня точка; Р – задня точка; R – права точка; L – ліва точка; М – серединна точка.

Серединна висота визначалась як відстань від найвищої точки нижньої міжхребцевої поверхні тіла вище розташованого хребця до найнижчої точки верхньої міжхребцевої поверхні тіла нижче розташованого хребця. Передньо-задній розмір визначався як відстань між передньою і задньою точками міжхребцевих дисків. Поперечний розмір визначався як відстань між найбільш латеральними точками відповідних міжхребцевих дисків.

### **2.2.5. Статистичні методи**

Статистичний аналіз отриманих результатів проведено із застосуванням програмного пакета «STATISTICA 6.1» (належить ВНМУ ім. М. І. Пирогова, ліцензійний №BXXR901E246122FA). Усі дані з антропометричних та МРТ досліджень кожного з обстежених вносили в розрахункову таблицю. Висоту МХД (усереднену висоту МХД) розраховували як середнє значення передньої, серединної та задньої висот відповідного міжхребцевого диска. Суму розмірів МХД (патенти №140576 та № 140578 – додатки В.1. та В.2) визначали як арифметичну суму висоти, сагітального та поперечного розмірів МХД. Сомато-дисковий коефіцієнт міжхребцевого диска обчислювали як відношення масо-ростового коефіцієнта до суми розмірів відповідного МХД. Первинну оцінку характеру розподілів для кожного з отриманих варіаційних рядів проводили із визначенням середньої арифметичної, похибки середньої, середньоквадратичного відхилення, медіани, різниці медіани і середньої, дисперсії у вибірці, асиметрії розподілу та коефіцієнта варіації. Відповідність до нормального розподілу проводили із використанням критерію Колмогорова-Смірнова та критерію Ліллієфорса, що дозволяло проводити подальший статистичний аналіз. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами при нормальному розподілі визначали за критерієм Стьюдента для незалежних величин.

Наступний етап – етап якісної оцінки зв'язків між МРТ параметрами міжхребцевих дисків та антропометричними показниками тіла в групі юнаків і чоловіків та в групі дівчат і жінок – проводився з використанням параметричної статистики Пірсона. Отримані значення коефіцієнтів парної кореляції Пірсона ( $r$ ) були проаналізовані з урахуваннями сили зв'язку. При оцінці сили коефіцієнта кореляції використовувалась шкала Чеддока: дуже слабка кореляція – 0,1–0,3; слабка – 0,3–0,5; помірна – 0,5–0,7; висока (сильна) – 0,7–0,9; дуже висока (дуже сильна) – 0,9–1,0 [20, 63, 214].

На заключному етапі – етапі математичного моделювання – проводили моделювання індивідуальних лінійних розмірів міжхребцевих дисків на основі

антропометричних параметрів, показників компонентів соматотипу за Хіт-Картер, показників компонентного складу маси тіла та індексів із застосуванням методу прямого покрокового регресійного аналізу. Відносний пропорційний соматодисковий коефіцієнт для кожного з досліджених міжхребцевих дисків моделювали на основі антропометричних параметрів, а з отриманого рівняння, шляхом подальшого алгебраїчного перетворення, отримали кінцеве рівняння розрахунку суми розмірів окремих міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта.

Математичний аналіз дозволив виявити нелінійні особливості зв'язків міжхребцевих дисків з антропометричними параметрами, які усереднюються при лінійному та нелінійному регресійному моделюванні. Даний принцип пропорційності в соматогенезі [28] та органогенезі [5] є одним з найбільш оптимальних і доцільних методів попередньої оцінки множинних зв'язків та не досить широко використовується в медичних дослідженнях для вирішення практичних задач, узгодження суперечливих позицій, пошуку оптимального рішення.

## РОЗДІЛ 3

### ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЮНАКІВ І ЧОЛОВІКІВ (17–28 РОКІВ) ТА ДІВЧАТ І ЖІНОК (16–26 РОКІВ) ТА ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ МІЖ ТІЛАМИ L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> У НОРМІ

**3.1. Антропометричні показники, показники компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індекс маси тіла, масо-ростовий коефіцієнт та площа поверхні тіла**

#### *3.1.1. Характеристика тотальних антропометричних показників*

Метою даного етапу дослідження є базова характеристика – встановлення репрезентативності (визначення валідності) соматичних показників (за методикою В. В. Бунака в модифікації П. П. Шапаренка) при визначенні індивідуальної норми параметрів МХД поперекового відділу хребта в юнаків та дівчат і чоловіків і жінок першої половини першого періоду зрілого віку. Основними антропометричними характеристиками в медичній антропології як для індивідуальної, так і для загальної характеристики груп населення, є тотальні розміри (маса та довжина тіла), парціальні розміри, показники компонентного складу маси тіла, коефіцієнти та індекси (таблиці Г.1 – Г.6 додатка).

У дослідженні маса тіла юнаків (17–21 років) складає  $72,41 \pm 1,09$  кг (рис. 3.1 А, рис. 3.1 Б), показник значення медіани в юнаків 17–21 років на 0,56 кг є більшим за середній показник маси тіла та свідчить про мінімальний дефіцит маси тіла; коефіцієнт асиметрії розподілу (-0,063) демонструє незначну негативну асиметрію розподілу показника. Більша частота розподілу показника знаходиться в діапазоні 65,11–79,72 кг і складає 67 % від загального числа спостережень.

Маса тіла чоловіків (рис. 3.1 В) характеризується більш високим значенням середньої величини і становить  $73,47 \pm 1,44$  кг із більшим діапазоном стандартного



відхилення ( $\pm 7,74$  кг), ніж у групі юнаків ( $\pm 7,31$  кг). Показник значення медіани в чоловіків (22–28 років) на 0,03 кг є менший за середній показник маси тіла. Для гістограм розподілу характерна незначна позитивна асиметрія (коефіцієнт асиметрії розподілу  $+0,042$ ), що свідчить про наявність переважання числа суб'єктів із масою тіла більшою за середню, найбільша частота (76 %) показника лежить у діапазоні 65,72–81,21 кг.

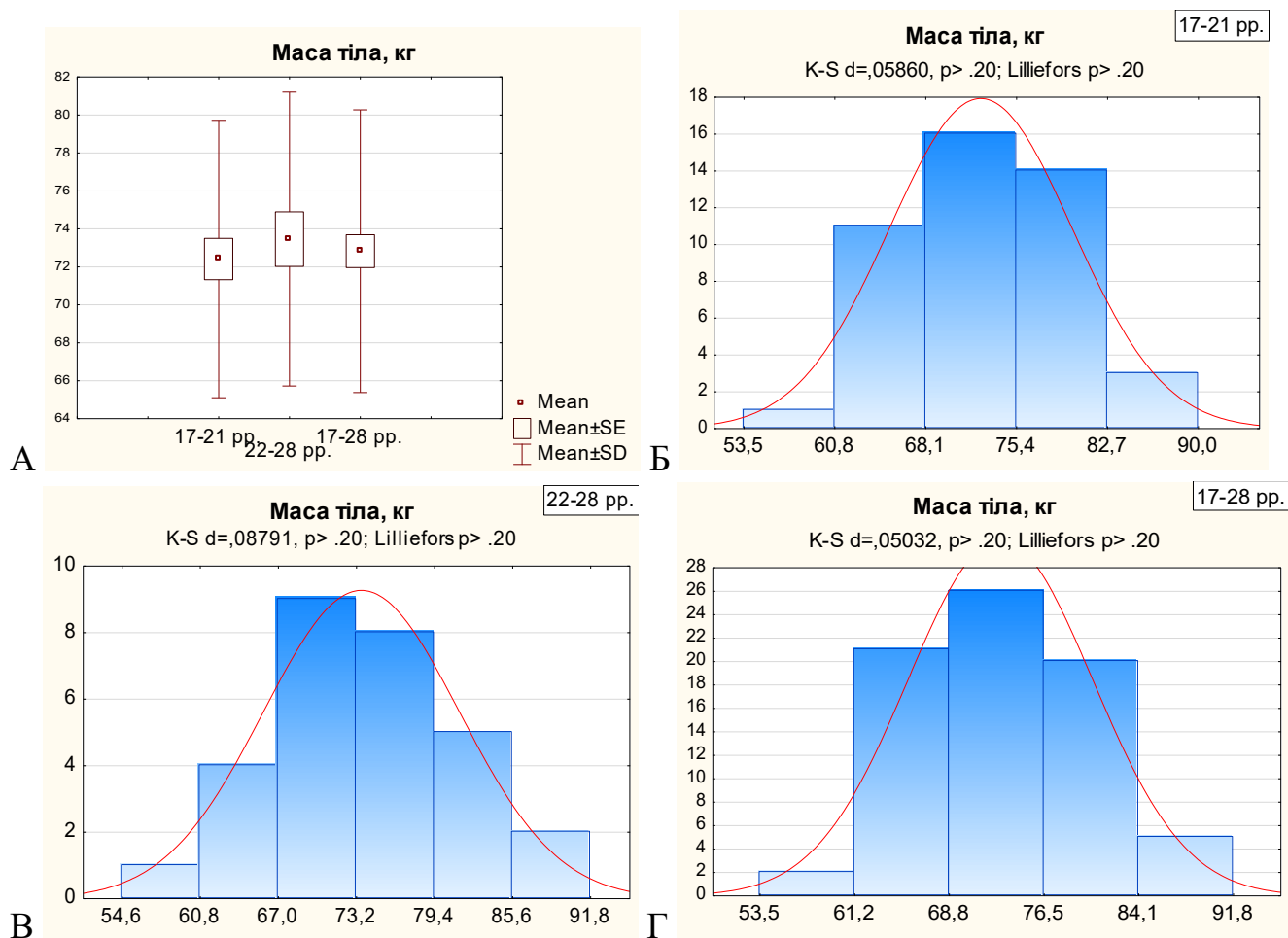


Рис. 3.1. Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для маси тіла: Б – юнаків (17–21 pp.); В – чоловіків (22–28 pp.); Г – юнаків і чоловіків (17–28 pp.).

*Примітка: цифра «0» перед комою в коефіцієнті K-S d відсутня.*

У групі дівчат відмічається зсув медіани на 2,57 кг ліворуч від теоретично нормального розподілу, коефіцієнт асиметрії становить  $+0,716$  і показує позитивну асиметрію розподілу маси тіла дівчат (16–20 pp.). Найбільша частота розподілу

показника знаходиться в діапазоні 48,94–65,81 кг та складає 75 % від загального числа спостережень (рис. 3.2 Б).

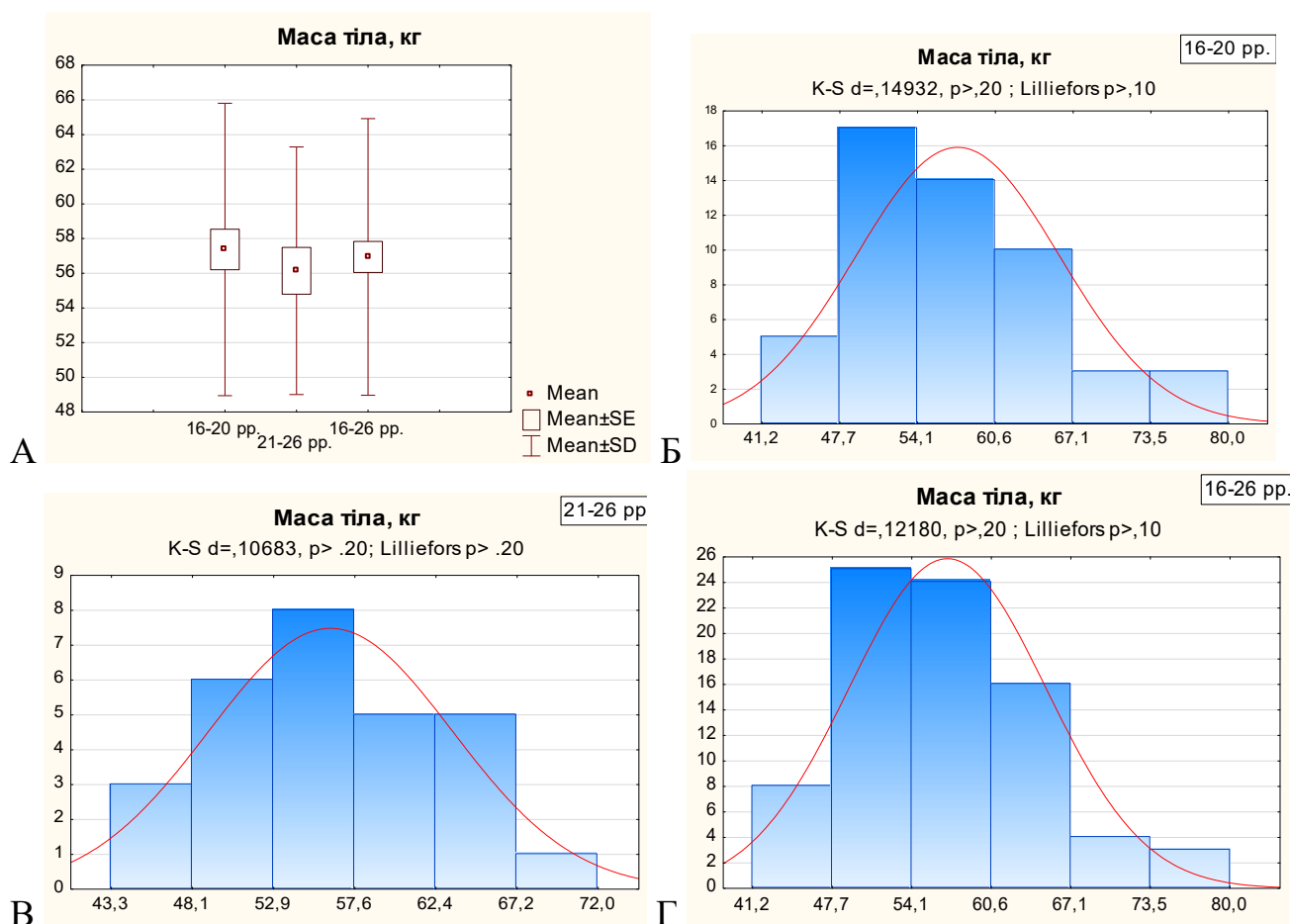
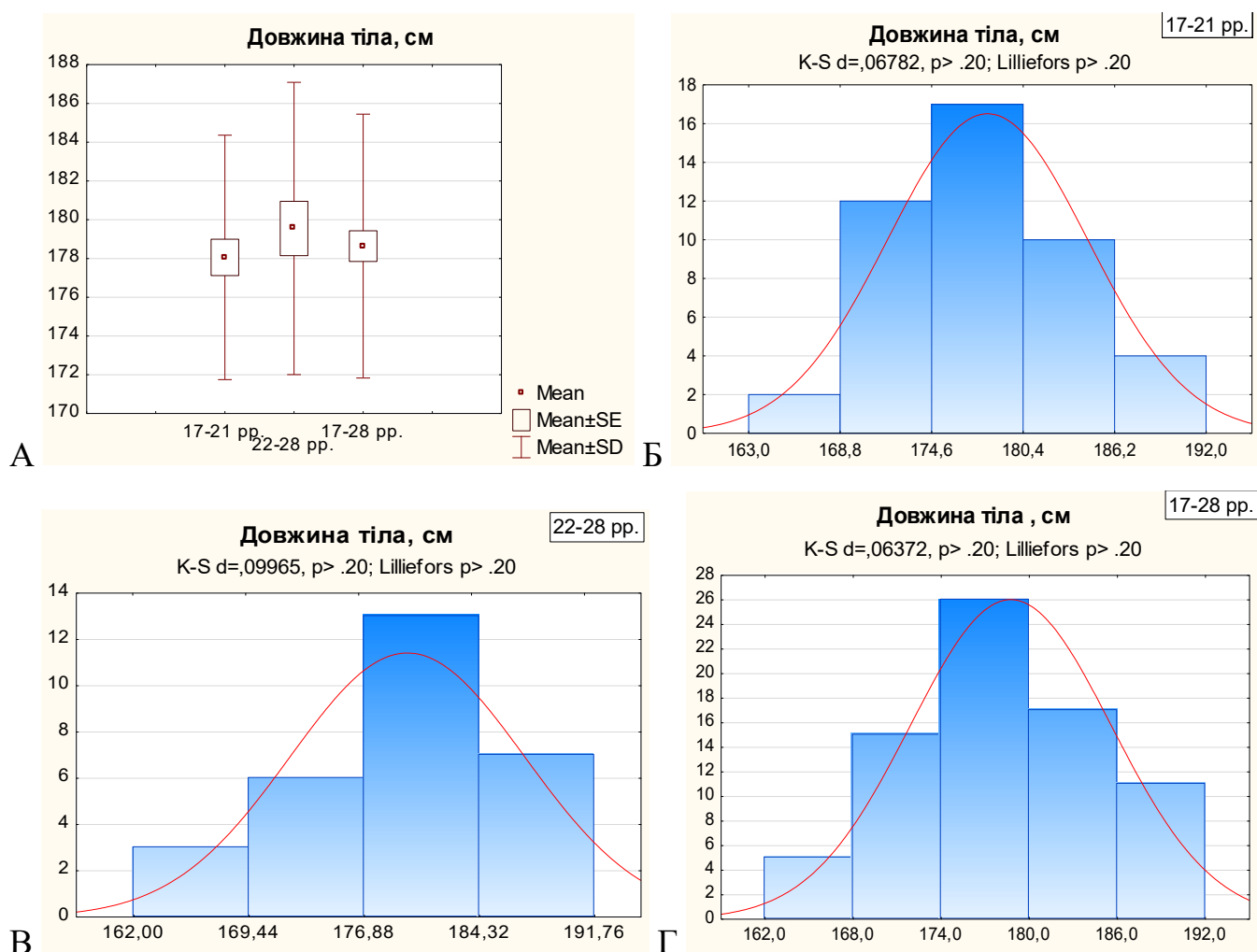


Рис. 3.2. Діаграма розмаху (А) і гістограма розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для маси тіла: Б – в дівчат (16–20 pp.); В – жінок (21–26 pp.); Г – дівчат та жінок (16–26 pp.).

Маса тіла жінок знаходиться в діапазоні ( $M \pm m$ )  $56,15 \pm 1,35$  кг та є меншою ніж у дівчат ( $57,37 \pm 1,17$  кг), стандартне відхилення маси жінок менше ( $\pm 7,14$  кг), ніж для групи дівчат ( $\pm 8,43$  кг). Для гістограми розподілу в жінок характерна незначна позитивна асиметрія (коефіцієнт асиметрії дорівнює  $+0,283$ ), показник медіани менший (на  $0,90$  кг) за показник середньої величини маси тіла; найбільша частота (68 %) спостережень знаходиться в діапазоні  $49,00$ - $63,29$  кг (рис. 3.2 В).

Довжина тіла у вертикальному положенні стоячи – є одним з основних показників в об'ємно-масових і лінійно-масових коефіцієнтах. Діаграма показників довжини тіла групи юнаків, групи чоловіків та об'єднаної групи юнаків і чоловіків

представлена на рис. 3.3 А. У середньому довжина тіла обстежених юнаків (17–21 років) складає ( $M \pm m$ )  $178,1 \pm 0,94$  см; показник значення медіани на 0,40 см менший від середнього значення, коефіцієнт асиметрії розподілу 0,01 свідчить про незначну позитивну асиметрію розподілу показника довжини тіла; найбільша частота показника знаходиться в діапазоні 171,7–184,4 см, що складає 69 % від загального числа спостережень (рис. 3.3 Б).



*Рис. 3.3.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для маси тіла: Б – юнаків (17–21 pp.); В – чоловіків (22–28 pp.); Г – юнаків і чоловіків (17–28 pp.).

Довжина тіла чоловіків (22–28 років) має незначно менше значення середньої величини і складає  $179,5 \pm 1,4$  см. Для гістограми розподілу характерна негативна асиметрія (-0,634), що показує переважання кількості суб'єктів із довжиною тіла

меншою за середнє значення; найбільша частота (69 %) спостережень лежить у діапазоні 172,0–1 87,1 см (рис. 3.3 В).

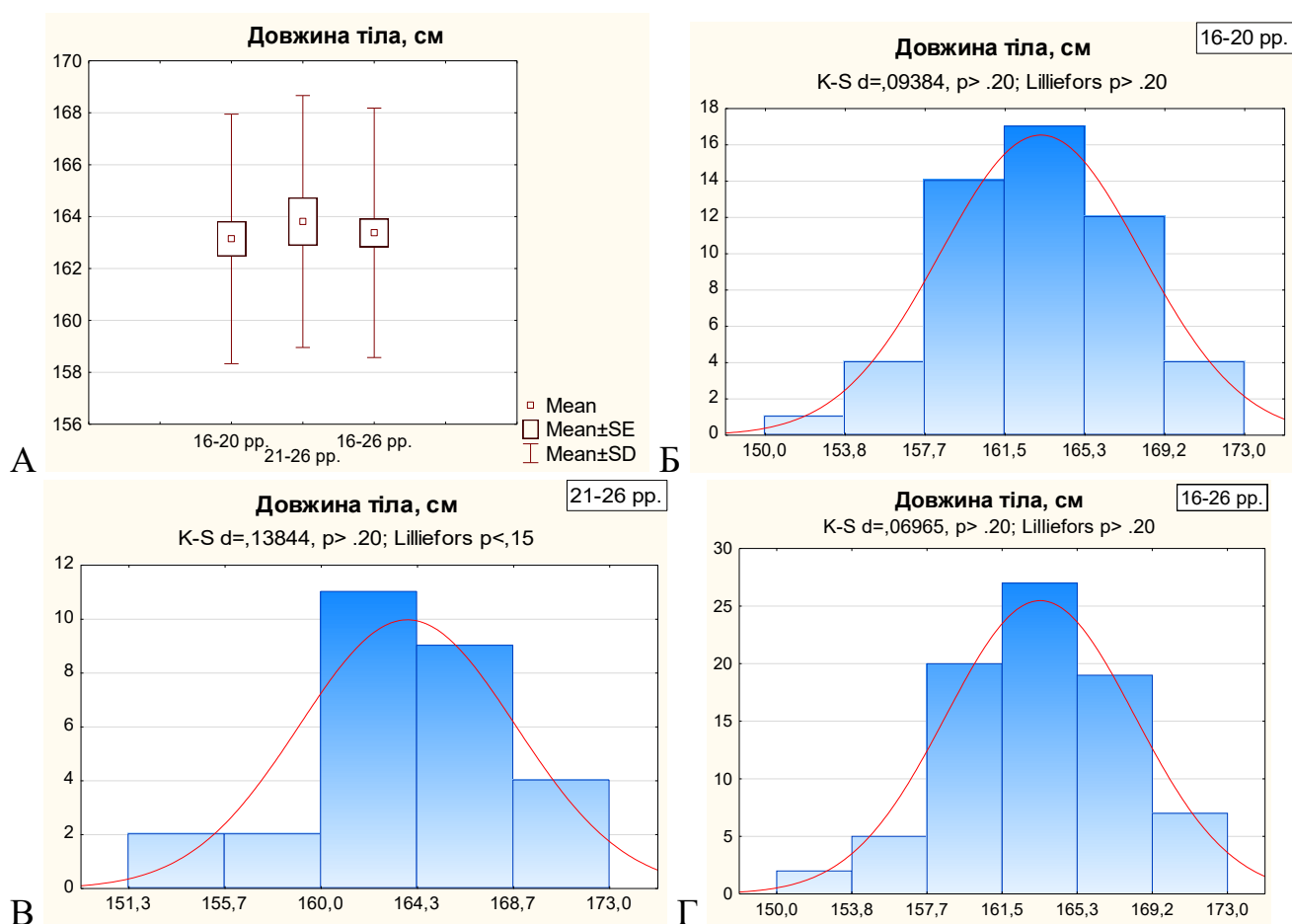


Рис. 3.4. Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для довжини тіла: А – дівчат (16–20 pp.); В – жінок (21–26 pp.); Г – дівчат та жінок (16–26 pp.).

Довжина тіла в дівчат складає ( $M \pm m$ )  $163,1 \pm 0,7$  см; медіана відповідає 163,0 см, коефіцієнт асиметрії розподілу негативний (-0,192), найбільша частота розподілу показника знаходиться в діапазоні 158,3–168,0 см та складає 62 % від загального числа спостережень (рис. 3.4 Б).

Довжина тіла в жінок характеризується більш високим значенням середнього показника, ніж у дівчат, і становить  $163,8 \pm 0,9$  см із діапазоном стандартного відхилення ( $\pm 4,852$  см), яких групи дівчат (16–20 років) дорівнює  $\pm 4,807$  см. Для гістограми розподілу характерна незначна негативна асиметрія з показником -0,461, найбільша частота (75 %) спостережень лежить у діапазоні 159,0–168,7 см (рис. 3.4 В).

Розподіл показників мас та довжин тіла юнаків і чоловіків та дівчат і жінок не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу.

Середні значення мас тіла та довжин тіла в групі юнаків (17–21 років) та групі чоловіків (22–28 років) за даними t-критерію Стьюдента (таблиця Г.7 додатка) для незалежних вибірок не мають значущих відмінностей, тому дані групи можуть бути об'єднані та проаналізовані як єдина група.

В об'єднаній групі юнаків та чоловіків маса тіла склала  $72,82 \pm 0,87$  кг; показник значення медіани маси тіла на  $0,29$  кг більший від середнього значення показника маси тіла та свідчить про мінімальний надлишок маси тіла. Коефіцієнт асиметрії розподілу від'ємний і становить  $-0,007$ , що говорить про незначну негативну асиметрію розподілу показника маси тіла. Найбільша частота розподілу показника знаходиться в діапазоні  $65,38$ – $80,27$  кг і складає  $72\%$  від загального числа спостережень (рис. 3.1 Г).

Показник значення медіани довжини тіла в об'єднаній групі юнаків (17–28 р.) на  $0,9$  см більший від середнього значення показника довжини тіла та свідчить про мінімальне перевищення показника довжини тіла від теоретичного. Середній показник довжини тіла об'єднаної групи (17–28 р.) становить  $178,6 \pm 0,8$  см. Коефіцієнт асиметрії розподілу становить  $-0,256$  та свідчить про незначну негативну розподілу показника, найбільша частота розподілу показника знаходиться в діапазоні  $171,8$ – $185,5$  см і складає  $69\%$  від загального числа спостережень (рис. 3.3 Г).

У вибірках дівчат (16–20 років) та жінок (21–26 років) середні показники значень маси та довжини тіла за даними t-критерію Стьюдента (таблиця Г.8 додатка) для незалежних вибірок не мають значущих відмінностей, тому дані групи можуть бути об'єднані та проаналізовані як єдина група.

Середній показник маси тіла в об'єднаній групі дівчат та жінок становить  $56,94 \pm 0,89$  кг, діапазон стандартного відхилення показника  $\pm 7,979$  кг. Для гістограми розподілу характерна позитивна асиметрія (коефіцієнт асиметрії дорівнює  $+0,639$ ), показник медіани на  $1,94$  кг менший за показник середньої величини маси тіла,

найбільша частота (72,5 %) спостережень знаходиться в діапазоні 48,96–64,92 кг (рис. 3.2 Г).

Довжина тіла в дівчат та в жінок (16–26 років) становить  $163,4 \pm 0,5$  см із діапазоном стандартного відхилення  $\pm 4,803$  см. Для гістограми розподілу характерна негативна асиметрія з показником  $-0,277$ , найбільша частота (74 %) спостережень лежить у діапазоні 158,6–168,2 см (рис. 3.4 Г).

Таким чином, визначається наявність незначуще більших показників маси тіла в чоловіків у порівнянні з юнаками та незначуще менша величина маси тіла в жінок (21–26 років) у порівнянні з дівчатами, що свідчить про вікову різницю показника маси тіла. Для юнацького віку більш характерна наявність більшого числа (по частоті) осіб з меншою масою тіла в порівнянні із середнім показником, а в дівчат – навпаки. Середні показники маси та довжини тіла об'єднаної групи чоловіків (17–28 років) становлять  $72,82 \pm 0,87$  кг та  $178,6 \pm 0,8$  см, відповідні показники об'єднаної групи жінок (16–26 років) –  $56,94 \pm 0,89$  кг та  $163,4 \pm 0,5$  см. Це свідчить про достовірну різницю (таблиця Г.9 додатка) показників маси та довжини тіла при порівнянні об'єднаної групи юнаків і чоловіків із об'єднаною групою дівчат та жінок із значущим переважанням середніх показників у чоловіків, як за показником маси тіла на 15,88 кг, так і за показником довжини тіла на 15,2 см.

### ***3.1.2. Характеристика парціальних антропометричних показників та показників товщини шкірно-жирових складок***

Характеристика парціальних антропометричних показників юнаків (17–21 років) та чоловіків першого періоду зрілого віку (22–28 років) у нормі наведена в таблицях Г.1 та Г.2 додатка.

Для повздовжніх розмірів характерна подібність середніх показників висот надгруднинної, плечової, пальцевої, лобкової і вертлюгової антропометричних точок у юнаків (17–21 років), що становлять відповідно ( $M \pm m$ ):  $145,7 \pm 1,0$  см,  $148,2 \pm 1,0$  см,  $66,99 \pm 0,69$  см,  $91,93 \pm 0,96$  см,  $94,72 \pm 0,87$  см; у чоловіків першого періоду зрілого віку (22–28 років) становлять:  $146,3 \pm 1,7$  см,  $148,4 \pm 1,7$  см,  $67,63 \pm 0,92$  см,  $92,28 \pm 1,14$  см,  $94,82 \pm 1,06$  см. Коефіцієнти варіації вказаних показників відповідали наступним

значенням: у юнаків – 4,5 %, 4,6 %, 6,9 %, 7,0 %, 6,2 %; у чоловіків – 6,4 %, 6,3 %, 7,4 %, 6,7 %, 6,0 %.

Для середніх значень обхватних розмірів у юнаків та в чоловіків першого періоду зрілого віку в нормі також є незначуща відмінність: обхват плеча в напруженому стані становить у юнаків  $32,34 \pm 0,40$  см та в чоловіків  $33,60 \pm 0,50$  см; обхват плеча в спокійному стані становить  $29,58 \pm 0,35$  см та  $30,60 \pm 0,45$  см; обхват передпліччя у верхній третині –  $27,23 \pm 0,26$  см та  $27,87 \pm 0,35$  см; обхват передпліччя в нижній третині –  $16,96 \pm 0,14$  см та  $17,19 \pm 0,23$  см; обхват стегна –  $52,64 \pm 0,56$  см та  $53,75 \pm 0,77$  см; обхват гомілки у верхній третині –  $36,22 \pm 0,32$  см та  $36,57 \pm 0,43$  см; обхват гомілки в нижній третині –  $23,47 \pm 0,22$  см та  $23,87 \pm 0,29$  см; обхват шиї –  $37,39 \pm 0,26$  см та  $37,89 \pm 0,39$  см; обхват талії –  $78,10 \pm 0,76$  см та  $80,07 \pm 1,06$  см; обхват стегон –  $90,56 \pm 1,17$  см та  $92,99 \pm 1,64$  см; обхват кистей –  $21,29 \pm 0,19$  см та  $21,57 \pm 0,35$  см; обхват стопи –  $24,83 \pm 0,22$  см та  $24,75 \pm 0,38$  см; обхват грудної клітки на вдиху –  $99,95 \pm 0,87$  см та  $102,0 \pm 1,27$  см; обхват грудної клітки на видиху –  $91,63 \pm 0,84$  см та  $92,61 \pm 1,18$  см; обхват грудної клітки в спокійному стані –  $94,24 \pm 0,85$  см та  $96,07 \pm 1,25$  см. Коефіцієнти варіації показників обхватних розмірів у юнаків знаходяться в межах 4,7 %-8,6 %, у чоловіків – 5,5 %-9,5 %, мінімальні значення коефіцієнта варіації були характерні для обводу шиї (відповідно 4,7 % та 5,5 %), максимальні для обводу стегон (8,6 % та 9,5 %).

Для ширини дистальних епіфізів встановлено, що середні показники ширини дистального епіфізу плеча, передпліччя, стегна та гомілки в юнаків становлять:  $7,088 \pm 0,051$  см,  $5,634 \pm 0,043$  см,  $8,999 \pm 0,092$  см,  $7,171 \pm 0,069$  см; у чоловіків –  $7,197 \pm 0,071$  см,  $5,693 \pm 0,066$  см,  $9,152 \pm 0,129$  см,  $7,303 \pm 0,085$  см. Коефіцієнти варіації відповідних показників дорівнюють: у юнаків – 4,8 %, 5,1 %, 6,9 %, 6,4 %; у чоловіків – 5,3 %, 6,2 %, 7,6 %, 6,3 %.

Характеристики середніх показників поперечних розмірів у юнаків та в чоловіків першого періоду зрілого віку в нормі також є максимально подібними: акроміальний діаметр (ширина плечей) у юнаків становить  $40,09 \pm 0,50$  см та в чоловіків –  $40,13 \pm 0,50$  см; серединногрудний поперечний діаметр грудної клітки –  $24,85 \pm 0,27$  см та  $25,07 \pm 0,40$  см відповідно; нижньогрудний поперечний діаметр

грудної клітки становить  $28,43 \pm 0,27$  см та  $28,67 \pm 0,40$  см; міжостьова відстань таза –  $25,22 \pm 0,25$  см та  $25,66 \pm 0,31$  см; міжребенева відстань таза –  $28,48 \pm 0,21$  см та  $28,88 \pm 0,27$  см; міжвертлюгова відстань складає  $31,87 \pm 0,23$  см та  $32,45 \pm 0,31$  см відповідно. Коефіцієнти варіації відповідних показників поперечних розмірів становлять: у юнаків – 8,3 %, 7,4 %, 6,5 %, 6,5 %, 4,9 %, 4,7 %; у чоловіків – 6,7 %, 8,6 %, 7,4 %, 6,6 %, 5,0 %, 5,2 %.

Середні показники сагітального середньогруднинного розміру грудної клітки в юнаків та в чоловіків першого періоду зрілого віку в нормі становлять:  $18,60 \pm 0,27$  см та  $18,93 \pm 0,25$  см відповідно; коефіцієнти варіації – 9,7 % та 7,2 % .

Середні показники товщини шкірно-жирових складок у юнаків та в чоловіків першого періоду зрілого віку в нормі становлять: ТШЖС на передній поверхні плеча становить у юнаків  $4,811 \pm 0,358$  см та в чоловіків –  $5,105 \pm 0,437$  см; ТШЖС на задній поверхні плеча –  $8,202 \pm 0,440$  см та  $8,334 \pm 0,538$  см відповідно; ТШЖС на передній поверхні передпліччя –  $3,552 \pm 0,241$  см та  $3,739 \pm 0,296$  см відповідно; ТШЖС під нижнім кутом лопатки –  $10,23 \pm 0,61$  см та  $10,59 \pm 0,68$  см відповідно; ТШЖС на грудній клітці –  $4,764 \pm 0,310$  см та  $5,036 \pm 0,373$  см відповідно; ТШЖС на боці –  $9,680 \pm 0,707$  см та  $9,270 \pm 0,664$  см відповідно; ТШЖС на животі –  $9,357 \pm 0,762$  см та  $9,565 \pm 0,856$  см відповідно; ТШЖС на стегні –  $9,090 \pm 0,778$  см та  $9,468 \pm 0,910$  см відповідно; ТШЖС на гомілці –  $7,206 \pm 0,461$  см та  $7,779 \pm 0,593$  см відповідно. Коефіцієнти варіації відповідних показників товщини шкірно-жирових складок у юнаків та чоловіків (17–28 років) у нормі характеризувалися сильною варіацією з мінімальними показниками 35 % у чоловіків для ТШЖС на задній поверхні плеча та під нижнім кутом лопатки і максимальним значенням показника коефіцієнта варіації 58 % у юнаків для ТШЖС на стегні.

Середні значення парціальних антропометричних розмірів у вибірках юнаків (17–21 років) та чоловіків (22–28 років) за даними t-критерію Стьюдента (див. таблицю Г.7 додатка) для незалежних вибірок не мають значущих відмінностей, тому дані групи були об'єднані у групу юнаків та чоловіків (17–28 років). Характеристики парціальних антропометричних показників в об'єднаній групі юнаків та чоловіків (17–28 років) у нормі наведені в таблиці Г.3 додатка.



Характеристика парціальних антропометричних показників дівчат та жінок першого періоду зрілого віку у нормі представлені в таблицях Г.4 та Г.5 додатка.

Для повздовжніх розмірів характерна подібність середніх показників висот надгруднинної, плечової, пальцевої, лобкової і вертлюгової антропометричних точок, що становлять відповідно: у дівчат (16–20 років) – 133,1±0,6 см, 137,0±0,6 см, 62,72±0,36 см, 86,31±0,44 см, 89,97±0,56 см; у жінок першого періоду зрілого віку (21–26 років) – 133,1±1,0 см, 136,2±0,9 см, 62,45±0,61 см, 86,06±0,72 см, 90,12±0,69 см; коефіцієнти варіації відповідних показників: у дівчат – 3,5 %, 3,3 %, 4,1 %, 3,7 %, 4,5 %; у жінок – 3,9 %, 3,7 %, 5,1 %, 4,4 %, 4,0 %.

Для середніх значень обхватних розмірів у дівчат та в жінок першого періоду зрілого віку в нормі також є незначна відмінність: обхват плеча в напруженому стані становив у дівчат 27,56±0,37 см та в жінок 27,23±0,42 см; обхват плеча в спокійному стані становить 26,03±0,37 см та 25,56±0,44 см; обхват передпліччя у верхній третині – 23,44±0,25 см та 23,10±0,29 см; обхват передпліччя в нижній третині – 15,50±0,13 см та 15,53±0,16 см; обхват стегна – 52,42±0,56 см та 51,70±0,84 см; обхват гомілки у верхній третині – 33,76±0,37 см та 34,51±0,44 см; обхват гомілки в нижній третині – 21,70±0,21 см та 21,97±0,27 см; обхват шії – 31,52±0,18 см та 31,55±0,25 см; обхват талії – 67,42±0,89 см та 67,84±1,04 см; обхват стегон – 93,60±0,83 см та 93,93±1,08 см; обхват кистей – 18,02±0,13 см та 18,38±0,17 см; обхват стопи – 22,24±0,16 см та 22,41±0,18 см; обхват грудної клітки на вдиху – 90,05±0,77 см та 88,80±0,86 см; обхват грудної клітки на видиху – 84,53±0,80 см та 83,66±0,95 см; обхват грудної клітки в спокійному стані – 85,36±0,82 см та 84,28±0,95 см. Коефіцієнти варіації показників обхватних розмірів: у дівчат знаходяться в межах 4,1 %-10,2 %; у жінок – 4,2 %-9,2 %. Мінімальні значення коефіцієнта варіації були характерні для обводу шії (відповідно 4,1 % та 4,2 %), а максимальні для обводу плеча в спокійному стані (10,2 % та 9,2 %).

Ширина дистальних епіфізів плеча, передпліччя, стегна та гомілки характеризувались наступними показниками ( $M \pm m$ ): у дівчат – 6,229±0,066 см, 4,952±0,040 см, 8,269±0,067 см, 6,537±0,060 см; у жінок – 6,263±0,044 см, 4,992±0,081 см, 8,340±0,079 см, 6,605±0,071 см. Показники коефіцієнтів варіації

відповідних парціальних поперечних розмірів наступна: у дівчат – 7,7 %, 5,8 %, 5,8 %, 6,6 %; у жінок – 3,7 %, 8,6 %, 5,0 %, 5,7 %.

Характеристики середніх показників поперечних розмірів у юнаків та в чоловіків першого періоду зрілого віку в нормі також максимально подібні: акроміальний діаметр (ширина плечей) становить  $36,95 \pm 0,36$  см у дівчат та  $36,55 \pm 0,53$  см – у жінок; середньогрудний поперечний діаметр грудної клітки становить  $21,07 \pm 0,18$  см та  $21,28 \pm 0,34$  см; нижньогрудний поперечний діаметр грудної клітки –  $24,25 \pm 0,24$  см та  $24,26 \pm 0,32$  см; міжостьова відстань тазу –  $25,87 \pm 0,26$  см та  $26,07 \pm 0,36$  см; міжгребенева відстань тазу становить  $28,62 \pm 0,27$  см та  $28,94 \pm 0,31$  см; міжвертлюгова відстань –  $31,63 \pm 0,26$  см та  $31,70 \pm 0,32$  см відповідно. Коефіцієнти варіації відповідних показників поперечних розмірів становлять: у дівчат – 7,1 %, 6,3 %, 7,0 %, 7,4 %, 6,8 %, 5,9 %; у жінок – 7,6 %, 8,4 %, 6,9 %, 7,3 %, 5,6 %, 5,3 %.

Середні показники сагітального середньогруднинного розміру грудної клітки і зовнішньої кон'югати в дівчат та в жінок першого періоду зрілого віку в нормі становлять:  $17,41 \pm 0,21$  см та  $17,20 \pm 0,25$  см і  $19,09 \pm 0,20$  см та  $18,92 \pm 0,23$  см відповідно; коефіцієнти варіації – 8,6 % та 7,6 % і 7,7 % та 6,5 % відповідно.

Середні показники товщини шкірно-жирових складок у юнаків та в чоловіків першого періоду зрілого віку в нормі становлять: ТШЖС на передній поверхні плеча становлять у дівчат  $9,483 \pm 0,419$  см та в жінок –  $9,583 \pm 0,626$  см; ТШЖС на задній поверхні плеча –  $12,22 \pm 0,49$  см та  $12,81 \pm 0,65$  см відповідно; ТШЖС на передній поверхні передпліччя –  $6,997 \pm 0,347$  см та  $7,016 \pm 0,448$  см відповідно; ТШЖС під нижнім кутом лопатки –  $15,34 \pm 0,66$  см та  $15,25 \pm 0,89$  см відповідно; ТШЖС на грудній клітці –  $8,448 \pm 0,361$  см та  $7,533 \pm 0,488$  см відповідно; ТШЖС на боці –  $16,03 \pm 0,63$  см та  $15,44 \pm 0,91$  см відповідно; ТШЖС на животі –  $16,66 \pm 0,67$  см та  $15,26 \pm 0,94$  см відповідно; ТШЖС на стегні –  $16,47 \pm 0,66$  см та  $15,64 \pm 0,86$  см відповідно; ТШЖС на гомілці –  $11,98 \pm 0,36$  см та  $11,72 \pm 0,56$  см відповідно. Коефіцієнти варіації відповідних показників товщини шкірно-жирових складок у дівчат та в жінок першого періоду зрілого віку в нормі характеризувалися середньої сили та сильними варіаціями з

мінімальними показниками 22 % у дівчат для ТШЖС на гомілці і максимальним значенням показника варіації 36 % у дівчат для ТШЖС на передпліччі.

Середні значення парціальних антропометричних розмірів у вибірках дівчат (16–20 років) та жінок (21–26 років) за даними t-критерію Стьюдента (див. таблицю Г.8 додатка) для незалежних вибірок не мають значущих відмінностей, тому дані групи об'єднані. Характеристика парціальних антропометричних показників в об'єднаній групі дівчат і жінок (16–26 років) у нормі представлені в таблиці Г.6 додатка.

### ***3.1.3. Характеристика показників компонентного складу тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла***

Характеристика показників компонентного складу тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер та індексів юнаків (17–21 років) та чоловіків першого періоду зрілого віку (22–28 років) у нормі представлена в таблицях Г.1 та Г.2 додатка.

Для показників компонентного складу маси тіла та компонентів соматотипу за Хіт-Картер встановлено, що середні показники: ендоморфного компоненту соматотипу в юнаків становлять  $2,787 \pm 0,173$ , у чоловіків –  $2,810 \pm 0,188$ ; мезоморфного компоненту соматотипу –  $4,608 \pm 0,186$  та  $5,039 \pm 0,244$  у юнаків та чоловіків відповідно; екторморфного компоненту соматотипу –  $2,747 \pm 0,172$  та  $2,519 \pm 0,255$  відповідно; м'язового компоненту –  $34,92 \pm 0,76$  та  $35,42 \pm 1,01$ ; кісткового компоненту –  $11,21 \pm 0,15$  та  $11,29 \pm 0,21$ ; жирового компоненту –  $8,878 \pm 0,581$  та  $9,133 \pm 0,624$ ; м'язового компоненту (AIX) –  $36,15 \pm 0,95$  та  $37,95 \pm 1,16$ . Коефіцієнти варіації відповідних показників становлять: у юнаків – 41,6 %, 27,0 %, 42,0 %, 14,6 %, 9,0 %, 43,9 %, 17,6 %; у чоловіків – 36,0 %, 26,1 %, 54,5 %, 15,4 %, 9,8 %, 36,8 %, 16,5 %. Показники середніх значень індексів у юнаків та в чоловіків першого періоду зрілого віку в нормі також характеризуються незначною відмінністю. Так, масо-ростовий коефіцієнт відповідає значенню ( $M \pm m$ ): у юнаків –  $406,6 \pm 5,6$  г/см, у чоловіків –  $407,7 \pm 7,7$  г/см; масо-ростовий індекс у юнаків –  $22,86 \pm 0,33$  кг/м<sup>2</sup>, у

чоловіків –  $22,85 \pm 0,48$  кг/м<sup>2</sup>; площа поверхні тіла –  $1,891 \pm 0,017$  м<sup>2</sup> та  $1,912 \pm 0,022$  м<sup>2</sup> відповідно. Коефіцієнти варіації вказаних показників: у юнаків становлять 9,2 %, 9,6 %, 6,1 %; у чоловіків – 10,1 %, 10,4 %, 6,2 %.

Середні значення показників компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер та значень індексів у вибірках юнаків (17–21 років) та чоловіків (22–28 років) за даними t-критерію Стьюдента (таблиця Г.7 додатка) для незалежних вибірок не мають значущих відмінностей, тому дані групи були об'єднані. Характеристика показників компонентного складу маси тіла та значень індексів в об'єднаній групі юнаків та чоловіків (17–28 років) у нормі представлені в таблиці Г.3 додатка. Характеристика показників компонентного складу тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер та індексів дівчат (16–20 років) та жінок (21–26 років) у нормі представлені в таблицях Г.4 і Г.5 додатка.

Для показників компонентного складу маси тіла та компонентів соматотипу за Хіт-Картер встановлено, що середні показники: ендоморфного компоненту соматотипу в дівчат становлять  $4,361 \pm 0,158$ , у жінок –  $4,318 \pm 0,189$ ; мезоморфного компоненту соматотипу –  $3,997 \pm 0,166$  та  $3,898 \pm 0,149$  у дівчат та жінок відповідно; екторморфного компоненту соматотипу –  $2,605 \pm 0,158$  та  $2,903 \pm 0,171$  відповідно; м'язового компоненту –  $25,03 \pm 0,60$  та  $24,65 \pm 0,66$ ; кісткового компоненту –  $8,315 \pm 0,132$  та  $8,489 \pm 0,163$ ; жирового компоненту –  $13,62 \pm 0,56$  та  $13,30 \pm 0,67$ ; м'язового компоненту за формулою Американського інституту харчування (АІХ) –  $22,79 \pm 0,68$  та  $20,50 \pm 1,07$ . Коефіцієнти варіації відповідних показників становлять: у дівчат – 26,1 %, 30,0 %, 43,7 %, 17,3 %, 11,5 %, 29,4 %, 21,5 %; у жінок – 23,2 %, 20,2 %, 31,1 %, 14,1 %, 10,2 %, 26,8 %, 27,7 %.

Показники середніх значень індексів у дівчат та в жінок першого періоду зрілого віку в нормі також характеризуються незначною відмінністю. Так масо-ростовий коефіцієнт у дівчат становить  $349,8 \pm 6,6$  г/см та в жінок –  $341,5 \pm 7,1$  г/см; масо-ростовий індекс становить  $21,35 \pm 0,38$  кг/м<sup>2</sup> у дівчат та  $20,78 \pm 0,38$  кг/м<sup>2</sup> у жінок; площа поверхні тіла –  $1,609 \pm 0,018$  м<sup>2</sup> та  $1,596 \pm 0,023$  м<sup>2</sup> відповідно. Коефіцієнти

варіації вказаних показників у дівчат становлять: 13,5 %, 12,8 %, 8,2 %; у жінок – 11,0 %, 9,6 %, 7,5 %.

Середні значення показників компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер та значень індексів у вибірках дівчат (16–20 років) та жінок (21–26 років) за даними t-тесту Стьюдента (таблиця Г.8 додатка) для незалежних вибірок не мають значущих відмінностей, тому дані групи були об'єднані. Характеристика показників компонентного складу маси тіла та значень індексів в об'єднаній групі дівчат та жінок (16–26 років) у нормі наведена в таблиці Г.6 додатка. За даними проведеного аналізу визначено, що середні значення тотальних та парціальних антропометричних показників у вибірках юнаків (17–21 років) і чоловіків (22–28 років) достовірно не відрізнялися (за даними t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок – див. таблицю Г.7 додатка), тому дані групи можуть бути об'єднані та проаналізовані як єдина група. Достовірної різниці вказаних показників не відмічено також між групою дівчат (16–20 років) та групою жінок (21–26 років) (за даними t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок – див. таблицю Г.8 додатка) не мають значущих відмінностей, тому дані групи можуть бути об'єднані та проаналізовані як єдина група дівчат та жінок (16–26 років).

Спостерігається наявність тенденції щодо підвищення довжини (на 0,8 %) і маси тіла (на 1,5 %) у чоловіків у порівнянні з юнаками та тенденція зниження маси тіла в жінок (на 2,1 %) у порівнянні з дівчатами, а показники маси та довжини тіла вищі в групі юнаків і чоловіків у порівнянні з показниками групи дівчат та жінок, що свідчить про вікову і статеву різницю показника маси та довжини тіла. У чоловіків у порівнянні з юнаками визначається тенденція до збільшення також усіх парціальних антропометричних показників: з максимальними показниками збільшення серед обхватних розмірів для обхвату плеча в напруженому стані на 3,9 %, для шкірно-жирових складок для показника ТШЖС на гомілці на 8,0 %; показник мезоморфного компонента соматотипу є більшим на 9,4 %, проте меншим в екоморфного компонента соматотипу на 8,3 %.

Відзначалося, що показники маси тіла в групі жінок у порівнянні з групою дівчат є меншими, як і показники обводів плеча (на 1,8 %), передпліччя (на 1,5 %) та

грудної клітки (на 1,4 %), ТШЖС на грудній клітці (10,8 %), ТШЖС на животі (8,4 %) та ТШЖС на стегні (на 5,0 %), проте показники обхвату гомілки (на 2,2 %), обхвату кисті (на 2,0 %), ТШЖС на задній поверхні плеча (4,8 %) є більшими.

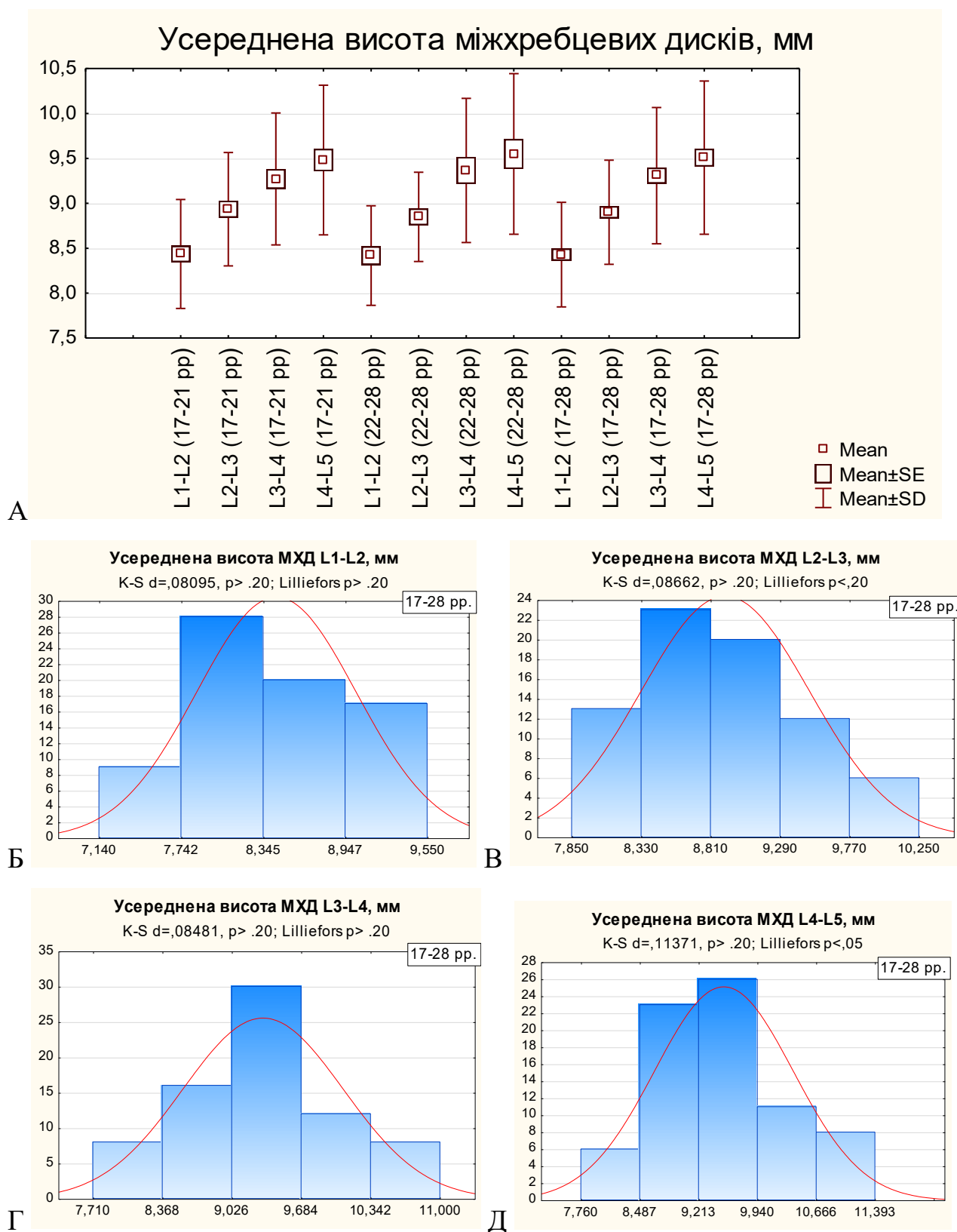
### **3.2. Характеристика показників лінійних розмірів міжхребцевих дисків між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі**

#### **3.2.1. Характеристика показників лінійних розмірів міжхребцевих дисків юнаків, чоловіків першого періоду зрілого віку і об'єднаної групи юнаків і чоловіків (18–28 рр.)**

Міжхребцеві диски L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> оцінювали за показниками висоти, сагітального розміру, поперечного розміру та суми розмірів. Характеристики показників МХД для юнаків, чоловіків та в об'єднаній групі наведені в таблицях Г.10, Г.11 та Г.12 додатка. Середні показники висоти МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> для відповідних МХД мають наступні значення (M±m): 8,436±0,090 мм, 8,935±0,094 мм, 9,271±0,110 мм, 9,482±0,124 мм у юнаків; 8,420±0,102 мм, 8,849±0,092 мм, 9,366±0,149 мм, 9,549±0,166 мм у чоловіків (рис. 3.5 А).

Показники значень медіан висот МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у юнаків на 0,056 мм, 0,114 мм та 0,192 мм нижче середніх значень їх висот, а для МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> на 0,029 мм вище середнього показника висоти. Показники коефіцієнтів асиметрії висот позитивні та дорівнюють: +0,108, +0,448, +0,033, +0,613 для відповідних МХД – тому криві розподілу незначно зміщені праворуч від теоретично нормального розподілу; найбільша частота показника знаходиться в діапазоні (% від загального числа спостережень): 7,830–9,042 мм і складає 62 % для МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; 8,304–9,565 мм і складає 67 % для МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; 8,536–10,01 мм і складає 67 % МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; 8,648–10,32 мм і складає 69 % для МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub>. Коефіцієнти варіації становлять відповідно: 7,2 %, 7,1 %, 7,9 %, 8,8 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

Показники значень медіан висот МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у чоловіків (22–28 років) на 0,187 мм, 0,106 мм, 0,155 мм, 0,074 мм нижче значень їх середніх



*Рис. 3.5.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для середніх значень вертикального розміру МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі юнаків та чоловіків (17–28 pp.).

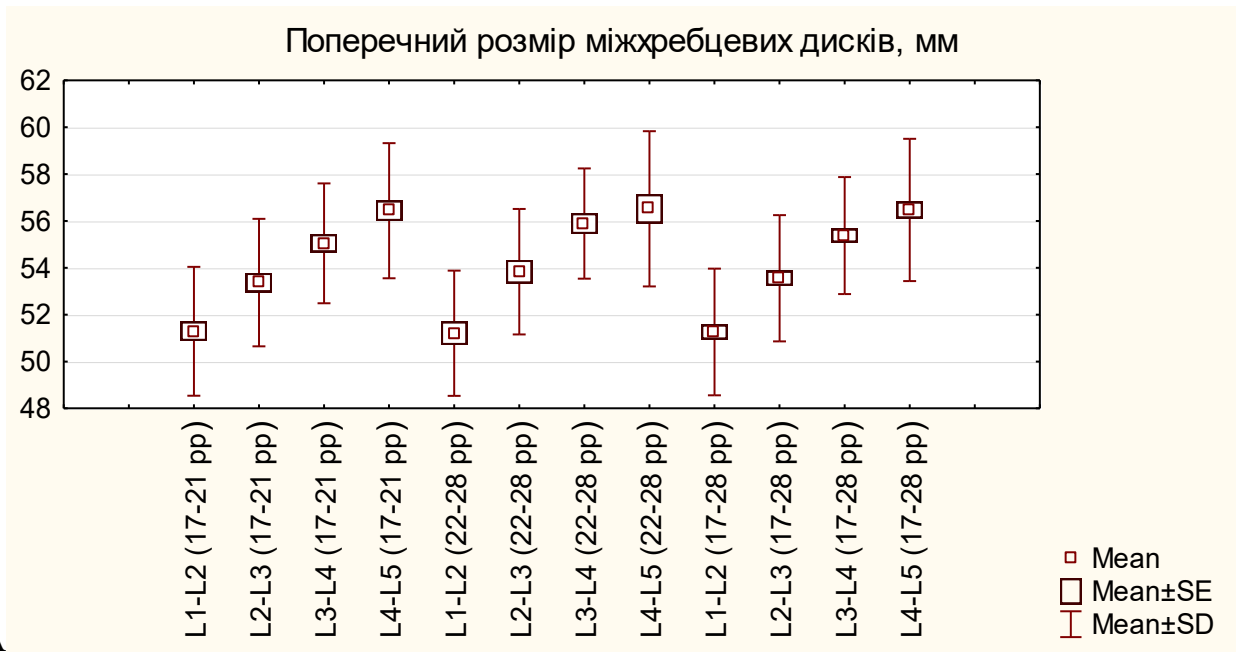
величин; показники коефіцієнтів асиметрії позитивні та дорівнюють: +0,246, +0,271, +0,264, +0,427 – тому крива розподілу незначно зміщена праворуч від теоретично нормального розподілу. Найбільша частота показників знаходиться в діапазоні: 7,864–8,972 мм і складає 66 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 8,352–9,346 мм і складає 66 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 8,564–10,17 мм і складає 66 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 8,655–10,44 мм і складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіації висот для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у чоловіків становлять відповідно: 6,6 %, 5,6 %, 8,6 %, 9,4 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

Розподіл показників висот МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у юнаків і в чоловіків не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу.

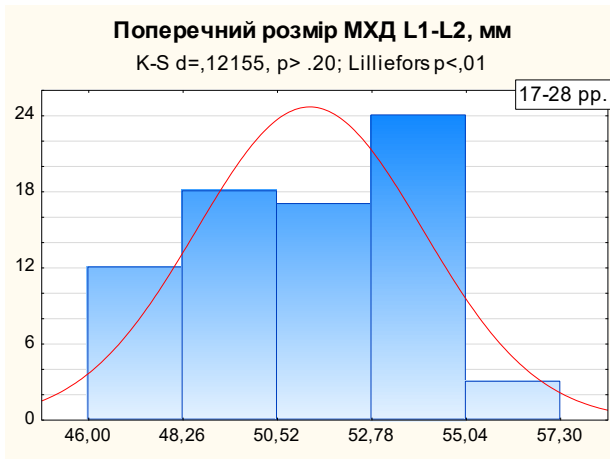
Середні значення висот (рис. 3.5 А) МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у вибірках юнаків (17–21 років) та чоловіків (22–28 років) за даними t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.16 додатка) не мають значущих відмінностей, тому дані групи можуть бути об'єднані та проаналізовані як єдина група.

В об'єднаній групі юнаків та чоловіків показники висот МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  ( $M \pm m$ ) становлять:  $8,430 \pm 0,067$  мм,  $8,902 \pm 0,067$  мм,  $9,308 \pm 0,088$  мм,  $9,509 \pm 0,099$  мм. Показники значень медіан на 0,086 мм, 0,081 мм, 0,030 мм, 0,133 мм нижче відповідних показників їх середніх значень, показники коефіцієнтів асиметрії позитивні та дорівнюють: +0,163, +0,452, +0,149, +0,525 для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  відповідно, тому крива розподілу незначно зміщена праворуч від теоретично нормального розподілу. Найбільша частота показників у діапазоні: 7,847–9,011 мм і складає 64 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 8,321–9,481 мм і складає 64 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 8,550–10,07 мм і складає 68 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 8,656–10,36 мм і складає 70 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$  (рис. 3.5 Б, рис. 3.5 В, рис. 3.5 Г, рис. 3.5 Д).

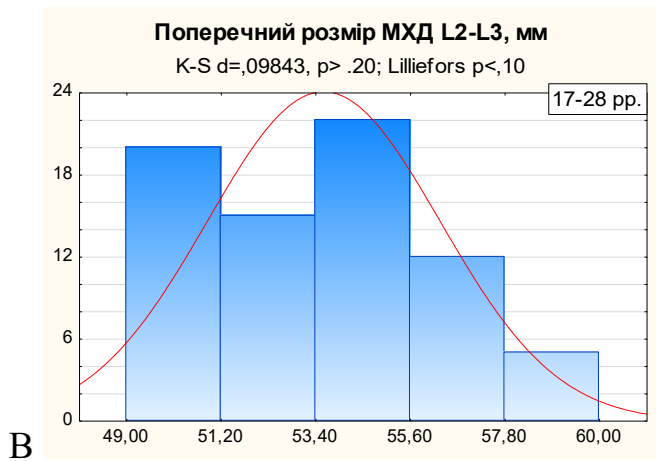




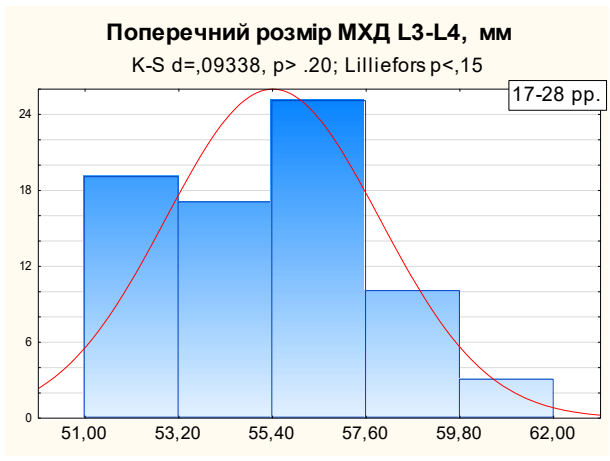
А



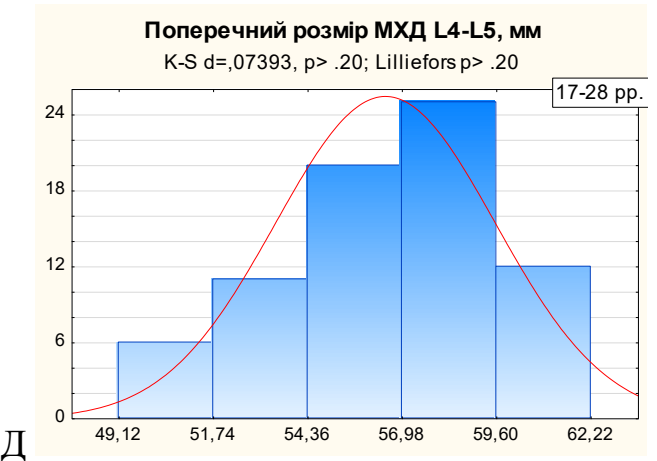
Б



В



Г



Д

*Рис. 3.6.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова значень поперечного розміру висот МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі юнаків та чоловіків (17–28 pp).

Коефіцієнти варіації відповідають слабкій мінливості ознаки (6,9 %, 6,5 %, 8,1 %, 9,0 %).

Середні значення показників поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ : у юнаків (17–21 років) складають:  $51,29 \pm 0,41$  мм,  $53,37 \pm 0,41$  мм,  $55,05 \pm 0,38$  мм,  $56,44 \pm 0,43$  мм; у чоловіків (22–28 років) –  $51,21 \pm 0,50$  мм,  $53,84 \pm 0,50$  мм,  $55,89 \pm 0,44$  мм,  $56,52 \pm 0,62$  мм (рис. 3.6 А).

Показники значень медіан поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  юнаків на 0,71 мм та на 0,63 мм перевищують їх середні значення, а для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на 0,05 мм та на 0,01 мм нижче значень їх середніх; показники коефіцієнтів асиметрії становлять -0,153, +0,042, +0,349, -0,242, тому крива розподілу незначно зміщена ліворуч від теоретично нормального розподілу для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{IV}-L_V$  та праворуч для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ . Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 48,54–54,04 мм і складає 62 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 50,65–56,09 мм і складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 52,49–57,61 мм і складає 64 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 53,55–59,32 мм і складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіації становлять: 5,4 %, 5,1 %, 4,6 %, 5,1 % відповідно, що характерно для слабкої мінливості ознаки.

Показники значень медіан поперечних розмірів МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у чоловіків (22–28 років) на 0,22 мм, на 0,21 мм та на 0,60 мм перевищують їх середні значення, а для МХД  $L_I-L_{II}$  на 0,21 мм нижче значення його середнього показника; коефіцієнти асиметрії становлять: +0,068, +0,189, +0,277, -0,547 – тому крива розподілу показників поперечних розмірів для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  незначно зміщена праворуч від теоретично нормального розподілу, а для МХД  $L_{IV}-L_V$  – зміщена ліворуч. Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 48,54–53,88 мм і складає 59 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 51,16–56,55 мм і складає 62 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 53,53–58,24 мм і складає 72 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 53,20–59,83 мм і складає 62 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти

варіації становлять відповідно: 5,2 %, 5,0 %, 4,2 %, 5,9 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

Розподіл показників поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у юнаків і в чоловіків не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу; за даними t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.16 додатка) їх середні показники не мають значущих відмінностей, тому вказані групи можуть бути об'єднані в єдину групу.

В об'єднані групі юнаків та чоловіків показники поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  становлять:  $51,26 \pm 0,31$  мм,  $53,55 \pm 0,31$  мм,  $55,38 \pm 0,29$  мм,  $56,47 \pm 0,35$  мм; показники значень медіан на  $0,74$  мм,  $0,45$  мм,  $0,28$  мм,  $0,39$  мм перевищують показник середнього значення для відповідних міжхребцевих дисків; показники коефіцієнтів асиметрії становлять:  $-0,070$ ,  $+0,089$ ,  $+0,267$ ,  $-0,378$ , тому крива розподілу незначно зміщена ліворуч від теоретично нормального розподілу для МХД  $L_I-L_{II}$ , МХД  $L_{IV}-L_V$  та праворуч – для МХД  $L_{II}-L_{III}$ , МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; найбільша частота показника знаходиться в діапазоні:  $48,56-53,96$  мм і складає 55 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ;  $50,86-56,25$  мм і складає 68 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ;  $52,88-57,88$  мм і складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ;  $53,43-59,51$  мм і складає 66 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$  (рис. 3.6 Б, рис. 3.6 В, рис. 3.6 Г, рис. 3.6 Д). Коефіцієнти варіації становлять відповідно: 5,3 %, 5,0 %, 4,5 %, 5,4 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

Середні значення сагітальних розмірів (рис. 3.7 А) МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  складають:  $37,91 \pm 0,36$  мм,  $39,39 \pm 0,33$  мм,  $39,86 \pm 0,30$  мм,  $41,27 \pm 0,32$  мм у юнаків (17–21 років);  $38,66 \pm 0,36$  мм,  $40,23 \pm 0,49$  мм,  $40,88 \pm 0,47$  мм,  $41,91 \pm 0,48$  мм у чоловіків (22–28 років).

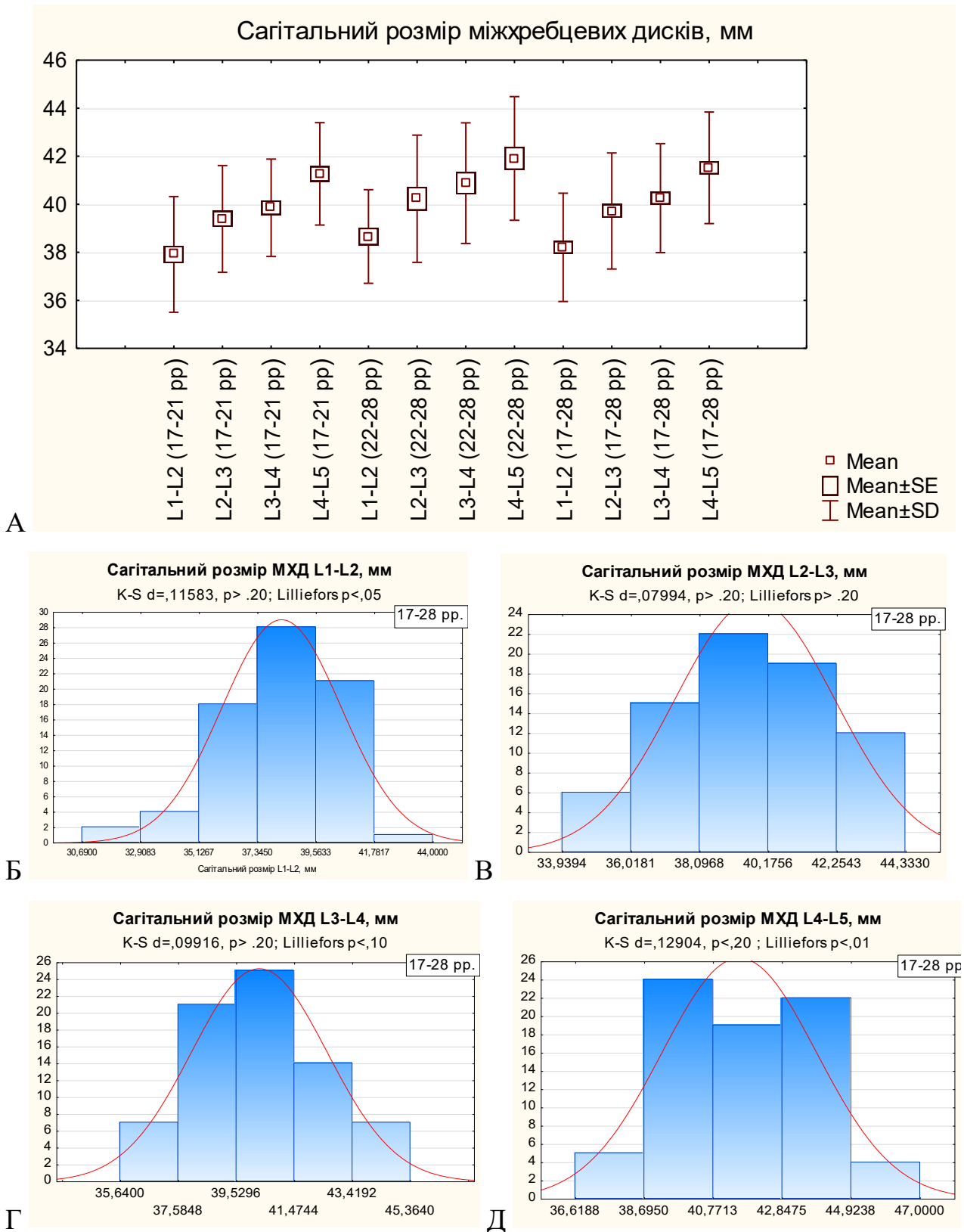
Показники значень медіан сагітальних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  у юнаків на  $0,087$  мм,  $0,007$  мм та  $0,145$  мм перевищують відповідні середні значення, а для МХД  $L_{IV}-L_V$  на  $0,267$  мм нижче його середнього значення; показники коефіцієнтів асиметрії для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  негативні і дорівнюють  $-0,810$ ,  $-0,299$  –

тому криві їх розподілу незначно зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу; показники коефіцієнтів асиметрії для МХД  $L_{III-L_{IV}}$ , МХД  $L_{IV-L_V}$  становлять: +0,070, +0,431 – тому криві їх розподілу незначно зміщені праворуч. Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 35,50–40,32 мм і складає 84 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ , 37,17–41,62 мм і складає 67 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II-L_{III}}$ , 37,83–41,88 мм і складає 67 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III-L_{IV}}$ , 39,14–43,40 мм і складає 62 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV-L_V}$ . Коефіцієнти варіації становлять відповідно 6,4 %, 5,6 %, 5,1 %, 5,2 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

Показник значення медіани сагітального розміру МХД  $L_I-L_{II}$  у чоловіків на 0,101 мм більше його середнього значення, а для МХД  $L_{II-L_{III}}$ ,  $L_{III-L_{IV}}$ ,  $L_{IV-L_V}$  на 0,023 мм, на 0,081 мм та на 0,090 мм менше їх середніх показників. Показники коефіцієнтів асиметрії негативні та дорівнюють: -0,696, -0,666, -0,023, -0,178 – тому криві розподілів незначно зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу, найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 36,71–40,61 мм і складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 37,58–42,88 мм і складає 79 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II-L_{III}}$ ; 38,37–43,39 мм і складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III-L_{IV}}$ ; 39,33–44,49 мм і складає 62 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV-L_V}$ . Коефіцієнти варіації становлять відповідно 5,0 %, 6,6 %, 6,1 %, 6,1 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

Розподіл показників сагітальних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II-L_{III}}$ ,  $L_{III-L_{IV}}$ ,  $L_{IV-L_V}$  у групі юнаків і групі чоловіків не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина  $d$ -критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу та за даними  $t$ -тесту Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.16 додатка) не мають значущих відмінностей, тому дані групи можуть бути об'єднані.

У об'єднаній групі юнаків та чоловіків показники сагітальних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II-L_{III}}$ ,  $L_{III-L_{IV}}$ ,  $L_{IV-L_V}$  складають:  $38,21 \pm 0,26$  мм,  $39,72 \pm 0,28$  мм,  $40,26 \pm 0,26$  мм,  $41,52 \pm 0,27$  мм. Показники значень медіан МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II-L_{III}}$  на 0,555 мм і на 0,168 мм перевищують їх середні значення, а для МХД  $L_{III-L_{IV}}$ ,  $L_{IV-L_V}$



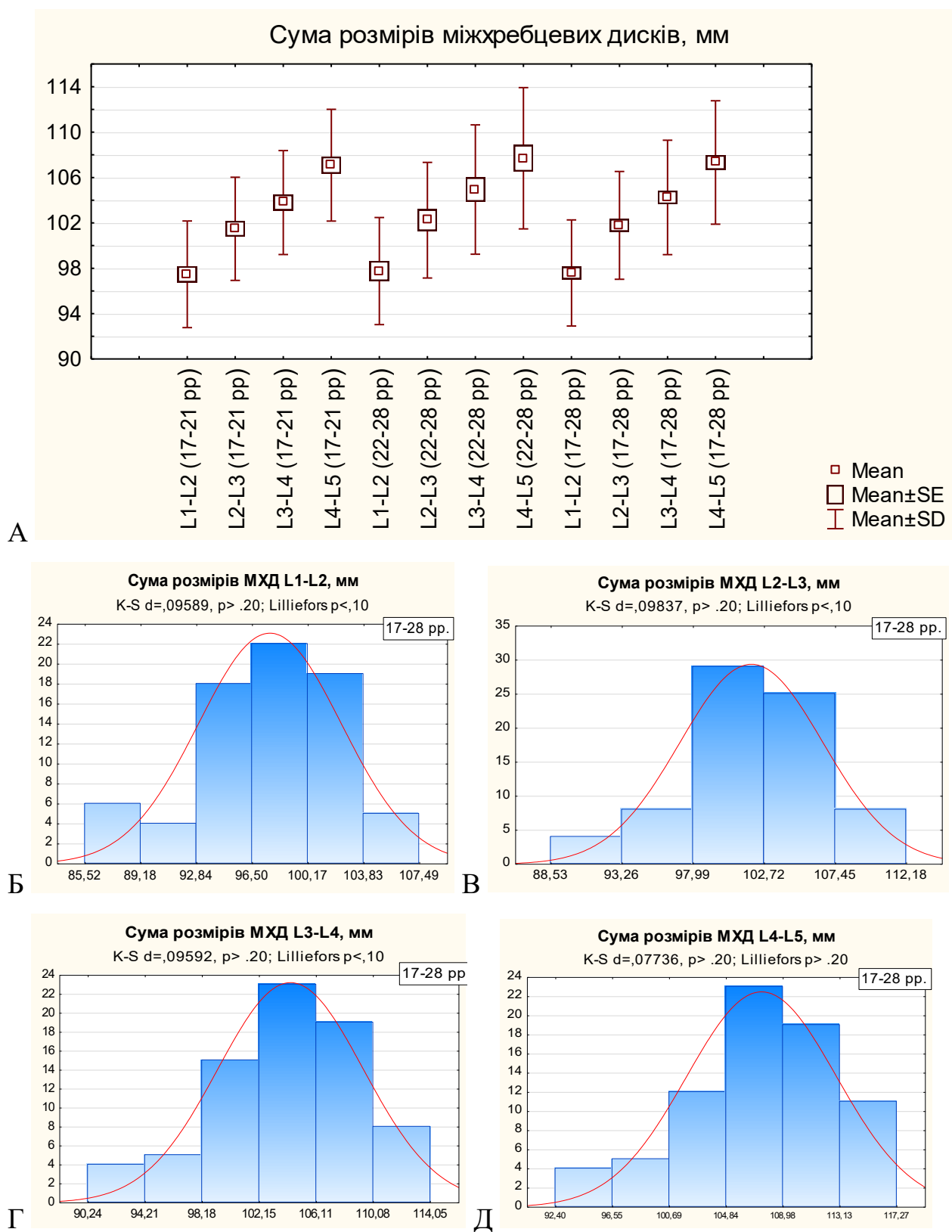
*Рис. 3.7.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова значень сагітального розміру МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі юнаків та чоловіків (17–28 pp).

на 0,257 мм, на 0,519 мм нижче значень їх середніх показників. Показники коефіцієнтів асиметрії становлять: -0,844, -0,371, +0,158, +0,185 – тому криві розподілу зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  та зміщені праворуч для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ . Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 35,95–40,46 мм і складає 77 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 37,30–42,14 мм і складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 37,99–42,53 мм і складає 73 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 39,20–43,84 мм і складає 57 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$  (рис. 3.7 Б, рис. 3.7 В, рис. 3.7 Г, рис. 3.7 Д). Коефіцієнти варіацій становлять відповідно 5,9 %, 6,1 %, 5,6 %, 5,6 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

Середні значення сум розмірів для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  складають (рис. 3.11 А):  $97,64 \pm 0,70$  мм,  $101,7 \pm 0,6$  мм,  $104,2 \pm 0,6$  мм,  $107,2 \pm 0,7$  мм у юнаків;  $98,28 \pm 0,75$  мм,  $102,9 \pm 0,8$  мм,  $106,1 \pm 0,8$  мм,  $108,0 \pm 1,1$  мм у чоловіків (22–28 років).

Показники значень медіан сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у юнаків на 0,317 мм, 0,299 мм, 0,229 мм перевищують їх середні значення, а для МХД  $L_{II}-L_{III}$  на 0,291 мм нижче його середнього значення. Показники коефіцієнтів асиметрії становлять: -0,092, +0,119, +0,109, -0,234 – тому криві розподілу незначно зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{IV}-L_V$  та праворуч для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ . Найбільша частота показників знаходиться в діапазоні від загального числа спостережень для відповідних дисків: 92,76–102,2 мм і складає 71 % для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 96,93–106,0 мм і складає 71 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 99,21–108,4 мм і складає 69 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 102,2–112,0 мм і складає 73 % для МХД  $L_{IV}-L_V$ .

Коефіцієнти варіації середніх значень сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у юнаків становлять: 4,6 %, 4,1 %, 3,9 %, 4,4 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.



**Рис. 3.8.** Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для середніх значень сум розмірів МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі юнаків та чоловіків (17–28 pp.).

У чоловіків (22–28 років) показники значень медіан сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на 0,502 мм, на 0,996 мм перевищують їх середні значення, а для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  нижче їх середніх показників на 0,051 мм, 0,028 мм; показники коефіцієнтів асиметрії становлять: -0,311, -0,445, +0,094, -0,670 відповідно – тому крива розподілу зміщена ліворуч від теоретично нормального розподілу для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{IV}-L_V$  та зміщена праворуч для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ . Найбільша частота показників знаходиться в діапазоні від загального числа спостережень для відповідних дисків: 93,03–102,5 мм і складає 79 % для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 97,14–107,3 мм і складає 72 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 99,24–110,6 мм і складає 76 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 101,5–113,9 мм і складає 69 % для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіацій відповідають слабкій мінливості ознаки (4,1 %, 4,0 %, 4,1 %, 5,4 %).

Розподіл показників суми розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у юнаків і в чоловіків не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу та за даними t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.16 додатка) не мають значущих відмінностей, тому дані групи можуть бути об'єднані в єдину групу.

В об'єднаній групі юнаків та чоловіків (17–28 років) середні значення суми розмірів становлять:  $97,89 \pm 0,50$  мм,  $102,2 \pm 0,5$  мм,  $104,9 \pm 0,5$  мм,  $107,3 \pm 0,6$  мм (див. рис. 3.8 А). Показники значень медіан на 0,479 мм, 0,235 мм, 0,080 мм та на 0,048 мм перевищують їх середні значення. Показники коефіцієнтів асиметрії становлять: -0,179, -0,094, +0,133, -0,411, – тому крива розподілу зміщена ліворуч від теоретично нормального розподілу для показників МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{IV}-L_V$  та зміщена праворуч для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ . Найбільша частота показників знаходиться в діапазоні від загального числа спостережень для відповідних дисків: 92,90–102,3 мм і складає 72 % для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 97,03–106,5 мм і складає 73 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 99,20–109,3 мм і складає 69 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 101,9–112,8 мм і складає 68 % для МХД  $L_{IV}-L_V$  (рис. 3.8 Б, рис. 3.8 В, рис. 3.8 Г, рис. 3.8 Д). Коефіцієнти варіацій відповідають слабкій мінливості ознаки (4,4 %, 4,1 %, 4,1 %, 4,8 %).



### ***3.2.2. Характеристика показників лінійних розмірів міжхребцевих дисків дівчат, жінок першого періоду зрілого віку і об'єднаної групи дівчат і жінок (16–26 рр.)***

Міжхребцеві диски  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  оцінювали за показниками висоти, сагітального розміру, поперечного розміру та суми розмірів. Характеристики показників МХД груп дівчат, жінок та об'єднаної групи наведені в таблицях Г.13, Г.14 та Г.15 додатка.

Середні значення висот МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  складають (рис. 3.9 А):  $7,667 \pm 0,109$  мм,  $8,786 \pm 0,143$  мм,  $9,231 \pm 0,164$  мм,  $9,740 \pm 0,158$  мм у дівчат (16–20 років);  $7,682 \pm 0,103$  мм,  $8,515 \pm 0,158$  мм,  $9,208 \pm 0,133$  мм,  $9,509 \pm 0,139$  мм у жінок (21–26 років).

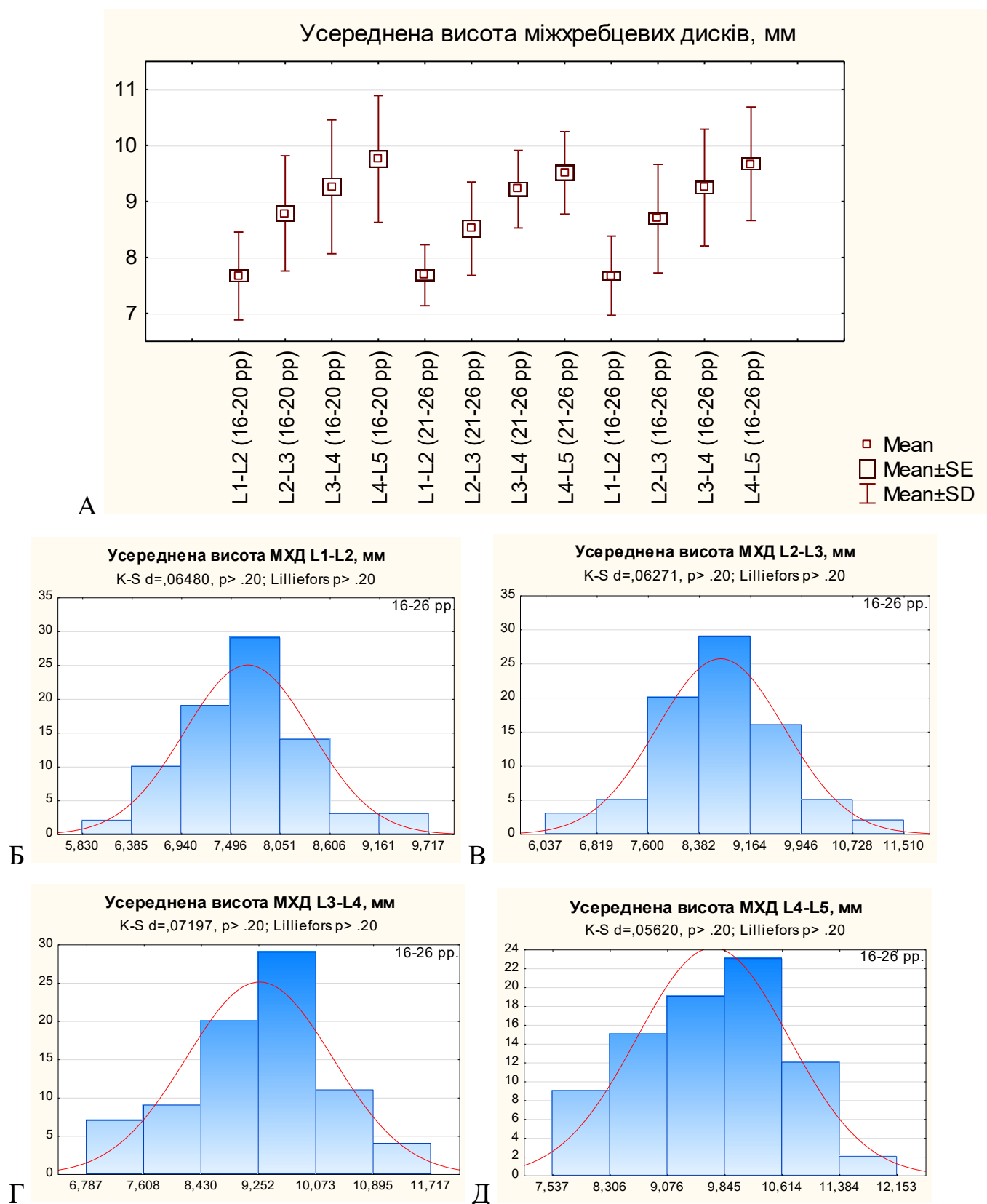
Показники медіан висот МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  у дівчат (16–20 років) на 0,017 мм і на 0,026 мм нижче їх середніх значень і показники коефіцієнтів асиметрії МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  мають позитивні значення (+0,196 та +0,177), тому криві розподілу незначно зміщені праворуч від теоретично нормального розподілу. Показники медіан для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на 0,050 мм та на 0,206 мм перевищують їх середні значення і показники коефіцієнтів асиметрії мають негативні значення (-0,131 та -0,081), – тому криві розподілу незначно зміщені ліворуч. Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 10,2 %, 11,7 %, 12,8 %, 11,7 %, що відповідає середній мінливості ознаки. Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 6,882–8,453 мм, складає 71 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 7,758–9,815 мм, складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 8,066–10,46 мм, складає 62 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 8,625–10,89 мм, складає 58 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ .

У жінок (21–26 років) показник медіани висоти МХД  $L_I-L_{II}$ , на 0,027 мм нижче його середнього значення, а для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на 0,121 мм, на 0,074 мм та на 0,159 перевищують середні значення їх висот. Показники коефіцієнтів асиметрії становлять: +0,599, -0,784, -0,558, -0,973, – тому крива розподілу зміщена праворуч для МХД  $L_I-L_{II}$ , а криві розподілу для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  зміщені ліворуч від

теоретично нормального розподілу. Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 7,137–8,226 мм і складає 75 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 7,679–9,347 мм і складає 82 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 8,525–9,911 мм і складає 75 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 8,772–10,25 мм і складає 71 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіацій відповідають слабкій мінливості ознаки (7,1 %, 9,8 %, 7,6 %, 7,7 %).

Розподіл показників висот МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у дівчат та в жінок не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу. За даними t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.17 додатка) показники висоти вибірок дівчат та жінок не мають значущих відмінностей, тому дані групи можуть бути об'єднані в єдину групу.

Показники висот МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  об'єднаної групи дівчат і жінок складають:  $7,672 \pm 0,079$  мм,  $8,691 \pm 0,108$  мм,  $9,223 \pm 0,116$  мм,  $9,659 \pm 0,114$  мм (див. рис. 3.9 А). Показники медіан для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  на 0,022 мм і на 0,014 мм нижче їх середніх значень, а для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на 0,058 мм та на 0,042 мм перевищують їх. Показники коефіцієнтів асиметрії становлять: +0,251, +0,048, -0,168, -0,075 – тому криві розподілу зміщені від теоретично нормального розподілу праворуч для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  та ліворуч для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ . Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 6,965–8,379 мм і складає 71 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 7,722–9,659 мм і складає 73 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 8,204–10,29 мм і складає 66 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 8,657–10,68 мм і складає 64 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$  (рис. 3.9 Б, рис. 3.9 В, рис. 3.9 Г, рис. 3.9 Д). Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 9,2 %, 11,1 %, 11,2 %, 10,6 %, що відповідає середній мінливості ознаки.



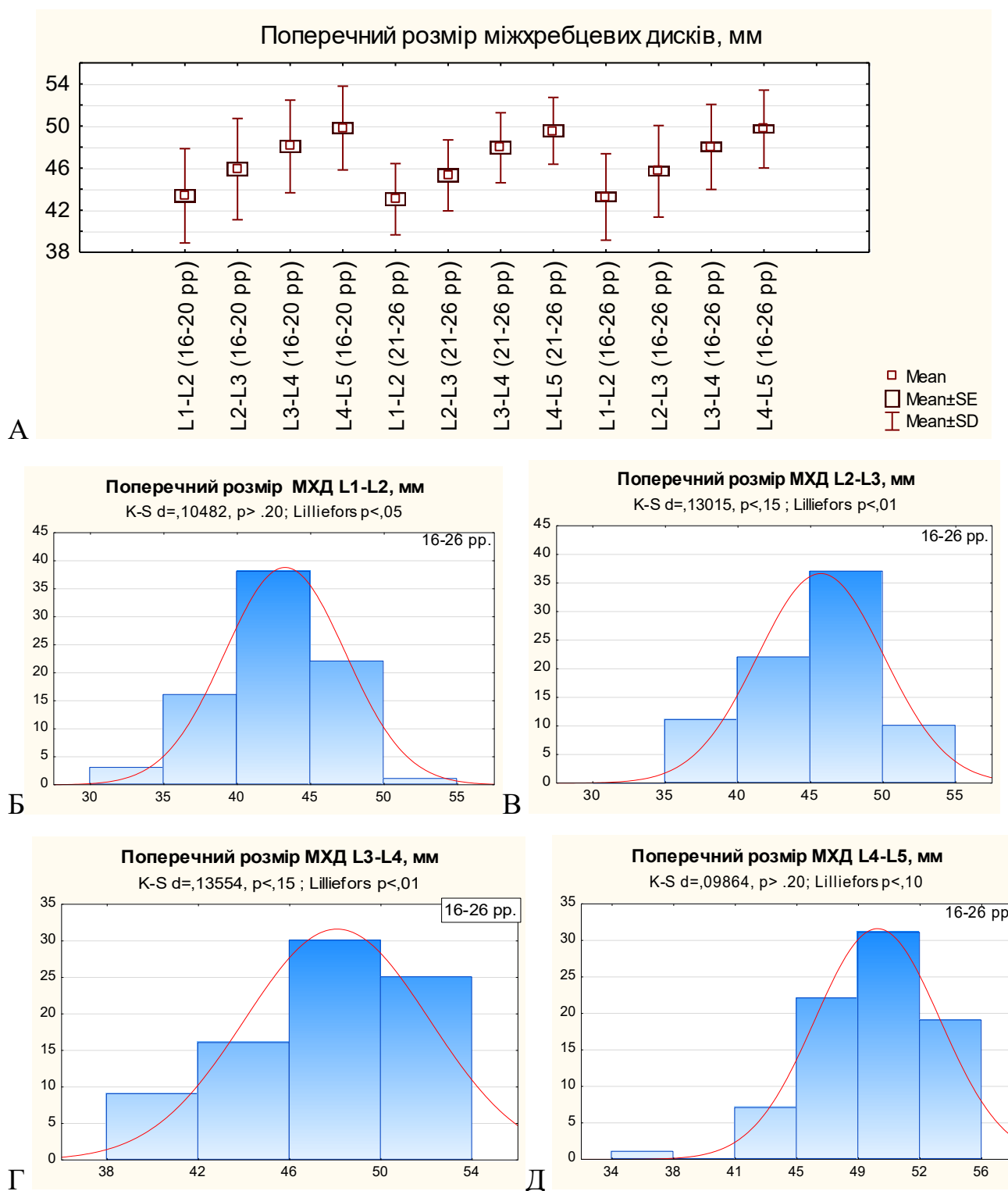
*Рис. 3.9.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для середніх значень висот МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі дівчат і жінок (16–26 pp.).

Середні значення поперечних розмірів (рис. 3.10 А) МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ : у дівчат –  $43,37 \pm 0,62$  мм,  $45,91 \pm 0,67$  мм,  $48,06 \pm 0,61$  мм,  $49,80 \pm 0,55$  мм; у жінок –  $43,05 \pm 0,64$  мм,  $45,31 \pm 0,64$  мм,  $47,94 \pm 0,63$  мм,  $49,54 \pm 0,60$  мм.

Показники значень медіан поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у дівчат на  $0,628$  мм, на  $1,093$  мм, на  $0,940$  мм та на  $0,696$  мм перевищують їх середні значення; показники коефіцієнтів асиметрії становлять  $-0,424$ ,  $-0,693$ ,  $-0,484$ ,  $-1,278$  – тому криві розподілу зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу. Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні:  $38,89-47,85$  мм і складає  $62\%$  від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ;  $41,09-50,72$  мм і складає  $63\%$  від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ;  $43,66-52,46$  мм і складає  $58\%$  від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ;  $45,82-53,78$  мм і складає  $71\%$  від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіації становлять відповідно  $10,3\%$ ,  $10,5\%$ ,  $9,2\%$ ,  $8,0\%$ , що наближені до слабкої мінливості ознаки.

Показники значень медіан поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  у жінок (21–26 років) на  $0,074$  мм, на  $0,783$  мм та на  $0,325$  мм перевищують їх середні значення, а для МХД  $L_{IV}-L_V$  показник на  $0,194$  мм менший його середнього значення; показники коефіцієнтів асиметрії негативні ( $-0,493$ ,  $-1,208$ ,  $-0,762$ ,  $-0,124$ ) – тому криві розподілу зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу; найбільша частота показника знаходиться в діапазоні:  $39,66-46,44$  мм і складає  $68\%$  від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ;  $41,93-48,68$  мм і складає  $75\%$  від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ;  $44,61-51,27$  мм і складає  $75\%$  від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ;  $46,37-52,71$  мм і складає  $64\%$  від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіацій становлять відповідно:  $7,9\%$ ,  $7,5\%$ ,  $6,9\%$ ,  $6,4\%$  – відповідають слабкій мінливості ознаки.

Розподіл показників поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у групі дівчат та групі жінок не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу та за даними



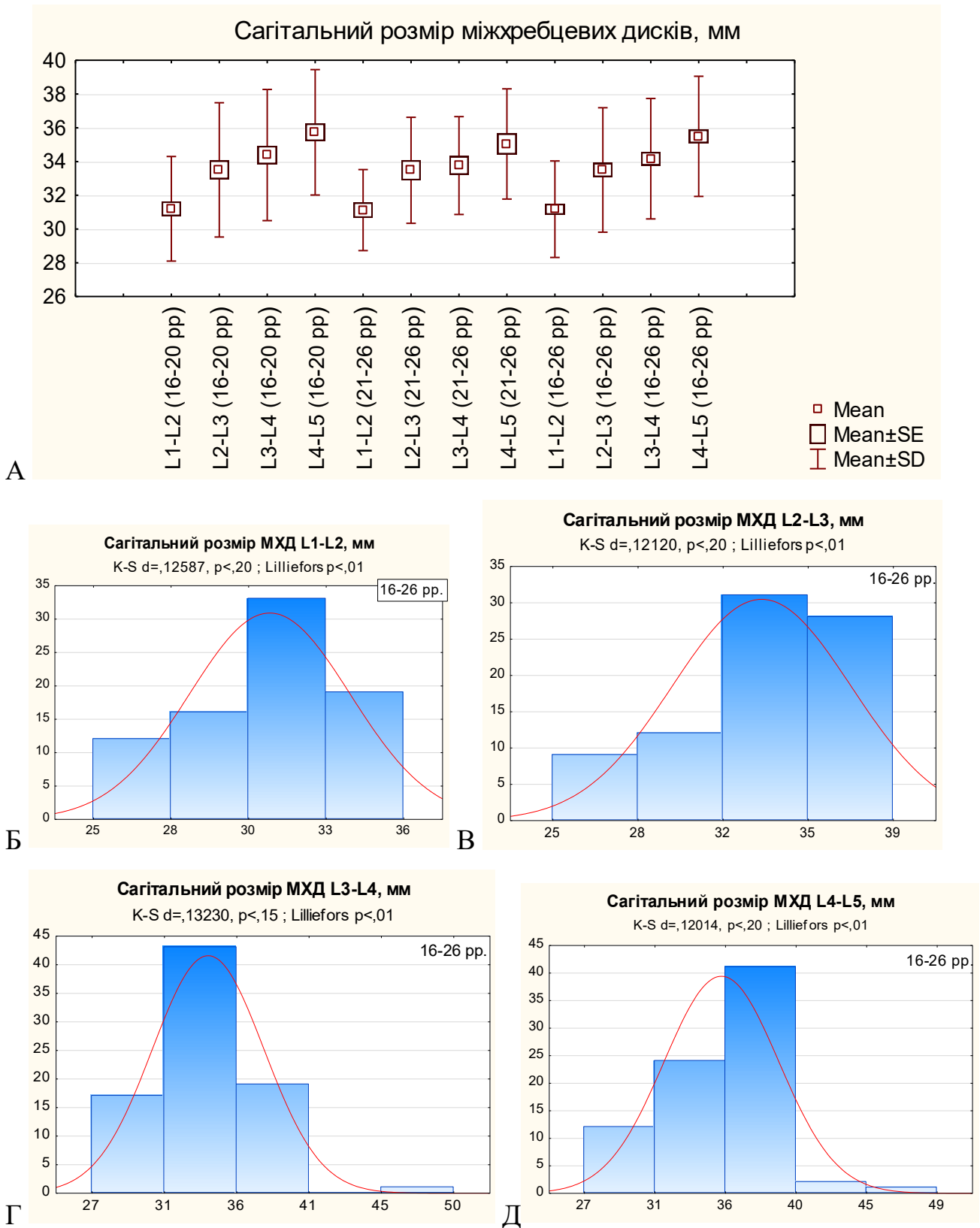
*Рис. 3.10.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами  $d$ -критерію Колмогорова-Смирнова для значень поперечного розміру МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі дівчат і жінок (16–26 pp.).

t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.17 додатка) не мають значущих відмінностей, тому були об'єднані в єдину групу.

Поперечні розміри об'єднаної групи дівчат і жінок мають наступні показники ( $M \pm m$ ): 43,26 $\pm$ 0,46 мм, 45,70 $\pm$ 0,49 мм, 48,02 $\pm$ 0,45 мм, 49,71 $\pm$ 0,41 мм (рис. 3.10 А); показники медіан на 0,742 мм, на 1,303 мм, на 0,983 мм та на 0,289 мм перевищують їх відповідні середні значення. Показники коефіцієнтів асиметрії є негативними і дорівнюють -0,410, -0,721, -0,527, -1,018 відповідно – тому криві розподілу зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу. Найбільша частота показника поперечного розміру для МХД  $L_I-L_{II}$  знаходиться в діапазоні: 39,15–47,37 мм і складає 65 % від загального числа спостережень; для МХД  $L_{II}-L_{III}$  – 41,34–50,05 мм і складає 73 % від загального числа спостережень; для МХД  $L_{III}-L_{IV}$  – 43,98–52,06 мм і складає 68 %; для МХД  $L_{IV}-L_V$  – 46,01–53,41 мм і складає 68 % (рис. 3.10 Б, рис. 3.10 В, рис. 3.10 Г, рис. 3.10 Д). Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 9,5 %, 9,5 %, 8,4 %, 7,4 % – відповідають слабкій мінливості ознаки.

Середні значення сагітальних розмірів (рис. 3.11 А) МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  становлять: 31,20 $\pm$ 0,43 мм, 33,51 $\pm$ 0,55 мм, 34,38 $\pm$ 0,54 мм, 35,73 $\pm$ 0,52 мм у дівчат; 31,12 $\pm$ 0,45 мм, 33,48 $\pm$ 0,60 мм, 33,76 $\pm$ 0,55 мм, 35,04 $\pm$ 0,62 мм у жінок. Показники значень медіан сагітальних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у дівчат 16–20 років на 0,800 мм, на 0,992 мм, на 0,615 мм та на 0,267 мм перевищують їх середні значення; показники коефіцієнтів асиметрії становлять: -0,391, -0,594, +0,747, +0,414 – тому криві розподілу зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  та зміщені праворуч для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ .

Найбільша частота показника знаходиться в діапазоні: 28,10–34,30 мм і складає 60 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 29,53–37,49 мм і складає 71 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 30,50–38,27 мм і складає 79 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 32,01–39,45 мм і складає 69 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіацій становлять відповідно 9,9 %, 11,9 %, 11,3 %, 10,4 %, що відповідає середній мінливості ознаки.



*Рис. 3.11.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу (Б, В) з величинами непараметричного d-критерію Колмогорова-Смирнова для середніх значень сагітального розміру МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> (Д) у групі дівчат і жінок (16–26 pp.).

Показники значень медіан сагітальних розмірів МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у жінок (21–26 років) на 0,188 мм, 0,956 мм, 0,629 мм перевищують значення їх середніх показників, а для МХД  $L_I-L_{II}$  на 0,042 мм нижче його середнього значення. Показники коефіцієнтів асиметрії становлять: -0,392, -0,719, -0,827, -0,806 – тому криві розподілу зміщена ліворуч від теоретично нормального розподілу. Найбільша частота показників знаходиться в діапазонах: 28,72–33,52 мм і складає 79 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 30,34–36,62 мм і складає 68 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 30,86–36,66 мм і складає 68 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 31,77–38,31 мм і складає 75 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 7,7 %, 9,4 %, 8,6 %, 9,3 % – відповідають слабкій мінливості ознаки.

Розподіл показників сагітальних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у дівчат та в жінок не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу та за показниками t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок не мають значущих відмінностей (таблиця Г.17 додатка), тому вибірки були об'єднані в єдину групу.

В об'єднаній групі дівчат і жінок (16–26 років) показники сагітальних розмірів складають:  $31,17 \pm 0,32$  мм,  $33,50 \pm 0,41$  мм,  $34,17 \pm 0,40$  мм,  $35,49 \pm 0,40$  мм (рис. 3.11 А). Показники значень медіан сагітальних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у дівчат та в жінок 16–26 років на 0,503 мм, на 0,501 мм, на 0,833 мм та на 0,509 мм перевищують їх середні значення. Показники коефіцієнтів асиметрії становлять: 0,383, -0,618, +0,537, +0,132 – тому криві розподілу зміщена ліворуч від теоретично нормального розподілу для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  та зміщені праворуч для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ . Найбільша частота показників знаходиться в діапазонах: 28,31–34,03 мм і складає 68 % від загального числа спостережень для МХД  $L_I-L_{II}$ ; 29,81–37,19 мм і складає 73 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 30,60–37,73 мм і складає 71 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 31,93–39,05 мм і складає 78 % від загального числа спостережень для МХД  $L_{IV}-L_V$  (рис. 3.11 Б,



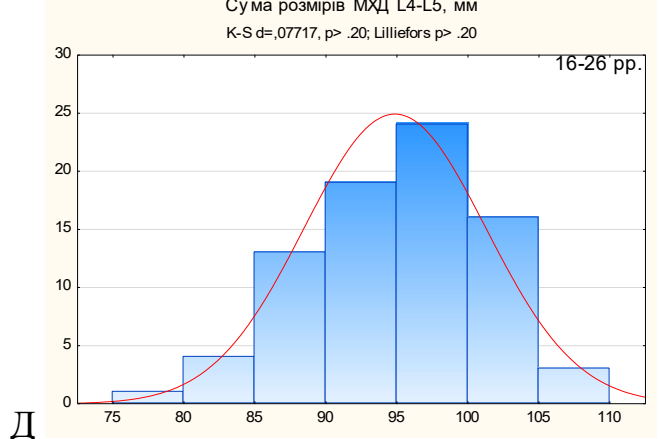
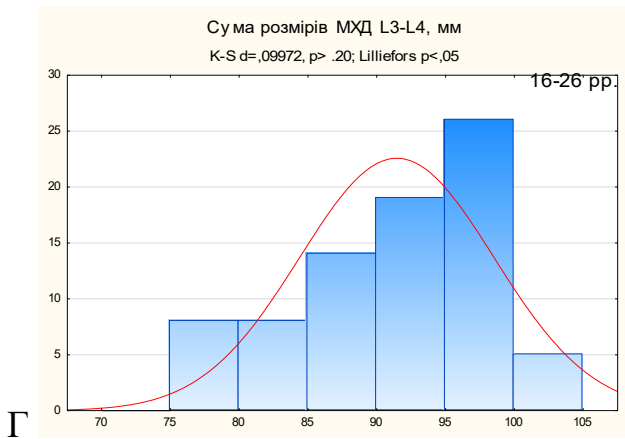
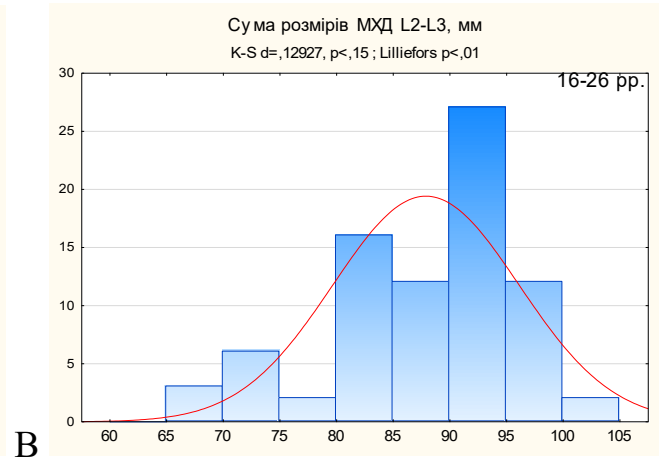
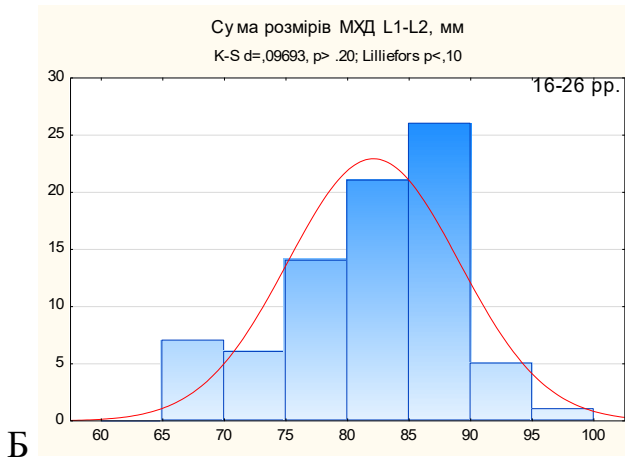
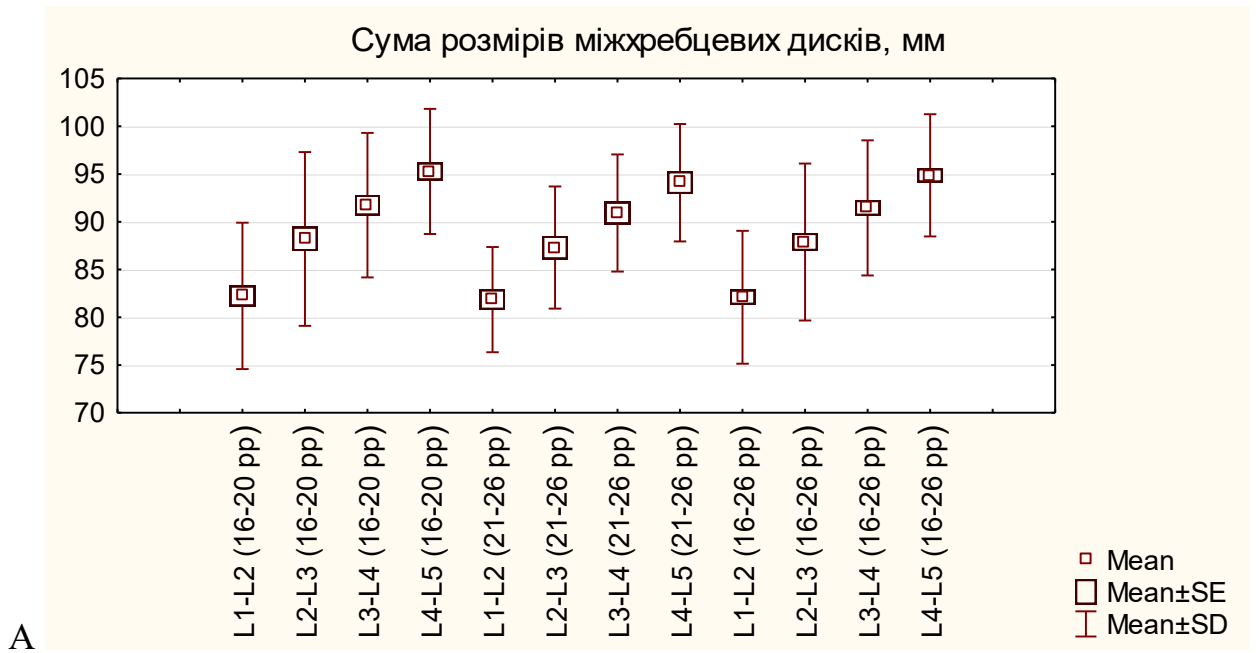
рис. 3.11 В, рис. 3.11 Г, рис. 3.11 Д). Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 9,2 %, 11,0 %, 10,4 %, 10,0 % – відповідають середній мінливості ознаки.

Середні значення сум розмірів (рис. 3.12 А) МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ : у дівчат (16–20 років) складають  $82,24 \pm 1,06$  мм,  $88,20 \pm 1,26$  мм,  $91,68 \pm 1,06$  мм,  $95,28 \pm 0,91$  мм; у жінок (21–26 років) складають  $81,85 \pm 1,04$  мм,  $87,30 \pm 1,21$  мм,  $90,91 \pm 1,16$  мм,  $94,09 \pm 1,16$  мм.

Показники медіан сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у дівчат на 1,375 мм, на 2,395 мм, на 1,579 мм та на 0,697 мм перевищують їх середні значення; показники коефіцієнтів асиметрії негативні (-0,509, -0,841, -0,546, -0,312) – тому криві розподілу зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу для всіх показників. Найбільша частота показників знаходиться в діапазоні від загального числа спостережень: для МХД  $L_I-L_{II}$  від 74,57 мм до 89,91 мм і складає 65 %; 79,11–97,29 мм і складає 69 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 84,17–99,32 мм і складає 62 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 88,73–101,8 мм і складає 62 % для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 9,3 %, 10,3 %, 8,3 %, 6,9 % – відповідають слабкій мінливості ознаки для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  та середній мінливості ознаки для МХД  $L_{II}-L_{III}$ .

Показники медіан сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у жінок (21–26 років) на 0,671 мм, на 1,095 мм, на 1,264 мм та на 1,253 мм перевищують їх середні значення; показники коефіцієнтів асиметрії негативні (-0,773, -1,230, -0,768, -0,398) – тому криві розподілу зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу для всіх показників. Найбільша частота показників знаходиться в діапазоні від загального числа спостережень: для МХД  $L_I-L_{II}$  76,34–87,36 мм і складає 68 %; 80,91–93,69 мм і складає 75 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 84,80–97,05 мм і складає 68 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 87,94–100,2 мм і складає 64 % для МХД  $L_{IV}-L_V$ .

Коефіцієнти варіацій відповідно становлять: 6,7 %, 7,3 %, 6,7 %, 6,5 % – відповідають слабкій мінливості ознаки сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у жінок (21–26 років).



*Рис. 3.12.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами непараметричного d-критерію Колмогорова-Смирнова для значень сум розмірів МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі дівчат і жінок (16–26 pp.).

Величина  $d$ -критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин і розподіл показників сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у дівчат та в жінок не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального та показники  $t$ -критерію Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.17 додатка) не мають значущих відмінностей, тому вибірки були об'єднані в єдину групу.

У об'єднаній групі дівчат і жінок середні показники сум розмірів ( $M \pm m$ ) МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  складають:  $82,10 \pm 0,78$  мм,  $87,89 \pm 0,92$  мм,  $91,41 \pm 0,80$  мм,  $94,86 \pm 0,71$  мм (див. рис. 3.12 А); показники медіан на 1,118 мм, на 2,253 мм, на 1,346 мм та на 1,016 мм перевищують їх середні значення; показники коефіцієнтів асиметрії негативні та дорівнюють: -0,536, -0,866, -0,559, -0,311 – тому криві розподілу зміщені ліворуч від теоретично нормального розподілу; найбільша частота показників знаходиться в діапазоні (від загального числа спостережень): для МХД  $L_I-L_{II}$  75,15–89,06 мм і складає 68 %; 79,67–96,10 мм і складає 74 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 84,39–98,53 мм і складає 61 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 88,46–101,3 мм і складає 64 % для МХД  $L_{IV}-L_V$  (рис. 3.12 Б, рис. 3.12 В, рис. 3.12 Г, рис. 3.12 Д). Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 8,5 %, 9,3 %, 7,8 %, 6,7 % – відповідають слабкій мінливості ознаки. Розподіли спостережень для визначених показників сум розмірів МХД, за виключенням показника суми розмірів МХД  $L_{II}-L_{III}$  в групі дівчат та жінок (16–26 років), можна вважати нормальним, тому що двобічний  $d$ -критерій Колмогорова-Смирнова не перевищував критичного значення.

Оцінка визначених показників МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  продемонструвала переважання показників лінійних розмірів МХД у групі юнаків і чоловіків (18–28 років) у порівнянні з групою дівчат та жінок (16–26 років). Значення серединних висот у групі дівчат і жінок були менші на 19,0 %, 11,0 %, 13,4 %, 13,4 % для відповідних МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ . Показник висоти МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  переважав у групі юнаків та чоловіків на 9,9 %, 2,4 %, 0,7 %, на відміну від висоти МХД  $L_{IV}-L_V$ , що була на 1,7 % більша в групі дівчат та жінок. Переважання показників поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у групі юнаків та

чоловіків над групою дівчат та жінок становить: 18,5 %, 17,2 %, 15,3 %, 13,6 %, для сагітальних розмірів – 22,6 %, 18,6 %, 17,8 %, 17,0 % відповідно. Показники суми розмірів відповідних МХД переважали в юнаків та чоловіків на 18,8 %, 15,8 %, 14,0 %, 13,1 %.

Відзначено наявність зростання величин лінійних розмірів МХД у каудальному напрямку як у групі дівчат та жінок, так і в групі юнаків та чоловіків. Для показників висоти ( $M \pm SD$ ) від  $7,672 \pm 0,707$  мм та від  $8,429 \pm 0,582$  мм для МХД  $L_I-L_{II}$  до  $9,670 \pm 1,014$  мм та до  $9,508 \pm 0,852$  мм для МХД  $L_{IV}-L_V$ ; для показників поперечного розміру від  $43,26 \pm 4,11$  мм та від  $51,26 \pm 2,70$  мм для МХД  $L_I-L_{II}$  до  $49,71 \pm 3,70$  мм та до  $56,47 \pm 3,04$  мм для МХД  $L_{IV}-L_V$ ; для показників сагітального розміру від  $31,17 \pm 2,86$  мм та від  $38,21 \pm 2,26$  мм для МХД  $L_I-L_{II}$  до  $35,49 \pm 3,56$  мм та до  $41,52 \pm 2,32$  мм для МХД  $L_{IV}-L_V$ ; для показників суми розмірів від  $82,10 \pm 6,96$  мм та від  $97,58 \pm 4,68$  мм для МХД  $L_I-L_{II}$  до  $94,86 \pm 6,40$  мм та до  $107,3 \pm 5,4$  мм для МХД  $L_{IV}-L_V$  – у групі дівчат та жінок та в групі юнаків та чоловіків відповідно.

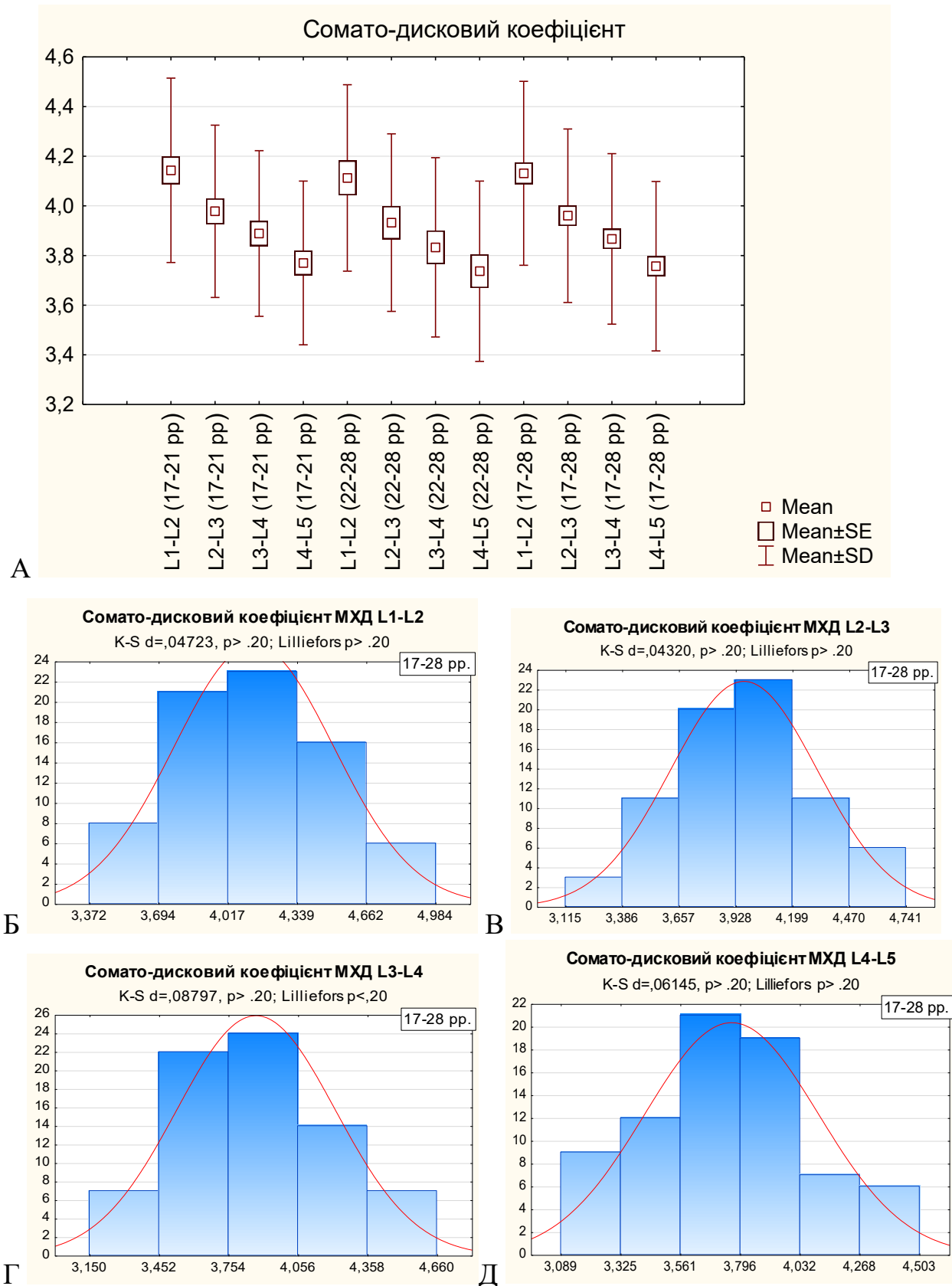
### 3.3. Характеристика показників сомато-дискових коефіцієнтів у нормі

#### 3.3.1. Характеристика показників юнаків, чоловіків першого періоду зрілого віку і об'єднаної групи юнаків і чоловіків (18–28 рр.)

Середні показники сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у юнаків (таблиця Г.10) та чоловіків (таблиця Г.11 додатка) у нормі ( $M \pm m$ ): у юнаків складають  $4,168 \pm 0,058$ ,  $4,000 \pm 0,054$ ,  $3,904 \pm 0,051$ ,  $3,797 \pm 0,052$ ; у чоловіків складають  $4,167 \pm 0,076$ ,  $3,979 \pm 0,072$ ,  $3,858 \pm 0,069$ ,  $3,799 \pm 0,077$  (рис. 3.13 А).

Показники значень медіан сомато-дискових коефіцієнтів у юнаків (17–21 років): для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  на 0,022, на 0,002 вище їх середніх значень, а для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на 0,003 нижче їх середніх показників; показники коефіцієнтів асиметрії розподілу сомато-дискових коефіцієнтів позитивні та дорівнюють +0,173, +0,057, +0,170, +0,121 відповідно, тому криві розподілу зміщені праворуч від теоретично нормального розподілу; найбільша частота показників знаходиться в діапазоні (від загального числа спостережень): для МХД  $L_I-L_{II}$  3,772–4,514 і складає 71 %; 3,631–4,325 і складає 73 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 3,555–4,223 і складає 71 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 3,441–4,100 і складає 73 % для МХД  $L_{IV}-L_V$ ; коефіцієнти варіацій становлять відповідно 9,3 %, 9,0 %, 8,7 %, 9,3 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

Показники значень медіан сомато-дискових коефіцієнтів у чоловіків (22–28 років): для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  на 0,025, на 0,024 та на 0,021 перевищують їх середні значення, а для МХД  $L_{IV}-L_V$  на 0,015 нижче його середнього показника; показники коефіцієнтів асиметрії розподілу сомато-дискових коефіцієнтів становлять -0,298, -0,205, -0,010, +0,051 відповідно, тому криві розподілу зміщені ліворуч для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  та праворуч для МХД  $L_{IV}-L_V$  від теоретично нормального розподілу; найбільша частота показників знаходиться в діапазоні (від загального числа спостережень): для МХД  $L_I-L_{II}$  3,737–4,488 і складає 66 %; 3,575–4,290 і складає 66 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 3,472–4,194 і складає 69 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 3,373–4,100 і складає 62 % для МХД  $L_{IV}-L_V$ . коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 9,8 %, 9,7 %, 9,6 %, 10,9 % – відповідають слабкій мінливості ознаки (за виключенням



*Рис. 3.13.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для показників сомато-дискових коефіцієнтів МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у юнаків і чоловіків (17-28 pp.).

МХД  $L_{IV-LV}$  – середня мінливість ознаки).

Розподіл показників сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II-L_{III}}$ ,  $L_{III-L_{IV}}$ ,  $L_{IV-LV}$  у юнаків та в чоловіків не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень є наближеним до нормального; за показниками t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.16 додатка) не мають значущих відмінностей, тому вибірки були об'єднані в єдину групу.

В об'єднаній групі юнаків та чоловіків (таблиця Г.12) середні показники сомато-дискових коефіцієнтів складають  $4,168 \pm 0,046$ ,  $3,992 \pm 0,043$ ,  $3,886 \pm 0,041$ ,  $3,798 \pm 0,044$  (див. рис. 3.13 А). Показники значень медіан сомато-дискових коефіцієнтів у юнаків та чоловіків 17–28 років: для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II-L_{III}}$ ,  $L_{III-L_{IV}}$  на 0,024, на 0,003 і на 0,010 вищі їх середніх значень, а для МХД  $L_{IV-LV}$  на 0,020 нижче його середнього значення; показники коефіцієнтів асиметрії розподілу сомато-дискових коефіцієнтів становлять -0,024, -0,059, +0,073, +0,086 відповідно, тому криві розподілу зміщена праворуч від теоретично нормального розподілу для МХД  $L_{III-L_{IV}}$ ,  $L_{IV-LV}$  та ліворуч – для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II-L_{III}}$ ; найбільша частота показників знаходиться в діапазоні (від загального числа спостережень): для МХД  $L_I-L_{II}$  3,761–4,502 і складає 66 %; 3,611–4,310 і складає 69 % для МХД  $L_{II-L_{III}}$ ; 3,524–4,210 і складає 68 % для МХД  $L_{III-L_{IV}}$ ; 3,416–4,098 і складає 69 % для МХД  $L_{IV-LV}$  (рис. 3.13 Б, рис. 3.13 В, рис. 3.13 Г, рис. 3.13 Д). Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 9,4 %, 9,2 %, 9,0 %, 9,9 %, що відповідає слабкій мінливості ознаки.

### ***3.3.2. Характеристика показників дівчат, жінок першого періоду зрілого віку і об'єднаної групи дівчат і жінок (16–26 рр.)***

Значення сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II-L_{III}}$ ,  $L_{III-L_{IV}}$ ,  $L_{IV-LV}$  у дівчат (таблиця Г.13) та жінок (таблиця Г.14) в нормі. Середні показники сомато-дискових коефіцієнтів для відповідних МХД ( $M \pm m$ ): у дівчат (16–20 років) складають

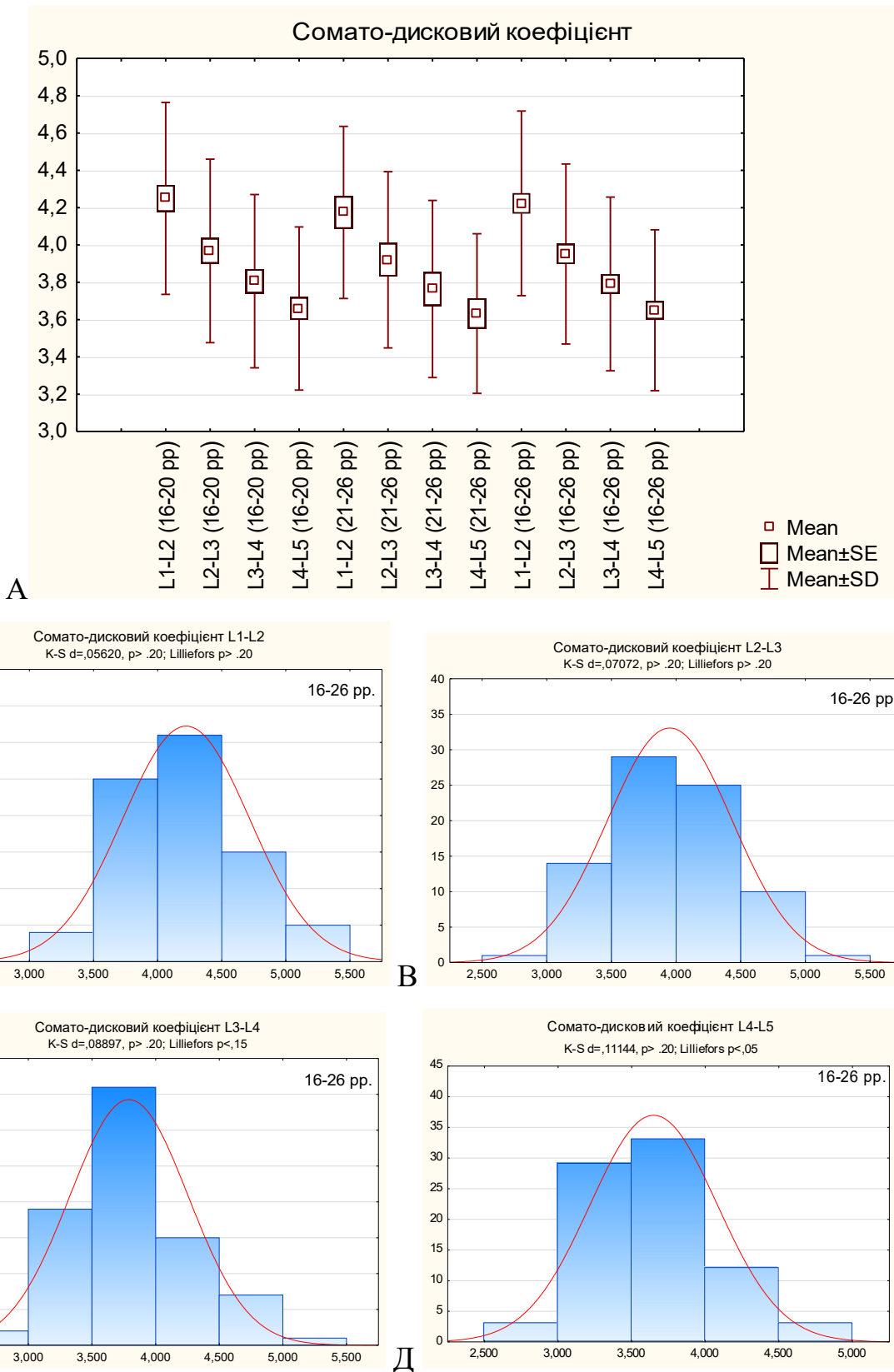
4,268±0,073, 3,986±0,070, 3,824±0,065, 3,674±0,060; у жінок (21–26 років) складають 4,182±0,089, 3,928±0,091, 3,771±0,090, 3,639±0,080 (рис. 3.14 А).

Показники медіан сомато-дискових коефіцієнтів у дівчат (16–20 років): для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  на 0,049, на 0,073 нижчі їх середніх значень, а для МХД  $L_{IV}-L_V$  на 0,025 вище його середнього показника; медіана та середній показник для МХД  $L_{III}-L_{IV}$  мають однакові значення; показники коефіцієнтів асиметрії розподілу сомато-дискових коефіцієнтів становлять +0,258, +0,202, +0,375, +0,430 відповідно, тому криві розподілу зміщені праворуч від теоретично нормального розподілу; найбільша частота показників знаходиться в діапазоні (від загального числа спостережень): для МХД  $L_I-L_{II}$  3,735–4,764 і складає 69 %; 3,476–4,460 і складає 67 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 3,341–4,270 і складає 71 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 3,222–4,097 і складає 67 % для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 12,3 %, 12,7 %, 12,2 %, 11,9 % – відповідають середній мінливості ознаки.

Показники медіан сомато-дискових коефіцієнтів у жінок (21–26 років) для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на 0,043, на 0,019, на 0,024 та на 0,018 вище їх середніх значень; показники коефіцієнтів асиметрії розподілу сомато-дискових коефіцієнтів становлять +0,115, +0,183, +0,440, +0,432 відповідно, тому криві розподілу зміщені праворуч від теоретично нормального розподілу; найбільша частота показників знаходиться в діапазоні (від загального числа спостережень): для МХД  $L_I-L_{II}$  – 3,713–4,636 і складає 75 %; 3,448–4,393 і складає 68 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 3,289–4,239 і складає 75 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 3,205–4,060 і складає 68 % для МХД  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіацій становлять відповідно: 11,2 %, 12,3 %, 12,7 %, 11,7 % – відповідають середній мінливості ознаки.

Розподіл показників сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у групі дівчат та в групі жінок не виходить за межі припустимих  $\pm 3\delta$ , а величина d-критерію Колмогорова-Смирнова не перевищує критичних величин, тому розподіл значень можна вважати наближеним до нормального розподілу. За показниками t-тесту Стьюдента для незалежних вибірок (таблиця Г.17 додатка) вибірки не мають значущих відмінностей, тому були об'єднані в єдину групу.





*Рис. 3.14.* Діаграма розмаху (А) та гістограми розподілу з величинами d-критерію Колмогорова-Смирнова для показників сомато-дискових коефіцієнтів МХД: Б – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; В – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; Г – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Д – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> дівчат і жінок (16–26 pp.).

В об'єднаній групі дівчат та жінок (16–26 років) показники сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  (таблиця Г.15) складають:  $4,238 \pm 0,055$ ,  $3,966 \pm 0,056$ ,  $3,806 \pm 0,052$ ,  $3,662 \pm 0,048$  (див. рис. 3.14 А). Показники значень медіан сомато-дискових коефіцієнтів для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на 0,013, на 0,033 та на 0,005 нижчі їх середніх значень, а для МХД  $L_{III}-L_{IV}$  на 0,011 вище його середнього значення. Показники коефіцієнтів асиметрії розподілу є позитивними та дорівнюють: +0,242, +0,201, +0,386, +0,426 відповідно, – тому криві розподілу зміщені праворуч від теоретично нормального розподілу. Найбільша частота показників знаходиться в діапазоні (від загального числа спостережень): для МХД  $L_I-L_{II}$  3,728–4,718 і складає 69 %; 3,469–4,434 і складає 69 % для МХД  $L_{II}-L_{III}$ ; 3,325–4,257 і складає 71 % для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ; 3,218–4,081 і складає 68 % для МХД  $L_{IV}-L_V$  (рис. 3.14 Б, рис. 3.14 В, рис. 3.14 Г, рис. 3.14 Д). Коефіцієнти варіацій становлять відповідно 11,9 %, 12,5 %, 12,3 %, 11,7 % – відповідають середній мінливості ознаки.

Величини асиметрії для показників міжхребцевих дисків об'єднаної групи дівчат та жінок (16–26 років) не перевищують критичного значення для показників сагітального розміру МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ , поперечного розміру МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ , та висоти МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ . Величина асиметрії перевищує критичне значення для показника поперечного розміру МХД  $L_{IV}-L_V$ . Величина ексцесу перевищує критичні значення для показників поперечного розміру МХД  $L_{IV}-L_V$ , сагітального розміру МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ . Коефіцієнти варіації висот та сагітальних розмірів МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  характеризуються показниками, що відповідають середній силі мінливості їх значень.

У юнаків відзначаються негативні коефіцієнти ексцесу, що говорить про плоскі вершини гістограм розподілу та відносно низькі значення коефіцієнтів варіації, що говорить меншу в порівнянні з дівчатами та жінками варіабельність ознак. Для сагітального розміру МХД  $L_I-L_{II}$  характерний високий показник ексцесу при невеликій варіації, що свідчить про незначну варіативність ознак.

Відмічено значуще переважання середніх величин лінійних розмірів МХД, довжини тіла та маси тіла в юнаків і чоловіків (17–28 років).

Лінійні розміри МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  об'єднаної групи юнаків та чоловіків (17–28 років) і об'єднаної групи дівчат та жінок (16–26 років) мають значущі відмінності за показниками: поперечних і сагітальних розмірів та сум розмірів, а також за показником висоти МХД  $L_I-L_{II}$ .

Для показників висот МХД  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  та сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  значущої різниці показників між вибірками об'єднаної групи юнаків та чоловіків (17–28 років) і об'єднаної групи дівчат та жінок (16–26 років) не виявлено (таблиці Г.18 та Г.19 додатка).

Взаємозв'язки лінійних розмірів МХД  $L_I-L_V$  із антропометричними параметрами різноманітні та численні; результати проведеного кореляційного аналізу для об'єднаних груп юнаків та чоловіків та дівчат і жінок представлені в таблицях Г.20 – Г.23 додатка.

Аналіз коефіцієнтів кореляції Пірсона із урахуванням за шкали Чеддока наведений у наступному розділі.

## РОЗДІЛ 4

**КОРЕЛЯЦІЇ ПОКАЗНИКІВ ЛІНІЙНИХ РОЗМІРІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ  
ДИСКІВ МІЖ ТІЛАМИ L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> ТА СОМАТО-  
ДИСКОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ІЗ ПОКАЗНИКАМИ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ  
ПАРАМЕТРІВ У НОРМІ**

**4.1. Взаємозв'язки лінійних розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> із антропометричними параметрами**

*4.1.1. Кореляції в об'єднаній групі юнаків і чоловіків*

Взаємозв'язки величин лінійних розмірів міжхребцевих дисків із величинами антропометричних параметрів та розрахункових показників в об'єднаній групі юнаків та чоловіків (17–28) років наведені в таблицях Г.20 та Г.21 додатка.

Відзначалися середньої сили кореляції величин лінійних розмірів міжхребцевих дисків із величинами показників антропометричних параметрів ( $p < 0,05$ ) у об'єднаній групі юнаків та чоловіків (17–28 років):

- поперечний розмір МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,332$ ,  $p=0,001$ ) та м'язового компоненту маси тіла ( $r=0,314$ ,  $p=0,008$ );
- поперечний розмір МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,312$ ,  $p=0,001$ ), периметра стегон ( $r=0,329$ ,  $p=0,005$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,376$ ,  $p=0,001$ );
- поперечний розмір МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,330$ ,  $p=0,001$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,333$ ,  $p=0,005$ ), висоти лобкової точки ( $r=0,307$ ,  $p=0,010$ ), висоти плечової точки ( $r=0,349$ ,  $p=0,003$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,302$ ,  $p=0,011$ ).
- поперечний розмір МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,326$ ,  $p=0,001$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,347$ ,  $p=0,004$ ), висоти плечової точки ( $r=0,429$ ,  $p=0,001$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,319$ ,  $p=0,008$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,327$ ,  $p=0,006$ ).

- сагітальний розмір МХД  $L_I-L_{II}$  корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,308$ ,  $p=0,001$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,333$ ,  $p=0,005$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,302$ ,  $p=0,011$ ), ТШЖС на передній поверхні плеча ( $r=-0,321$ ,  $p=0,007$ ), ТШЖС на передпліччі ( $r=-0,379$ ,  $p=0,001$ ), ТШЖС на гомілці ( $r=-0,326$ ,  $p=0,006$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,354$ ,  $p=0,003$ ).
- сагітальний розмір МХД  $L_{II}-L_{III}$  корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,318$ ,  $p=0,001$ ), ТШЖС на передпліччі ( $r=-0,339$ ,  $p=0,004$ ), ТШЖС на грудній клітці ( $r=-0,363$ ,  $p=0,002$ ).
- сагітальний розмір МХД  $L_{III}-L_{IV}$  корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,332$ ,  $p=0,001$ ), міжостьової відстані (*distancia spinarum*) ( $r=-0,310$ ,  $p=0,009$ ), ТШЖС на передпліччі ( $r=-0,325$ ,  $p=0,006$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,303$ ,  $p=0,011$ ).
- сагітальний розмір МХД  $L_{IV}-L_V$  корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,361$ ,  $p=0,001$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,317$ ,  $p=0,008$ ), висоти плечової точки ( $r=0,376$ ,  $p=0,001$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,316$ ,  $p=0,008$ ), ТШЖС на грудній клітці ( $r=-0,310$ ,  $p=0,009$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,319$ ,  $p=0,007$ ).
- сума розмірів МХД  $L_I-L_{II}$  корелює з показником довжини тіла ( $r=0,427$ ,  $p=0,001$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,523$ ,  $p=0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (AIX) ( $r=0,338$ ,  $p=0,023$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,412$ ,  $p=0,005$ ), висоти плечової точки ( $r=0,392$ ,  $p=0,006$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,353$ ,  $p=0,017$ ), поперечного нижньогрудного розміру ( $r=0,319$ ,  $p=0,033$ ), периметра плеча в спокійному стані ( $r=0,366$ ,  $p=0,013$ ), периметра передпліччя у верхній третині ( $r=0,355$ ,  $p=0,017$ ), периметра передпліччя в нижній третині ( $r=0,380$ ,  $p=0,010$ ), периметра стегна ( $r=0,390$ ,  $p=0,008$ ), периметра гомілки у верхній третині ( $r=0,475$ ,  $p=0,001$ ), периметра гомілки в нижній третині ( $r=0,310$ ,  $p=0,038$ ), периметра стегон ( $r=0,320$ ,  $p=0,032$ ), периметра стопи ( $r=0,428$ ,  $p=0,003$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,394$ ,  $p=0,007$ ), периметра грудної клітки на видиху ( $r=0,359$ ,  $p=0,015$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,356$ ,  $p=0,017$ ).
- сума розмірів МХД  $L_{II}-L_{III}$  корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,361$ ,  $p=0,001$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,560$ ,  $p=0,001$ ), м'язового

компонента маси тіла (AIX) ( $r=0,392$ ,  $p=0,008$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,393$ ,  $p=0,008$ ), висоти плечової точки ( $r=0,388$ ,  $p=0,008$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,410$ ,  $p=0,005$ ), поперечного серединногрудного розміру ( $r=0,369$ ,  $p=0,013$ ), поперечного нижньогрудного розміру ( $r=0,375$ ,  $p=0,011$ ), міжвертлюгової відстані (distancia trochanterica) ( $r=0,347$ ,  $p=0,019$ ), периметра плеча в спокійному стані ( $r=0,406$ ,  $p=0,006$ ), периметра передпліччя у верхній третині ( $r=0,444$ ,  $R=0,436$   $p=0,002$ ), периметра передпліччя в нижній третині ( $r=0,338$ ,  $p=0,023$ ), периметра стегна ( $r=0,429$ ,  $p=0,003$ ), периметра гомілки у верхній третині ( $r=0,390$ ,  $p=0,008$ ), периметра стопи ( $r=0,350$ ,  $p=0,018$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,437$ ,  $p=0,003$ ), периметра грудної клітки на видиху ( $r=0,368$ ,  $p=0,013$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,401$ ,  $p=0,006$ ), ТШЖС на передпліччі ( $r=-0,331$ ,  $p=0,026$ ).

- сума розмірів МХД  $L_{III}-L_{IV}$  корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,445$ ,  $p=0,001$ ), площі поверхні тіла ( $r=0,338$ ,  $p=0,001$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,587$ ,  $p=0,001$ ), кісткового компонента маси тіла ( $r=0,433$ ,  $p=0,003$ ), м'язового компонента маси тіла (AIX) ( $r=0,432$ ,  $p=0,003$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,542$ ,  $p=0,001$ ), висоти лобкової точки ( $r=0,351$ ,  $p=0,018$ ), висоти плечової точки ( $r=0,507$ ,  $p=0,001$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,494$ ,  $p=0,001$ ), поперечного серединногрудного розміру ( $r=0,416$ ,  $p=0,004$ ), поперечного нижньогрудного розміру ( $r=0,384$ ,  $p=0,009$ ), міжвертлюгової відстані ( $r=0,414$ ,  $p=0,005$ ), периметра плеча в напруженому стані ( $r=0,336$ ,  $p=0,025$ ), периметра плеча в спокійному стані ( $r=0,390$ ,  $p=0,008$ ), периметра передпліччя у верхній третині ( $r=0,495$ ,  $p=0,001$ ), периметра передпліччя в нижній третині ( $r=0,383$ ,  $p=0,009$ ), периметра стегна ( $r=0,487$ ,  $p=0,001$ ), периметра гомілки у верхній третині ( $r=0,428$ ,  $p=0,003$ ), периметра гомілки в нижній третині ( $r=0,307$ ,  $p=0,040$ ), периметра стопи ( $r=0,435$ ,  $p=0,003$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,460$ ,  $p=0,001$ ), периметра грудної клітки на видиху ( $r=0,350$ ,  $p=0,018$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,389$ ,  $p=0,008$ ).
- сума розмірів МХД  $L_{IV}-L_{V}$  корелює з показниками: довжини тіла ( $r=0,408$ ,  $p=0,001$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,553$ ,  $p=0,001$ ), кісткового

компонента маси тіла ( $r=0,377$ ,  $p=0,011$ ), м'язового компонента маси тіла (AIX) ( $r=0,466$ ,  $p=0,001$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,487$ ,  $p=0,001$ ), висоти лобкової точки ( $r=0,374$ ,  $p=0,017$ ), висоти плечової точки ( $r=0,579$ ,  $p=0,001$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,464$ ,  $p=0,001$ ), висоти вертлюгової точки ( $r=0,362$ ,  $p=0,015$ ), поперечного серединногрудного розміру ( $r=0,463$ ,  $p=0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру ( $r=0,358$ ,  $p=0,016$ ), міжвертлюгової відстані ( $r=0,353$ ,  $p=0,018$ ), периметра плеча в спокійному стані ( $r=0,336$ ,  $p=0,024$ ), периметра передпліччя у верхній третині ( $r=0,425$ ,  $p=0,004$ ), периметра стегна ( $r=0,443$ ,  $p=0,002$ ), периметра гомілки у верхній третині ( $r=0,340$ ,  $p=0,023$ ), периметра стопи ( $r=0,471$ ,  $p=0,001$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,379$ ,  $p=0,010$ ), периметра грудної клітки на видиху ( $r=0,383$ ,  $p=0,009$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,371$ ,  $p=0,012$ ).

#### ***4.1.2. Кореляції в об'єднаній групі дівчат і жінок***

Взаємозв'язки величин лінійних розмірів міжхребцевих дисків  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  із величинами антропометричних параметрів у дівчат та жінок (16–26 років) представлені в таблицях Г.22 і Г.23 додатка.

Відзначалися середньої сили кореляції величин показників МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  із величинами показників антропометричних параметрів в об'єднаній групі дівчат та жінок (16–26 років):

- висота МХД  $L_I-L_{II}$  корелює з показниками: м'язового компонента маси тіла ( $r=0,387$ ,  $p=0,001$ ), кісткового компонента маси тіла ( $r=0,308$ ,  $p=0,010$ ), м'язового компонента маси тіла (AIX) ( $r=0,327$ ,  $p=0,006$ ), периметра плеча в напруженому стані ( $r=0,318$ ,  $p=0,007$ ), периметра передпліччя в нижній третині ( $r=0,323$ ,  $p=0,006$ ), периметра стегна ( $r=0,371$ ,  $p=0,002$ ), периметра гомілки в нижній третині ( $r=0,328$ ,  $p=0,006$ ), периметра шиї ( $r=0,304$ ,  $p=0,010$ ), периметра талії ( $r=0,377$ ,  $p=0,001$ ), периметра стегон ( $r=0,333$ ,  $p=0,005$ ), периметра стопи ( $r=0,400$ ,  $p=0,001$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,331$ ,  $p=0,005$ ), периметра грудної клітки на

видиху ( $r=0,325$ ,  $p=0,006$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,337$ ,  $p=0,004$ );

- висота МХД  $L_{II}-L_{III}$  у дівчат та жінок віком 16–26 років корелює з показниками: м'язового компонента маси тіла (АІХ) ( $r=0,402$ ,  $p=0,001$ ), периметра кисті ( $r=0,306$ ,  $p=0,010$ );
- висота МХД  $L_{III}-L_{IV}$  корелює з показниками: м'язового компонента маси тіла ( $r=0,304$ ,  $p=0,011$ ), м'язового компонента маси тіла (АІХ) ( $r=0,395$ ,  $p=0,001$ ), сагітального розміру грудної клітки ( $r=0,321$ ,  $p=0,007$ ), периметра плеча в напруженому стані ( $r=0,467$ ,  $p=0,001$ ), периметра плеча в спокійному стані ( $r=0,431$ ,  $p=0,001$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,447$ ,  $R=0,432$   $p=0,001$ ), периметра грудної клітки на видиху ( $r=0,434$ ,  $p=0,001$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,445$ ,  $p=0,001$ );
- висота МХД  $L_{IV}-L_V$  корелює з показниками: м'язового компонента маси тіла (АІХ) ( $r=0,316$ ,  $p=0,008$ ), периметра плеча в напруженому стані ( $r=0,394$ ,  $p=0,001$ ), периметра плеча в спокійному стані ( $r=0,336$ ,  $p=0,004$ ), периметра передпліччя у верхній третині ( $r=0,306$ ,  $p=0,010$ ), периметра передпліччя в нижній третині ( $r=0,327$ ,  $p=0,006$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,356$ ,  $p=0,002$ ), периметра грудної клітки на видиху ( $r=0,371$ ,  $p=0,002$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,342$ ,  $p=0,004$ ).
- сума розмірів МХД  $L_I-L_{II}$  корелює з показниками: маси тіла ( $r=0,329$ ,  $p=0,001$ ), довжини тіла ( $r=0,332$ ,  $p=0,001$ ), площі поверхні тіла ( $r=0,360$ ,  $p=0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (АІХ) ( $r=0,327$ ,  $p=0,006$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,323$ ,  $p=0,006$ ), висоти пальцевої точки ( $r=0,319$ ,  $p=0,007$ ), ширини дистального епіфізу передпліччя ( $r=0,307$ ,  $p=0,010$ ), ширини дистального епіфізу гомілки ( $r=0,355$ ,  $p=0,003$ ), периметра передпліччя в нижній третині ( $r=0,319$ ,  $p=0,007$ ), периметра кисті ( $r=0,316$ ,  $p=0,008$ ), периметра стопи ( $r=0,309$ ,  $p=0,009$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,321$ ,  $p=0,007$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,310$ ,  $p=0,009$ );
- сума розмірів МХД  $L_{II}-L_{III}$  корелює з показниками: площі поверхні тіла ( $r=0,322$ ,  $p=0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (АІХ) ( $r=0,312$ ,  $p=0,009$ ), периметра



передпліччя в нижній третині ( $r=0,323$ ,  $p=0,006$ ), периметра кисті ( $r=0,372$ ,  $p=0,002$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,361$ ,  $p=0,002$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,322$ ,  $p=0,007$ );

- сума розмірів МХД  $L_{III}-L_{IV}$  корелює з показником периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,313$ ,  $p=0,008$ );
- сума розмірів МХД  $L_{IV}-L_{V}$  корелює з показниками: площі поверхні тіла ( $r=0,310$ ,  $p=0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (АІХ) ( $r=0,310$ ,  $p=0,009$ ), висоти надгруднинної точки ( $r=0,301$ ,  $p=0,011$ ), периметра передпліччя в нижній третині ( $r=0,324$ ,  $p=0,006$ ), периметра грудної клітки на вдиху ( $r=0,328$ ,  $p=0,006$ ), периметра грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,304$ ,  $p=0,011$ ).

## **4.2. Взаємозв'язки сомато-дискових коефіцієнтів із антропометричними параметрами в нормі**

### ***4.2.1. Кореляції в об'єднаній групі юнаків і чоловіків***

Результати кореляційного аналізу представлені в таблиці Г. 21 додатка.

Показник сомато-дискового коефіцієнта МХД  $L_I-L_{II}$  в об'єднаній групі юнаків та чоловіків (17–28 років) має наступні достовірні кореляції із величинами антропометричних параметрів:

- дуже сильні позитивні кореляції з показниками: масо-ростового індексу ( $r=0,922$   $p<0,001$ ), масо-ростового коефіцієнта ( $r=-0,909$ ,  $p=0,001$ );
- сильні позитивні кореляції показниками маси тіла ( $r=-0,805$ ,  $p=0,001$ ), обхвату плеча в напруженому стані ( $r=0,772$ ,  $p<0,001$ ), обхвату передпліччя у верхній третині ( $r=0,767$ ,  $p<0,001$ ), обхвату грудної клітки в спокійному стані ( $r=0,744$ ,  $p<0,001$ ), обхвату талії ( $r=0,726$ ,  $p<0,001$ ), обхвату грудної клітки на вдиху ( $r=0,721$ ,  $p<0,001$ ), обхвату плеча в спокійному стані ( $r=0,717$ ,  $p<0,001$ );
- сильна негативна кореляція з показником екоморфного компоненту маси тіла ( $r=-0,753$   $p<0,001$ );

- середні позитивні кореляції з показниками: м'язового компонента маси тіла (AIX) ( $r=0,685$ ,  $p<0,001$ ), обхвату грудної клітки на видиху ( $r=0,671$ ,  $p<0,001$ ), мезоморфного компонента маси тіла ( $r=0,664$ ,  $p<0,001$ ), обхвату стегна ( $r=0,634$ ,  $p<0,001$ ), площі поверхні тіла ( $r=0,633$ ,  $p<0,001$ ), м'язового компонента маси тіла ( $r=0,591$ ,  $p<0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру ( $r=0,560$ ,  $p<0,001$ ), обхвату гомілки у верхній третині ( $r=0,553$ ,  $p<0,001$ ), обхвату шиї ( $r=0,517$ ,  $p<0,001$ );

- слабкі позитивні кореляції з показниками: поперечного серединногрудного розміру ( $r=0,471$ ,  $p<0,001$ ), обхвату передпліччя в нижній третині ( $r=0,409$ ,  $p<0,001$ ), міжвертлюгової відстані ( $r=0,350$ ,  $p=0,002$ ), ТШЖС під лопаткою ( $r=0,347$ ,  $p=0,002$ ), ширини дистального епіфізу стегна ( $r=0,342$ ,  $p=0,003$ ), ендоморфного компонента маси тіла ( $r=0,307$ ,  $p=0,008$ ), кісткового компонента маси тіла ( $r=0,306$ ,  $p=0,008$ ), ширини плеч ( $r=0,304$ ,  $p=0,008$ ), обхвату стегон ( $r=0,303$ ,  $p=0,009$ ).

Показник сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> у юнаків та чоловіків (17–28 років) має наступні достовірні кореляції з показниками антропометричних параметрів:

- дуже сильні позитивні кореляції з показниками: масо-ростового індексу ( $0,934$ ,  $p<0,001$ ), масо-ростового коефіцієнта ( $0,919$ ,  $p<0,001$ );

- сильні позитивні кореляції з показниками: маси тіла ( $0,811$ ,  $p<0,001$ ), обхвату плеча в напруженому стані ( $0,744$ ,  $p<0,001$ ), обхвату передпліччя у верхній третині ( $0,727$ ,  $p<0,001$ ), обхвату грудної клітки в спокійному стані ( $0,720$ ,  $p<0,001$ ), обхвату грудної клітки на вдиху ( $0,702$ ,  $p<0,001$ );

- сильна негативна кореляція з показником екторморфного компонента маси тіла ( $-0,765$ ,  $p<0,001$ );

- середні позитивні кореляції з показниками: обхвату плеча в спокійному стані ( $0,693$ ,  $p<0,001$ ), обхвату талії ( $0,689$ ,  $p<0,001$ ), обхвату грудної клітки на видиху ( $0,673$ ,  $p<0,001$ ), мезоморфного компонента маси тіла ( $0,665$ ,  $p<0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (AIX) ( $0,654$ ,  $p<0,001$ ), площі поверхні тіла ( $0,632$ ,  $p<0,001$ ), обхвату стегна ( $0,619$ ,  $p<0,001$ ), обхвату гомілки у верхній третині ( $0,596$ ,  $p<0,001$ ), м'язового компонента маси тіла ( $0,578$ ,  $p<0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру ( $0,520$ ,  $p<0,001$ ), обхвату шиї ( $0,511$ ,  $p<0,001$ );

- слабкі позитивні кореляції з показниками: поперечного серединногрудного розміру (0,400,  $p < 0,001$ ); обхвату передпліччя в нижній третині (0,396,  $p < 0,001$ ), ТШЖС під лопаткою (0,395,  $p < 0,001$ ), ширини плеч (0,364,  $p = 0,001$ ), обхвату стегон (0,356,  $p = 0,002$ ), ендоморфного компонента маси тіла (0,352,  $p = 0,002$ ), сагітального розміру грудної клітки (0,343,  $p = 0,003$ ), жирового компонента маси тіла (0,332,  $p = 0,004$ ), міжвертлюгової відстані (0,327,  $p = 0,005$ ), ТШЖС на боку (0,317,  $p = 0,006$ ), міжребеневої відстані (0,310,  $p = 0,007$ ), ТШЖС на животі (0,310,  $p = 0,007$ ), кісткового компонента маси тіла (0,306,  $p = 0,008$ ), ТШЖС задньої поверхні плеча (0,304,  $p = 0,008$ ), ширини дистального епіфізу стегна (0,302,  $p = 0,009$ ).

Показник сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> у юнаків та чоловіків (17–28 років) має наступні кореляції з показниками: із показниками антропометричних параметрів:

- дуже сильні позитивні кореляції з показниками: масо-ростового індексу (0,949,  $p < 0,001$ ), масо-ростового коефіцієнта (0,914,  $p < 0,001$ );

- сильні позитивні кореляції з показниками: маси тіла (0,789,  $p < 0,001$ ), обхвату плеча в напруженому стані (0,719,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки в спокійному стані (0,719,  $p < 0,001$ );

- сильна негативна кореляція з показником екоморфного компонента маси тіла (-0,788,  $p < 0,001$ );

- середні позитивні кореляції з показниками: обхвату плеча в спокійному стані (0,696,  $p < 0,001$ ), обхвату передпліччя у верхній третині (0,691,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на вдиху (0,689,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на видиху (0,681,  $p < 0,001$ ), обхвату талії (0,662,  $p < 0,001$ ), мезоморфного компонента маси тіла (0,662,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (АІХ) (0,642,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,596,  $p < 0,001$ ), обхвату стегна (0,587,  $p < 0,001$ ), обхвату гомілки у верхній третині (0,579,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (0,557,  $p < 0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру (0,515,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,503,  $p < 0,001$ );

- слабкі позитивні кореляції з показниками: обхвату шиї (0,489,  $p < 0,001$ ), ширини плеч (0,389,  $p = 0,001$ ), обхвату стегон (0,386,  $p = 0,001$ ), ТШЖС під лопаткою (0,383,  $p = 0,001$ ), поперечного середньогрудного розміру (0,379,  $p = 0,001$ ), обхвату

передпліччя в нижній третині (0,365,  $p=0,001$ ), сагітального розміру грудної клітки (0,358,  $p=0,002$ ), ендоморфного компонента маси тіла (0,334,  $p=0,004$ ), жирового компонента маси тіла (0,310,  $p=0,007$ ), ТШЖС на боку (0,301,  $p=0,009$ ), ТШЖС на животі (0,301,  $p=0,009$ ).

Показник сомато-дискового коефіцієнта МХД  $L_{IV}-L_V$  у юнаків та чоловіків (17–28 років) має кореляції показниками антропометричних параметрів:

- дуже сильні позитивні кореляції з показниками: з масо-ростового індексу (0,943,  $p<0,001$ ), масо-ростового коефіцієнта (0,904,  $p<0,001$ );

- сильні позитивні кореляції з показниками: маси тіла (0,776,  $p<0,001$ ), обхвату плеча в напруженому стані (0,710,  $p<0,001$ ), обхвату грудної клітки в спокійному стані (0,705,  $p<0,001$ );

- сильна негативна кореляція з показником екторморфного компонента маси тіла (-0,799,  $p<0,001$ );

- середні позитивні кореляції з показниками: обхвату грудної клітки на вдиху (0,698,  $p<0,001$ ), обхвату талії (0,696,  $p<0,001$ ), обхвату передпліччя у верхній третині (0,694,  $p<0,001$ ), обхвату плеча в спокійному стані (0,690,  $p<0,001$ ), мезоморфного компонента маси тіла (0,681,  $p<0,001$ ), обхвату грудної клітки на видиху (0,669,  $p<0,001$ ), обхвату стегна (0,587,  $p<0,001$ ), обхвату гомілки у верхній третині (0,586,  $p<0,001$ ), площі поверхні тіла (0,580,  $p<0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (AIX) (0,577,  $p<0,001$ ), обхвату шиї (0,526,  $p<0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (0,521,  $p<0,001$ ),

- слабкі позитивні кореляції з показниками: площі поверхні тіла (0,483,  $p<0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру (0,480,  $p<0,001$ ), обхвату стегон (0,466,  $p<0,001$ ), ТШЖС під лопаткою (0,464,  $p<0,001$ ), ендоморфного компонента маси тіла (0,438,  $p<0,001$ ), ТШЖС задньої поверхні плеча (0,424,  $p<0,001$ ), жирового компонента маси тіла (0,403,  $p<0,001$ ), обхвату передпліччя в нижній третині (0,402,  $p<0,001$ ), ТШЖС на животі (0,390,  $p=0,001$ ), ширини плеч (0,390,  $p=0,001$ ), сагітального розміру грудної клітки (0,386,  $p=0,001$ ), ТШЖС на боку (0,377,  $p=0,001$ ), поперечного серединногрудного розміру (0,354,  $p=0,002$ ), ТШЖС на грудній клітці (0,340,  $p=0,003$ ), міжвертлюгової відстані (0,313,  $p=0,007$ ).

#### 4.2.2. Кореляції в об'єднаній групі дівчат і жінок

Кореляція величин сомато-дискових коефіцієнтів міжхребцевих дисків між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> із величинами антропометричних параметрів в дівчат та жінок (16–26 років) представлені в таблиці Г.23 додатка.

Показник сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> в об'єднаній групі дівчат та жінок (16–26 років) має наступні кореляції з показниками: із показниками антропометричних параметрів:

- сильні позитивні кореляції з показниками: масо-ростового індексу (0,806,  $p < 0,001$ ), масо-ростового коефіцієнта (0,792,  $p < 0,001$ ), обхвату плеча в спокійному стані (0,788,  $p < 0,001$ ), обхвату плеча в напруженому стані (0,765,  $p < 0,001$ ), маси тіла (0,758,  $p < 0,001$ ), обхвату стегна (0,717,  $p < 0,001$ );

- сильна негативна кореляція з показником екоморфного компонента маси тіла (-0,799,  $p < 0,001$ );

- середні позитивні кореляції з показниками: площі поверхні тіла (0,691,  $p < 0,001$ ), обхвату передпліччя у верхній третині (0,672,  $p < 0,001$ ), обхвату талії (0,663,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (0,658,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,655,  $p < 0,001$ ), обхвату стегон (0,638,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на видиху (0,636,  $p < 0,001$ ), зовнішньої кон'югати (0,630,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки в спокійному стані (0,621,  $p < 0,001$ ), мезоморфного компонента маси тіла (0,620,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на вдиху (0,616,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (AIX) (0,605,  $p < 0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру (0,578,  $p < 0,001$ ), обхвату шії (0,565,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу плеча (0,562,  $p < 0,001$ ), жирового компонента маси тіла (0,511,  $p < 0,001$ ), кісткового компонента маси тіла (0,510,  $p < 0,001$ ), поперечного серединногрудного розміру (0,508,  $p < 0,001$ );

- слабкі позитивні кореляції з показниками: міжвертлюгової відстані (0,489,  $p < 0,001$ ), ШЖС під лопаткою (0,488,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на боку (0,485,  $p < 0,001$ ), обхвату гомілки у верхній третині (0,481,  $p < 0,001$ ), обхвату передпліччя в нижній третині (0,476,  $p < 0,001$ ), ендоморфного компонента маси тіла (0,470,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу стегна (0,458,  $p < 0,001$ ), ШЖС на животі (0,451,  $p < 0,001$ ),

ТШЖС на задньої поверхні плеча (0,441,  $p < 0,001$ ), сагітального розміру грудної клітки (0,408,  $p < 0,001$ ), міжребеневої відстані (0,393,  $p < 0,001$ ), обхвату стопи (0,364,  $p = 0,001$ ), міжостьової відстані (0,357,  $p = 0,001$ ), ТШЖС на передній поверхні плеча (0,329,  $p = 0,003$ ), обхвату гомілки в нижній третині (0,328,  $p = 0,003$ ), ширини дистального епіфізу передпліччя (0,311,  $p = 0,005$ ), обхвату кистей (0,308,  $p = 0,005$ ).

Показник сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> у дівчат та жінок віком 16–26 років має наступні кореляції з показниками: із показниками антропометричних параметрів:

- сильні позитивні кореляції з показниками: обхвату плеча в спокійному стані (0,772,  $p < 0,001$ ), обхвату плеча в напруженому стані (0,751,  $p < 0,001$ ), масо-ростового індексу (0,735,  $p < 0,001$ ), масо-ростового коефіцієнта (0,734,  $p < 0,001$ ), маси тіла (0,712,  $p < 0,001$ );

- сильна негативна кореляція з показником екоморфного компонента маси тіла (-0,736,  $p < 0,001$ );

- середні позитивні кореляції з показниками: обхвату стегна (0,681,  $p < 0,001$ ), обхвату передпліччя у верхній третині (0,680,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,650,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (0,623,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,619,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (AIX) (0,598,  $p < 0,001$ ), зовнішньої кон'югати (0,597,  $p < 0,001$ ), обхвату талії (0,592,  $p < 0,001$ ), обхвату стегон (0,589,  $p < 0,001$ ), мезоморфного компонента маси тіла (0,576,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на видиху (0,574,  $p < 0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру (0,570,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки в спокійному стані (0,544,  $p < 0,001$ ), обхвату шиї (0,544,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу плеча (0,543,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на вдиху (0,530,  $p < 0,001$ ), жировим компонентом маси тіла (0,528,  $p < 0,001$ ), ТШЖС під нижнім кутом лопатки (0,510,  $p < 0,001$ ), кісткового компонента маси тіла (0,503,  $p < 0,001$ );

- слабкі позитивні кореляції з показниками: ТШЖС на боку (0,495,  $p < 0,001$ ), поперечного серединногрудного розміру (0,487,  $p < 0,001$ ), ендоморфним компонентом маси тіла (0,485,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на задньої поверхні плеча (0,480,  $p < 0,001$ ), міжвертлюгової відстані (0,466,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на животі (0,459,  $p < 0,001$ ),

обхвату передпліччя в нижній третині (0,444,  $p < 0,001$ ), обхвату гомілки у верхній третині (0,425,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу стегна (0,419,  $p < 0,001$ ), сагітального розміру грудної клітки (0,381,  $p < 0,001$ ), міжостьової відстані (0,368,  $p = 0,001$ ), міжребеневої відстані (0,353,  $p = 0,001$ ), ТШЖС на грудній клітці (0,351,  $p = 0,001$ ), ТШЖС на передній поверхні плеча (0,340,  $p = 0,002$ ), обхвату стопи (0,338,  $p = 0,002$ ), ТШЖС на гомілки (0,326,  $p = 0,003$ ), ширини дистального епіфізу гомілки (0,303,  $p = 0,006$ ).

Показник сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> у дівчат та жінок віком 16–26 років має наступні кореляції з показниками антропометричних параметрів:

- сильні позитивні кореляції з показниками: масо-ростового коефіцієнта (0,828,  $p < 0,001$ ), масо-ростового індексу (0,828,  $p < 0,001$ ), маси тіла (0,804,  $p < 0,001$ ), обхвату плеча в спокійному стані (0,783,  $p < 0,001$ ), обхвату стегна (0,764,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,751,  $p < 0,001$ ), обхвату плеча в напруженому стані (0,741,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,720,  $p < 0,001$ );

- сильна негативна кореляція з показником екоморфного компонента маси тіла (-0,802,  $p < 0,001$ );

- середні позитивні кореляції з показниками: обхвату талії (0,692,  $p < 0,001$ ), обхвату стегон (0,690,  $p < 0,001$ ), зовнішньої кон'югати (0,682,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (0,667,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на видиху (0,651,  $p < 0,001$ ), обхвату передпліччя у верхній третині (0,647,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки в спокійному стані (0,636,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на вдиху (0,618,  $p < 0,001$ ), обхвату шиї (0,582,  $p < 0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру (0,575,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (АІХ) (0,572,  $p < 0,001$ ), кісткового компонента маси тіла (0,568,  $p < 0,001$ ), міжвертлюгової відстані (0,566,  $p < 0,001$ ), мезоморфного компонента маси тіла (0,562,  $p < 0,001$ ), жирового компонента маси тіла (0,558,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу плеча (0,536,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу стегна (0,526,  $p < 0,001$ ), поперечного серединногрудного розміру (0,518,  $p < 0,001$ ), обхвату гомілки у верхній третині (0,509,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на боку (0,506,  $p < 0,001$ ), ТШЖС під нижнім кутом лопатки (0,502,  $p < 0,001$ );

- слабкі позитивні кореляції з показниками: ТШЖС на задньої поверхні плеча (0,498,  $p < 0,001$ ), обхвату передпліччя в нижній третині (0,489,  $p < 0,001$ ), ендоморфного компонента маси тіла (0,483,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на животі (0,473,  $p < 0,001$ ), обхвату стопи (0,445,  $p < 0,001$ ), міжребеневої відстані (0,442,  $p < 0,001$ ), обхвату гомілки в нижній третині (0,398,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу гомілки (0,394,  $p < 0,001$ ), сагітального розміру грудної клітки (0,390,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на передній поверхні плеча (0,381,  $p < 0,001$ ), міжостьової відстані (0,358,  $p = 0,001$ ), обхвату кистей (0,344,  $p = 0,002$ ), ширини дистального епіфізу передпліччя (0,342,  $p = 0,002$ ), ТШЖС на гомілки (0,321,  $p = 0,004$ ).

Показник сомато-дискового коефіцієнта МХД  $L_{IV}-L_V$  у дівчат та жінок віком 16–26 років має наступні кореляції з показниками: антропометричних параметрів:

- сильні позитивні кореляції з показниками: масо-ростового індексу (0,868,  $p < 0,001$ ), масо-ростового коефіцієнту (0,863,  $p < 0,001$ ), маси тіла (0,835,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,784,  $p < 0,001$ ), обхвату стегна (0,784,  $p < 0,001$ ), обхвату плеча в спокійному стані (0,764,  $p < 0,001$ ), площі поверхні тіла (0,749,  $p < 0,001$ ), обхвату плеча в напруженому стані (0,736,  $p < 0,001$ ), обхвату стегон (0,729,  $p < 0,001$ ), обхвату талії (0,728,  $p < 0,001$ ), зовнішньої кон'югати (0,712,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на видиху (0,703,  $p < 0,001$ );

- сильна негативна кореляція з показником екоморфного компонента маси тіла (-0,838,  $p < 0,001$ );

- середні позитивні кореляції з показниками: обхвату грудної клітки в спокійному стані (0,695,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (0,680,  $p < 0,001$ ), обхвату грудної клітки на вдиху (0,675,  $p < 0,001$ ), обхвату передпліччя у верхній третині (0,633,  $p < 0,001$ ), кісткового компонента маси тіла (0,606,  $p < 0,001$ ), мезоморфного компонента маси тіла (0,595,  $p < 0,001$ ), обхвату гомілки у верхній третині (0,583,  $p < 0,001$ ), поперечного нижньогрудного розміру (0,579,  $p < 0,001$ ), міжвертлюгової відстані (0,577,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу плеча (0,576,  $p < 0,001$ ), обхвату шиї (0,574,  $p < 0,001$ ), м'язового компонента маси тіла (АІХ) (0,572,  $p < 0,001$ ), поперечного серединногрудного розміру (0,567,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу стегна (0,564,  $p < 0,001$ ), жирового компонента маси тіла (0,540,



$p < 0,001$ ), обхвату гомілки в нижній третині (0,511,  $p < 0,001$ ), обхвату стопи (0,507,  $p < 0,001$ ), обхвату передпліччя в нижній третині (0,502,  $p < 0,001$ );

- слабкі позитивні кореляції з показниками: ТШЖС під нижнім кутом лопатки (0,489,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на боку (0,480,  $p < 0,001$ ), ендоморфного компонента маси тіла (0,467,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на задньої поверхні плеча (0,450,  $p < 0,001$ ), сагітального розміру грудної клітки (0,448,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на животі (0,447,  $p < 0,001$ ), міжребеневої відстані (0,447,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу гомілки (0,445,  $p < 0,001$ ), ширини дистального епіфізу передпліччя (0,424,  $p < 0,001$ ), обхвату кистей (0,408,  $p < 0,001$ ), ТШЖС на передній поверхні плеча (0,355,  $p = 0,001$ ), міжкостьової відстані (0,347,  $p = 0,002$ ), ТШЖС на гомілки (0,301,  $p = 0,007$ ).

Проведений кореляційний аналіз показав слабку силу сомато-дискових кореляцій показників парціальних лінійних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  як в об'єднаній групі юнаків та чоловіків (17–28 років), так і в групі дівчат та жінок (16–26 років), тому проведення регресійного аналізу на їх основі є малодоцільним.

**РОЗДІЛ 5****МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ  
ПАРАМЕТРІВ СУМ РОЗМІРІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ МІЖ ТІЛАМИ  
 $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  В НОРМІ*****5.1. Математичні моделі показників сум розмірів міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  в об'єднаній групі юнаків і чоловіків***

Наявність кореляцій між зовнішніми параметрами тіла та розмірами міжхребцевих дисків дає позитивну відповідь на питання про пропорційність їх кількісних співвідношень. Однак кореляції занадто прості та прямолінійні, а взаємозв'язки поліморфних структур значно складніші. Більш доцільним у визначенні множинних кореляцій (коваріацій) є регресійний аналіз, що дозволяє визначати множинні кореляції розмірних ознак міжхребцевих дисків із підмножиною соматичних параметрів. Цей метод математичного аналізу дає більш переконливу й точну картину пропорційності співвідношень параметрів тіла та міжхребцевих дисків.

Регресійний аналіз широко використовується як механізм вирішення практичних задач, оптимальний метод узгодження суперечливих позицій. Він застосовується як один із найбільш оптимальних і доцільних методів попередньої оцінки множинних зв'язків. При вивченні медико-біологічних явищ і об'єктів необхідно максимально повно охарактеризувати їх за допомогою найбільшого числа ознак і спостережень, тому регресійний аналіз стає інструментом першого кроку, а іноді й остаточного, у пошуку оптимального рішення. Існуючі складні множинні взаємозв'язки можна апроксимувати за допомогою математичних функцій, у даному випадку – лінійних регресійних поліномів. Найбільш важливим моментом в аналізі численних змінних та наступному моделюванні є коректна постановка задачі дослідження, що дозволить уникнути виявлення випадкових взаємозв'язків. Складання оптимального регресійного полінома за предиктивністю, числу перемінних і можливості логічної вербальної інтерпретації є основною задачею

даного розділу дослідження. У даному випадку залежними змінними є параметри міжхребцевого диску.

При побудові діаграм розсіяння сум розмірів МХД  $L_I-L_V$  та масо-ростового коефіцієнта із 95 % інтервалом у даних межах достовірності знаходиться 72 із 74 випадків (рис. 5.1 а, б, в, г).

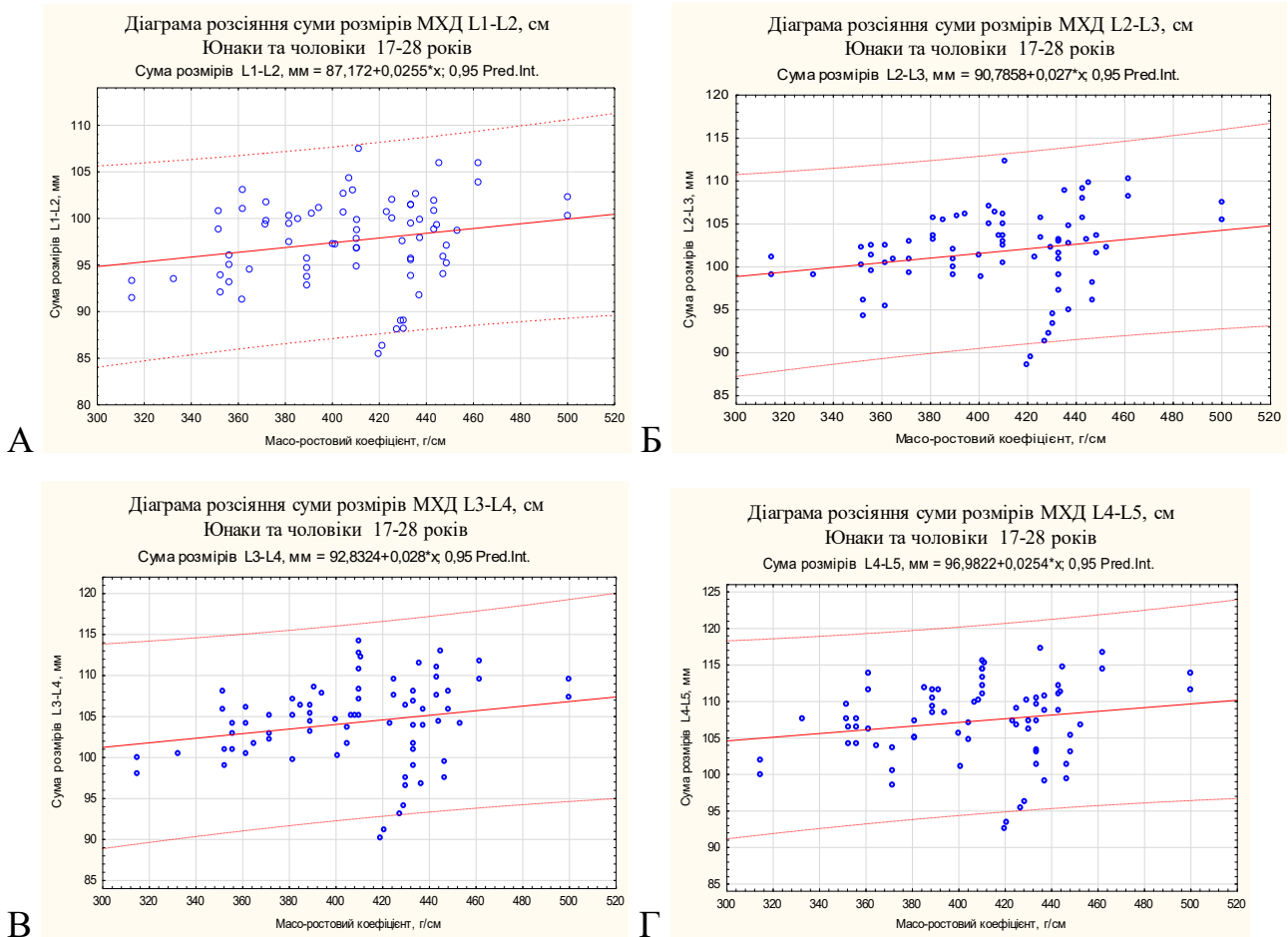


Рис. 5.1. Діаграми розсіяння показників сум МХД: А –  $L_I-L_{II}$ ; Б –  $L_{II}-L_{III}$ ; В –  $L_{III}-L_{IV}$ ; Г –  $L_{IV}-L_V$  та масо-ростового коефіцієнта.

Характер розташування не є хаотичним, що свідчить про наявність закономірності, пошуки якої є одним із завдань нашого дослідження. При побудові графіку залежності сомато-дискового коефіцієнта МХД  $L_I-L_V$  та масо-ростового коефіцієнта із 95 % інтервалом достовірно можливо передбачити в даних межах імовірності 74 випадки із 74 для МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ , 73 із 74 для МХД  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  (рис. 5.2).

Фактично наявність залежності підтверджується ще на більш високому рівні у відносних величинах (більшою, порівняно із попереднім, є можлива предиктивність), застосування яких допоможе розкрити характер зв'язку первинних метричних ознак – довжини та маси тіла із сумарною величиною трьох лінійних розмірів МХД  $L_I-L_V$ . Застосування відносної величини виключає нелінійну залежність між її членами, перетворюючи в лінійну залежність від інших членів та підтверджує наявність пропорційних співвідношень суми лінійних розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта із соматичними параметрами.

При проведенні прямого покрокового регресійного аналізу є насамперед кілька умов. Перша полягає в значенні F-критерію, що має бути не менш 2,00, а остаточний варіант регресійного полінома повинний мати коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) не менш 0,80, тобто його прогностичність має бути не менш 80 %.

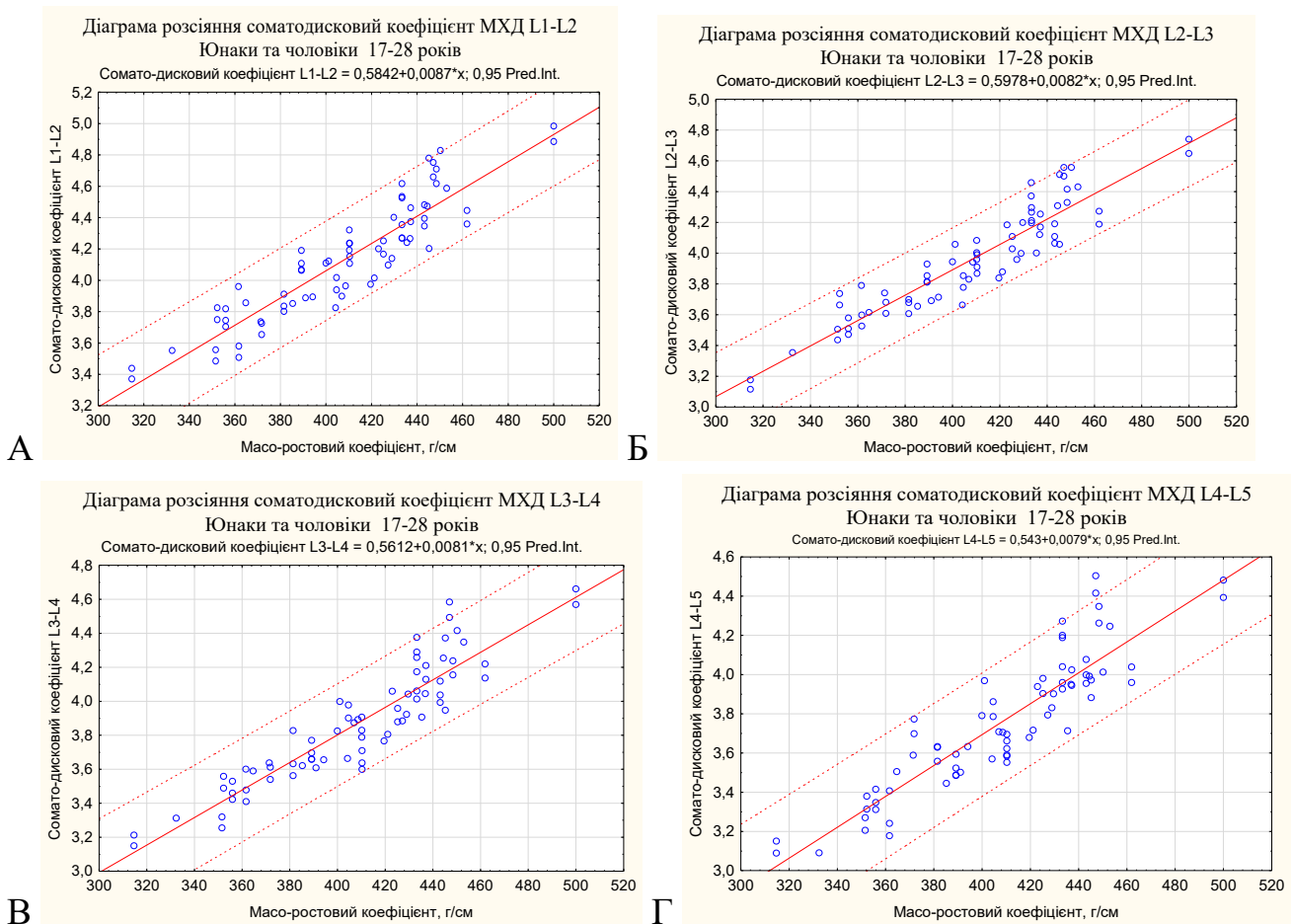


Рис. 5.2. Діаграми розсіювання показників сомато-дисксових коефіцієнтів МХД: А –  $L_I-L_{II}$ ; Б –  $L_{II}-L_{III}$ ; В –  $L_{III}-L_{IV}$ ; Г –  $L_{IV}-L_V$  та масо-ростового коефіцієнта.

Моделювання проводили через визначення відносного пропорційного нелінійного сомато-дискового коефіцієнта на основі маси тіла та довжини тіла для кожного конкретного індивідуума в нормі, з подальшим алгебраїчним перетворенням та обчисленням суми трьох розмірів МХД  $L_I-L_V$  в нормі. Кінцева математична модель для сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  базується на тотальних антропометричних показниках – враховується маса тіла та довжина тіла. Характеристики та склад регресійних рівнянь для кожного з сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  представлено в таблицях 5.1–5.4.

Таблиця 5.1.

**Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного сомато-дискового коефіцієнта МХД  $L_I-L_{II}$  на основі значень довжини та маси тіла в юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) у нормі**

Залежна перемінна: сомато-дисковий коефіцієнт МХД $L_I-L_{II}$ ; $R=0,902$ ; $R^2=0,813$ ; скорегований $R^2=0,804$ ; $F(2,42)=91,27$ ; $p<0,001$ ; стандартна похибка оцінки 0,165.						
№=74	БЕТА	Ст. похибка БЕТА	В	Ст. похибка В	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,705	0,831	8,065	0,001
Довжина тіла, м	-0,513	0,075	-3,520	0,514	6,846	0,001
Маса тіла, кг	1,012	0,075	0,051	0,004	13,49	0,001

$$K / S_{\text{МХД } L_I-L_{II}} = (6,705 + 0,051 \times m - 3,520 \times H), \quad (5.1)$$

де:  $S_{\text{МХД } L_I-L_{II}}$  – сума лінійних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ , мм;

$K$  – масо-ростовий коефіцієнт, г/см;

$m$  – маса тіла, кг;

$H$  – довжина тіла, м.

Таблиця 5.2.

**Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> на основі значень довжини та маси тіла в юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років ) у нормі**

Залежна перемінна: сомато-дисковий коефіцієнт МХД L <sub>II</sub> -L <sub>III</sub> R=0,926; R <sup>2</sup> =0,853; скорегований R <sup>2</sup> =0,846; F(2,42)=121,9; p<0,001; стандартна похибка оцінки 0,138.						
№=74	БЕТА	Ст. похибка БЕТА	В	Ст. похибка В	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,184	0,693	8,926	0,001
Довжина тіла, м	-0,503	0,067	-3,244	0,428	-7,570	0,001
Маса тіла, кг	1,038	0,067	0,049	0,003	15,61	0,001

$$K / S_{\text{МХД L}_{II}\text{-L}_{III}} = (6,184 + 0,049 \times m - 3,244 \times H), \quad (5.2)$$

де: S<sub>МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub></sub> – сума лінійних розмірів МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, мм.

Таблиця 5.3.

**Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> на основі значень довжини та маси тіла в юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років ) у нормі**

Залежна перемінна: сомато-дисковий коефіцієнт МХД L <sub>III</sub> -L <sub>IV</sub> ; R=0,937; R <sup>2</sup> =0,879; скорегований R <sup>2</sup> =0,873; F(2,42)=152,4; p<0,001; стандартна похибка оцінки 0,121.						
№=74	БЕТА	Ст. похибка БЕТА	В	Ст. похибка В	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,592	0,608	10,84	0,001
Довжина тіла, м	-0,558	0,060	-3,475	0,376	-9,244	0,001
Маса тіла, кг	1,049	0,060	0,048	0,003	17,39	0,001

$$K / S_{\text{МХД L}_{III}\text{-L}_{IV}} = (6,592 + 0,048 \times m - 3,475 \times H), \quad (5.3)$$

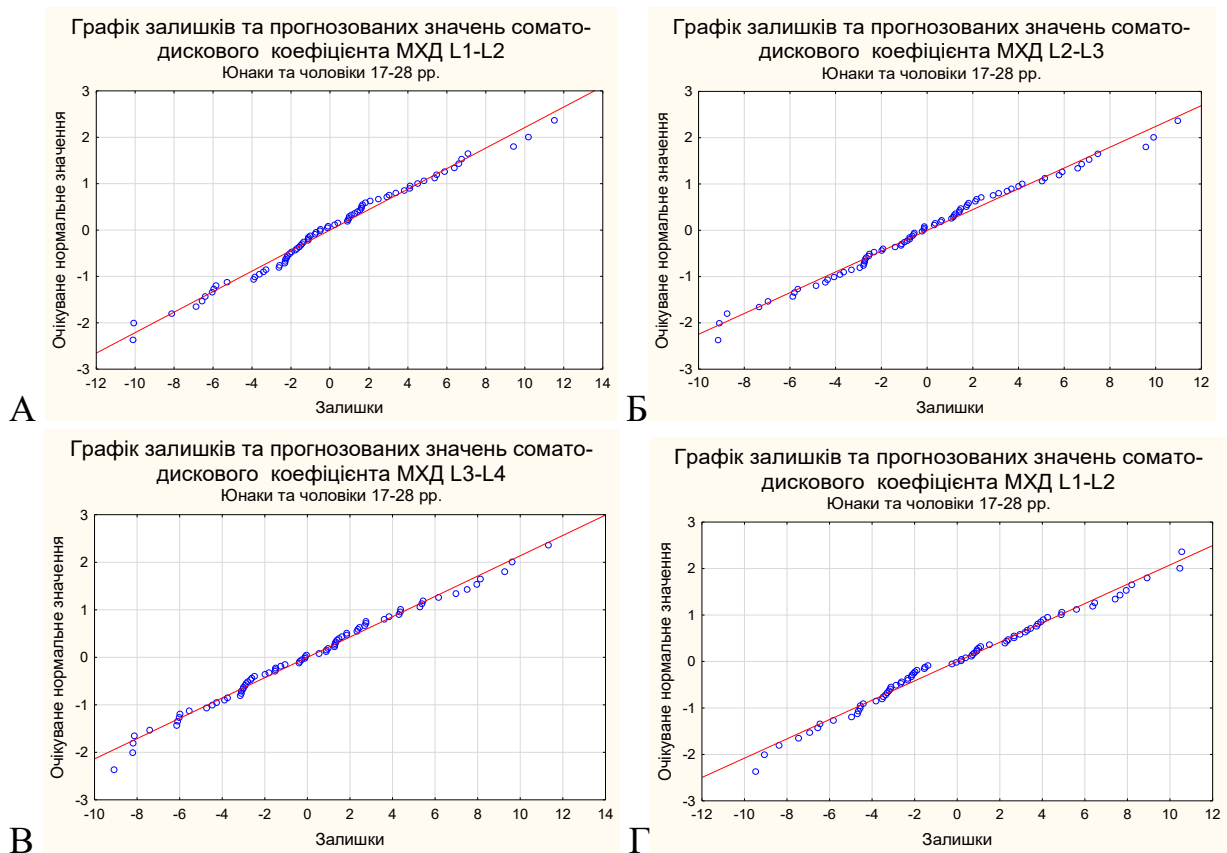
де: S<sub>МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub></sub> – сума лінійних розмірів МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, мм.

**Підсумкові результати прямої покрокової регресії сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> на основі значень довжини та маси тіла в юнаків та чоловіків першого періоду віку (17–28 років ) у нормі**

Залежна перемінна: сомато-дисковий коефіцієнт МХД L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub> ; R=0,931; R <sup>2</sup> =0,867; скорегований R <sup>2</sup> =0,860; F(2,42)=136,4; p<0,001; стандартна похибка оцінки 0,125.						
№=74	БЕТА	Ст. похибка БЕТА	В	Ст. похибка В	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,822	0,627	10,88	0,001
Довжина тіла, м	-0,590	0,063	-3,612	0,388	-9,314	0,001
Маса тіла, кг	1,038	0,063	0,047	0,003	16,39	0,001

$$K / S_{\text{МХД L}_{IV}\text{-L}_{V}} = (6,822 + 0,047 \times m - 3,612 \times H), \quad (5.4)$$

де: S<sub>МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub></sub> – сума лінійних розмірів МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub>, мм.



**Рис. 5.3.** Графіки залишків (відхилень) і прогнозованих значень суми лінійних розмірів МХД: А – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; Б – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; В – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Г – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у нормі.

При даній кількості спостережень  $F$  критичне дорівнює 2,42. У нашому випадку  $F$  становить від 91,26–152,35, що значно більше критичного (розрахункового) значення, на підставі чого ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є значущим ( $p < 0,001$ ).

На нормальному вірогіднісному графіку залишків (відхилень) показано, що фактичні значення несистемно відхилені від теоретичної нормальної прямої, відповідно гіпотеза про нормальний розподіл помилок виконана, тобто модель є адекватною (Рис. 5.3).

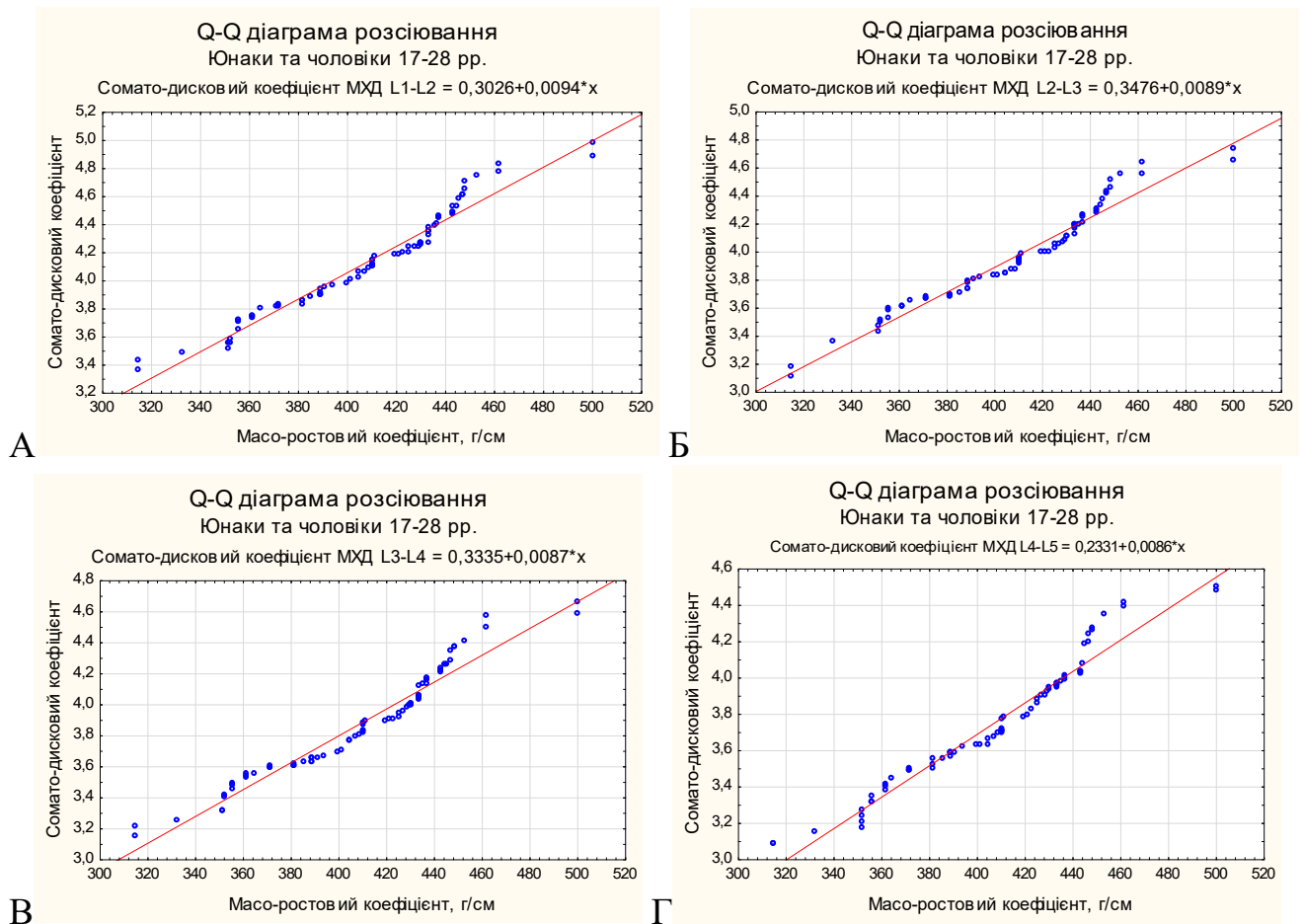


Рис. 5.4. Нелінійний характер зв'язку сомато-дисксових коефіцієнтів МХД:

А –  $L_I$ - $L_{II}$ ; Б –  $L_{II}$ - $L_{III}$ ; В –  $L_{III}$ - $L_{IV}$ ; Г –  $L_{IV}$ - $L_V$  та масо-ростового коефіцієнта в юнаків і чоловіків (17–28 рр.) у нормі.

Перевірку адекватності регресійних моделей визначали при аналізі різниць прогностичного та фактичного значень сомато-дисксових коефіцієнтів у



досліджуваного (таблиці Г.24 – Г.27 додатка). Як видно максимальні відносні відхилення складають у цілому не більше 10 %.

Нелінійність зв'язку сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  в нормі та масо-ростового коефіцієнта представлена на графіках рис. 5.4. Гістограми залишків передбачених та фактичних показників сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  в нормі (рис. 5.5.) показує їх розподіл, що наближений до нормального, що говорить про прийнятність отриманих моделей.

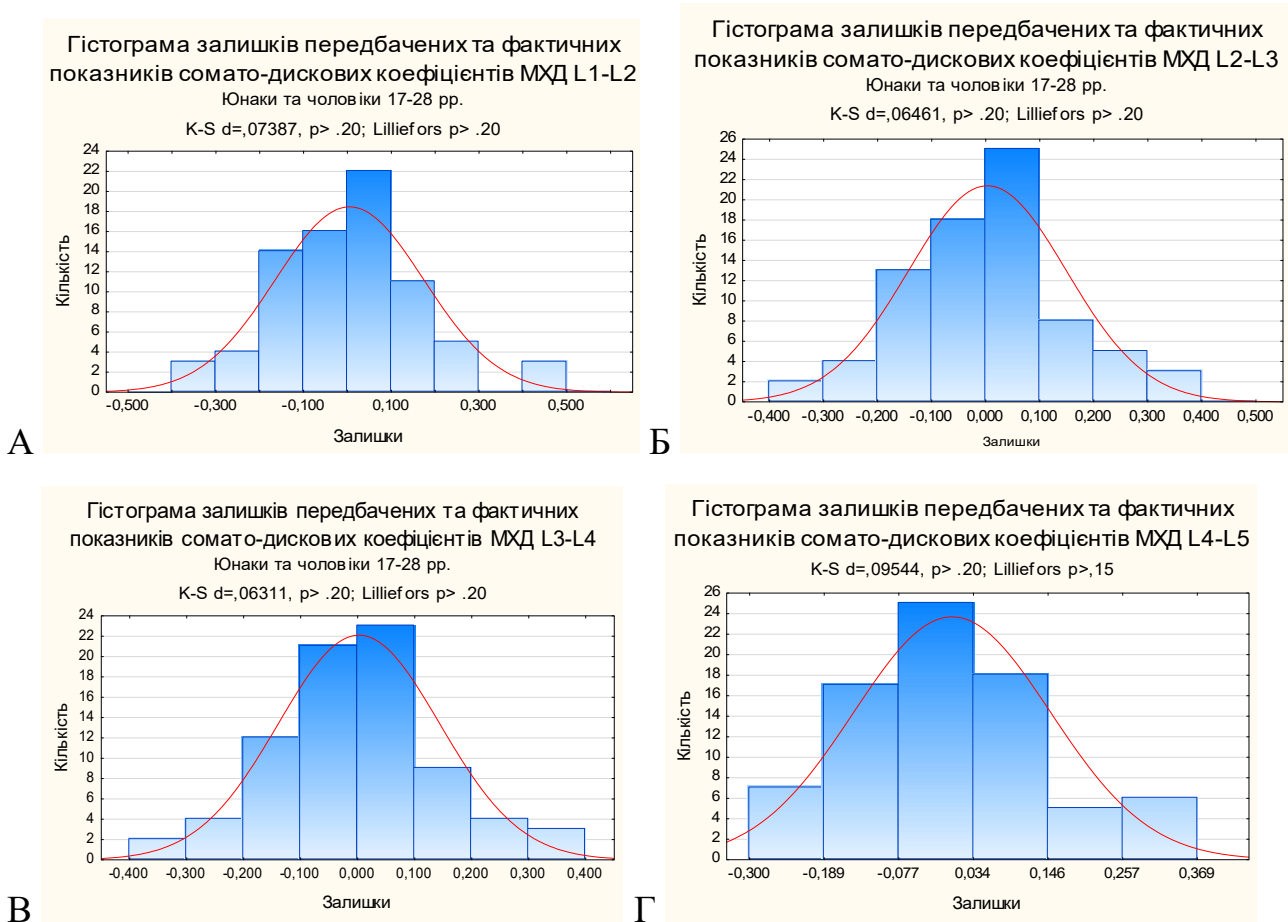


Рис. 5.5. Гістограми залишків фактичних та прогнозованих сомато-дискових коефіцієнтів МХД: А –  $L_I-L_{II}$ ; Б –  $L_{II}-L_{III}$ ; В –  $L_{III}-L_{IV}$ ; Г –  $L_{IV}-L_V$  у юнаків та чоловіків (17–28 рр.) у нормі.

Моделювання проводиться через визначення відносних пропорційних сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  на основі маси та довжини тіла. Стандартна похибка для даних моделей складає  $\pm 5,0$  %. Розроблені математичні моделі в основу яких покладений покроковий регресійний аналіз та алгебраїчні

перетворення пропорцій дозволяють визначити суму стандартних МРТ розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  в нормі на основі доступної в практичній медицині антропометричної методики – визначення маси та довжини тіла.

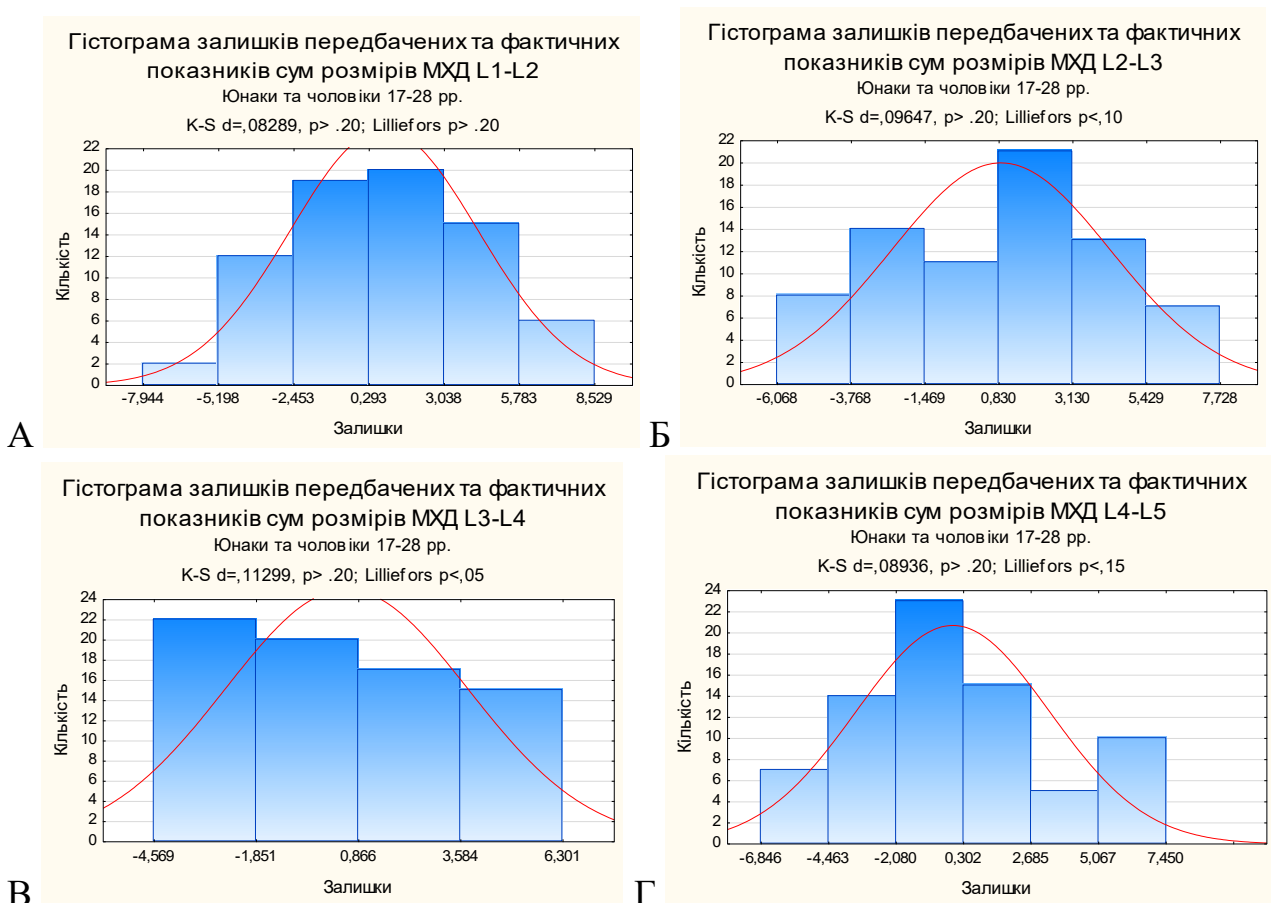
Другим етапом було алгебраїчне перетворення отриманих на основі регресійного аналізу рівнянь, у рівняння, що визначають значення сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  в нормі на основі показників маси та довжини тіла з отриманням наступних кінцевих формул математичних моделей сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ :

$$S_{\text{МХД } L_I-L_{II}} = K / (6,705 + 0,051 \times m - 3,520 \times H) \pm 10 \% \quad (5.5)$$

$$S_{\text{МХД } L_{II}-L_{III}} = K / (6,184 + 0,049 \times m - 3,244 \times H) \pm 10 \% \quad (5.6)$$

$$S_{\text{МХД } L_{III}-L_{IV}} = K / (6,592 + 0,048 \times m - 3,475 \times H) \pm 10 \% \quad (5.7)$$

$$S_{\text{МХД } L_{IV}-L_V} = K / (6,822 + 0,047 \times m - 3,612 \times H) \pm 10 \% \quad (5.8)$$



*Рис. 5.6.* Гістограми залишків фактичних та прогнозованих сум розмірів МХД: А –  $L_I-L_{II}$ ; Б –  $L_{II}-L_{III}$ ; В –  $L_{III}-L_{IV}$ ; Г –  $L_{IV}-L_V$  у юнаків і чоловіків (17–28 рр.) у нормі від прогнозованих.

Середні значення визначених при МРТ дослідженнях сум стандартних розмірів МХД та математично розрахованих (на основі показників маси тіла та довжини тіла)

для МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> становлять відповідно 97,58 мм та 98,37 мм;

для МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> – 102,6 мм та 101,8 мм;

для МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> – 104,8 мм та 104,2 см;

для МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> – 107,2 мм та 107,3 мм.

Загальна тенденція визначених теоретично показників полягає в зменшенні діапазону на відміну від реально отриманих. Враховуючи діапазони лінійних параметрів, що вивчалися, можна стверджувати, що індивідуальні діапазони норми знаходяться в межах  $\pm 10\%$ . Використання запропонованого підходу надає можливість провести безпосередню прогностичну оцінку суми розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі для діагностики ранніх стадій змін МХД при МРТ та КТ обстеженнях.

## **5.2. Математичні моделі показників суми розмірів міжхребцевих дисків між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в об'єднаній групі дівчат і жінок**

При побудові графіків залежності сум розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> від масо-ростового коефіцієнта із 95 % інтервалом чітко видно, що передбачити в даних межах достовірності ми можемо не менше 76 із 80 випадків (рис. 5.6).

Характер розташування не є хаотичним, що свідчить про наявність закономірності, пошуки якої є одним із завдань нашого дослідження. При побудові графіку залежності сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> та масо-ростового співвідношення із 95 % інтервалом достовірно можливо передбачити в даних межах імовірності не менше ніж 77 випадків із 80 (рис. 5.7).

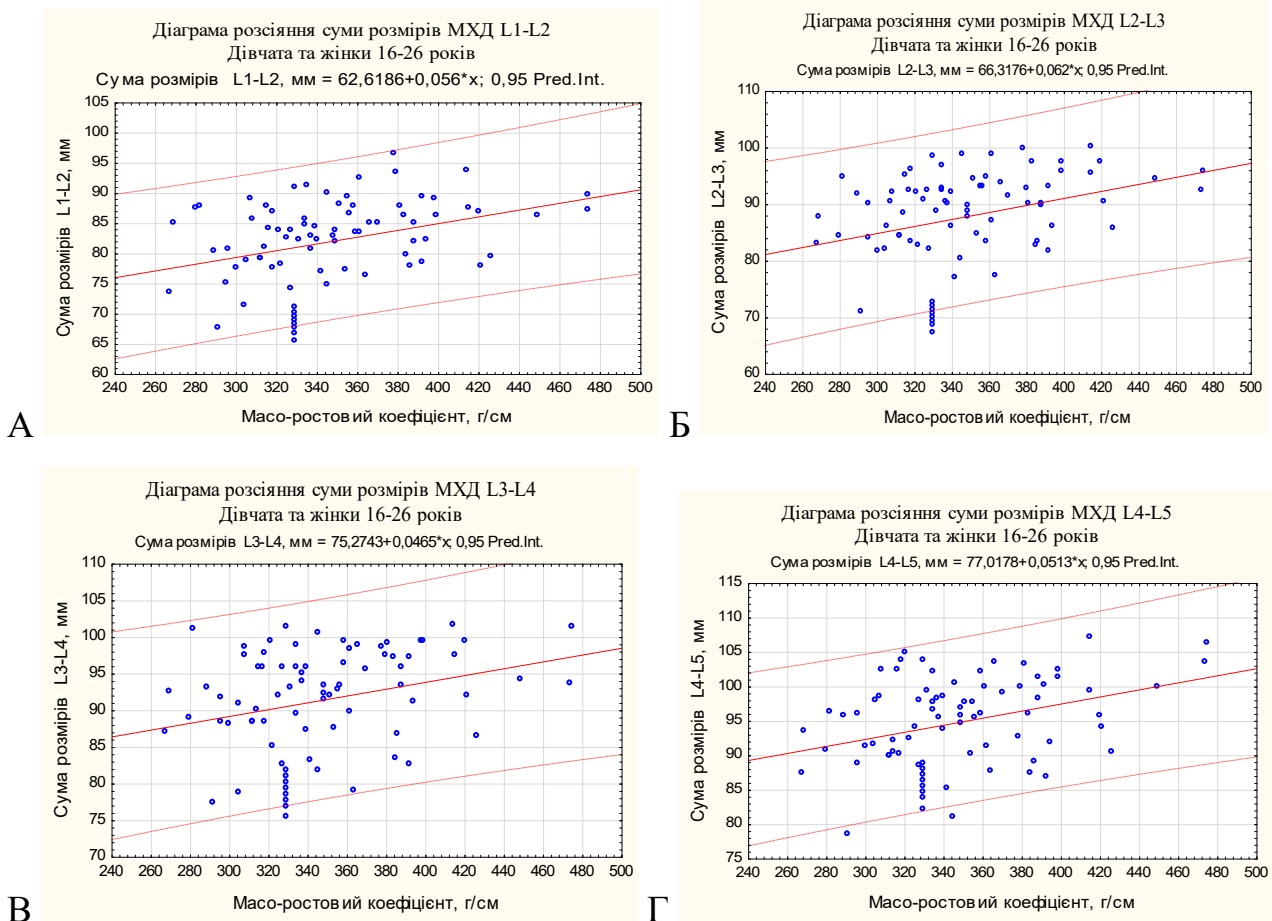


Рис. 5.7. Діаграми розсіяння показників суми розмірів МХД: А –  $L_I-L_{II}$ ; Б –  $L_{II}-L_{III}$ ; В –  $L_{III}-L_{IV}$ ; Г –  $L_{IV}-L_V$  та масо-ростового коефіцієнта.

Фактично наявність залежності підтверджується ще на більш високому рівні у відносних величинах (більшою, порівняно із попереднім, є можлива предиктивність), застосування яких допоможе розкрити характер зв'язку первинних метричних ознак – довжини та маси тіла із сумарною величиною трьох лінійних розмірів МХД  $L_I-L_V$ . Застосування відносної величини виключає нелінійну залежність між її членами, перетворюючи її в лінійну залежність від інших та підтверджує наявність пропорційних співвідношень суми лінійних розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта із соматичними параметрами. При проведенні прямого покрокового регресійного аналізу є насамперед кілька умов. Перша полягає в значенні F-критерію, що має бути не менш 2,00, а остаточний варіант регресійного полінома повинний мати коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) не менш 0,80, тобто його прогностичність має бути не менше ніж 80 %.

Поставлене завдання здійснюється способом, який полягає у визначенні суми розмірів МХД  $L_I-L_V$  людини в нормі на основі значень довжини та маси тіла, що включає попередню побудову регресійної моделі з використанням сомато-дискового коефіцієнта МХД  $L_I-L_V$ . Моделювання проводили через визначення відносного пропорційного нелінійного сомато-дискового коефіцієнта на основі масо-ростового коефіцієнта та суми розмірів МХД  $L_I-L_V$  для кожного конкретного індивідуума в нормі. Характеристики та склад регресійних рівнянь для кожного з перелічених дисків представлено в таблицях 5.5–5.8.

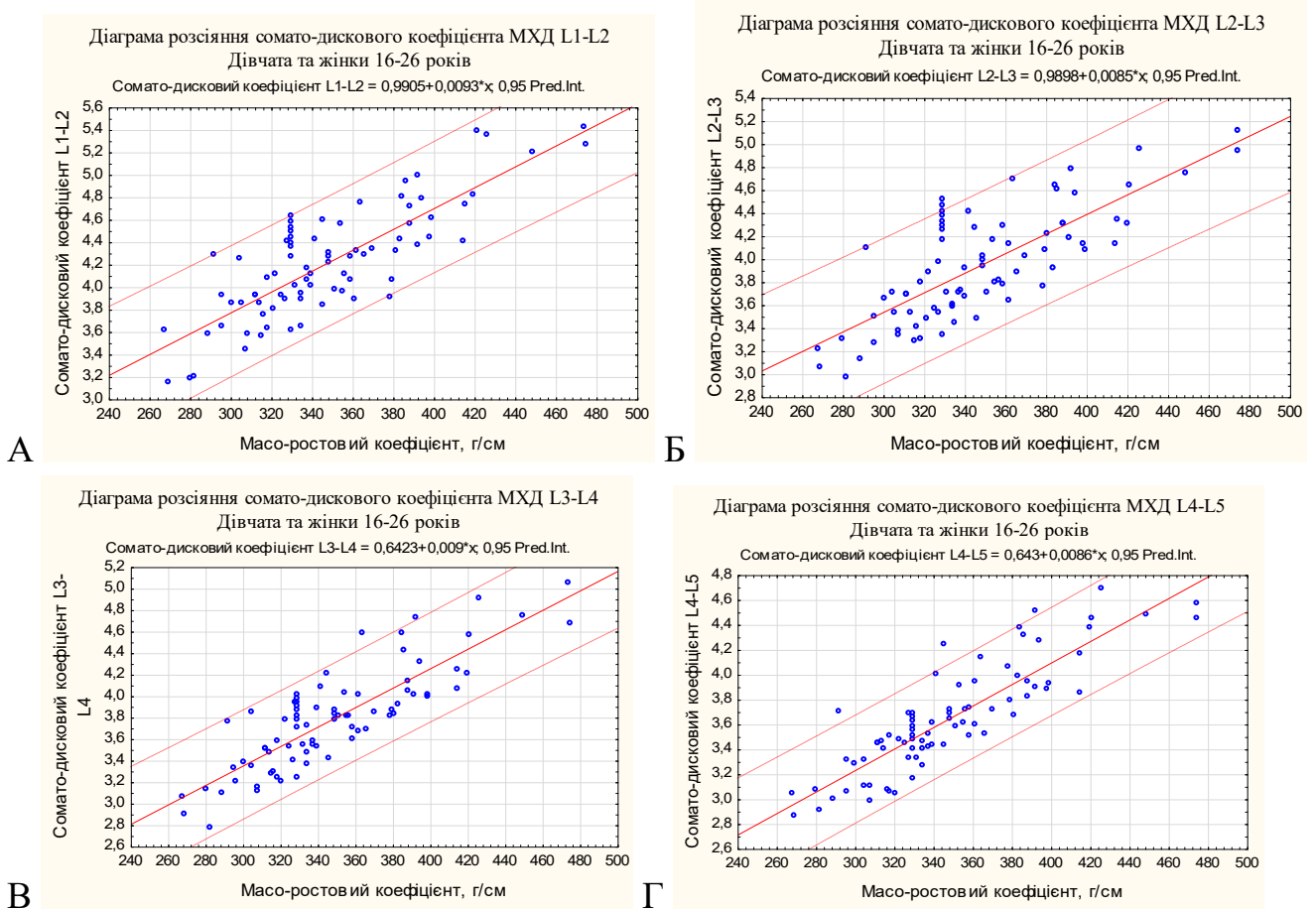


Рис. 5.8. Діаграми розсіяння сомато-дискових коефіцієнтів МХД: А –  $L_I-L_{II}$ ; Б –  $L_{II}-L_{III}$ ; В –  $L_{III}-L_{IV}$ ; Г –  $L_{IV}-L_V$  та масо-ростового коефіцієнта.

Таблиця 5.5.

Підсумкові результати прямої покрокової регресії сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> на основі значення довжини та маси тіла в дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) у нормі

Залежна перемінна: сомато-дисковий коефіцієнт МХД L <sub>I</sub> -L <sub>II</sub> ; R=0,932; R <sup>2</sup> =0,868; скорегований R <sup>2</sup> =0,886; F(2,66)=217,2; p<0,001; стандартна похибка оцінки 0,275.						
№=80	БЕТА	Ст.похибка а БЕТА	В	Ст. похибка В	t(71)	p-рівень
Вільний показник			7,238	1,120	6,462	0,001
Довжина тіла, м	-0,265	0,046	-4,005	0,693	-5,777	0,001
Маса тіла, кг	0,955	0,046	0,064	0,003	20,810	0,001

Вигляд даної регресійної моделі наступний:

$$K / S_{\text{МХД L}_I\text{-L}_{II}} = (7,238 + 0,064 \times m - 4,005 \times H) \quad (5.9)$$

де: S<sub>МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub></sub> – сума лінійних розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> в нормі (мм).

Таблиця 5.6.

Підсумкові результати прямої покрокової регресії сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> на основі значення довжини та маси тіла в дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) у нормі

Залежна перемінна: сомато-дисковий коефіцієнт МХД L <sub>II</sub> -L <sub>III</sub> ; R=0,922; R <sup>2</sup> =0,850; скорегований R <sup>2</sup> =0,845; F(2,67)=189,7; p<0,001; стандартна похибка оцінки 0,266.						
№=80	БЕТА	Ст.похибка БЕТА	В	Ст. похибка В	t(71)	p-рівень
Вільний показник			7,096	1,074	6,610	0,001
Довжина тіла, м	-0,282	0,049	-3,854	0,666	-5,788	0,001
Маса тіла, кг	0,947	0,049	0,058	0,003	19,44	0,001

$$K / S_{\text{МХД L}_{II}\text{-L}_{III}} = (7,096 + 0,058 \times m - 3,854 \times H), \quad (5.10)$$

де: S<sub>МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub></sub> – сума лінійних розмірів МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> в нормі, мм.

Таблиця 5.7.

**Підсумкові результати прямої покрокової регресії сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> на основі значення довжини та маси тіла в дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років ) у нормі**

Залежна перемінна: сомато-дисковий коефіцієнт МХД L <sub>III</sub> -L <sub>IV</sub> ; R=0,940; R <sup>2</sup> =0,884; скорегований R <sup>2</sup> =0,880; F(2,66)=251,4; p<0,001; стандартна похибка оцінки 0,221.						
№=80	БЕТА	Ст.похибка БЕТА	В	Ст. похибка В	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,817	0,9024	7,5534	0,00100
Довжина тіла, м	-0,286	0,043	-3,715	0,5585	-6,6505	0,00100
Маса тіла, кг	0,962	0,043	0,056	0,00248	22,3610	0,00100

$$K / S_{\text{МХД L}_{\text{III}}\text{-L}_{\text{IV}}} = (6,817 + 0,056 \times m - 3,715 \times H), \quad (5.11)$$

де: S<sub>МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub></sub> – сума лінійних розмірів МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> в нормі (мм).

Таблиця 5.8.

**Підсумкові результати прямої покрокової регресії сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> на основі значення довжини та маси тіла в дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років ) у нормі**

Залежна перемінна: сомато-дисковий коефіцієнт L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub> R=0,949; R <sup>2</sup> =0,901; скорегований R <sup>2</sup> =0,898; F(2,66)=299,2; p<0,001; стандартна похибка оцінки 0,203.						
№=80	БЕТА	Ст.похибка БЕТА	В	Ст. похибка В	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,361	0,826	7,702	0,001
Довжина тіла, м	-0,276	0,040	-3,539	0,511	-6,923	0,001
Маса тіла, кг	0,972	0,040	0,056	0,002	24,42	0,001

$$K / S_{\text{МХД L}_{\text{IV}}\text{-L}_{\text{V}}} = (6,361 + 0,056 \times m - 3,561 \times H), \quad (5.12)$$

де: S<sub>МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub></sub> – сума лінійних розмірів МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі (мм).

При даній кількості спостережень F критичне дорівнює 2,66. У нашому випадку F становить від 91,26–152,35, що значно більше критичного (розрахункового)

значення, на підставі чого ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є значущим ( $p < 0,001$ ).

Графік залишків (відхилень) і прогнозованих значень показує що вони практично лежать на прямій, тому припущення про нормальний розподіл помилок виконано, тобто модель адекватна (рис. 5.8).

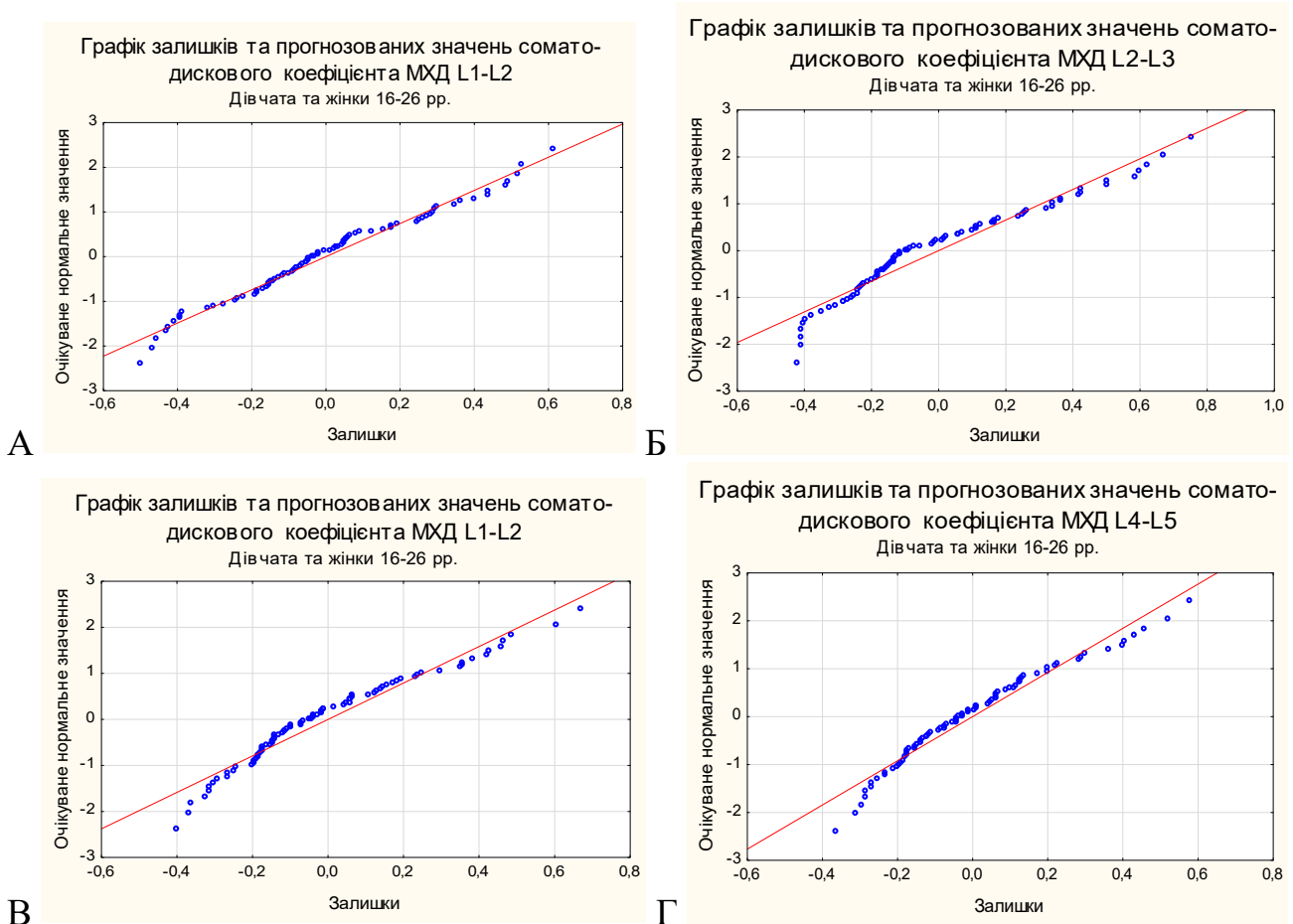


Рис. 5.9. Графіки залишків (відхилень) і прогнозованих значень сомато-дискових коефіцієнтів МХД: А – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; Б – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; В – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Г – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub>.

Перевірку адекватності регресійних моделей визначали при аналізі різниць прогностичних та фактичних значень сомато-дискових коефіцієнтів у кожного обстеженого індивідуума (таблиці Г.28 – Г.31 додатка). Максимальні відносні відхилення не перевищують 10 %. Нелінійність зв'язку сомато-дискових коефіцієнтів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі та масо-ростового коефіцієнта представлена на рис. 5.10.



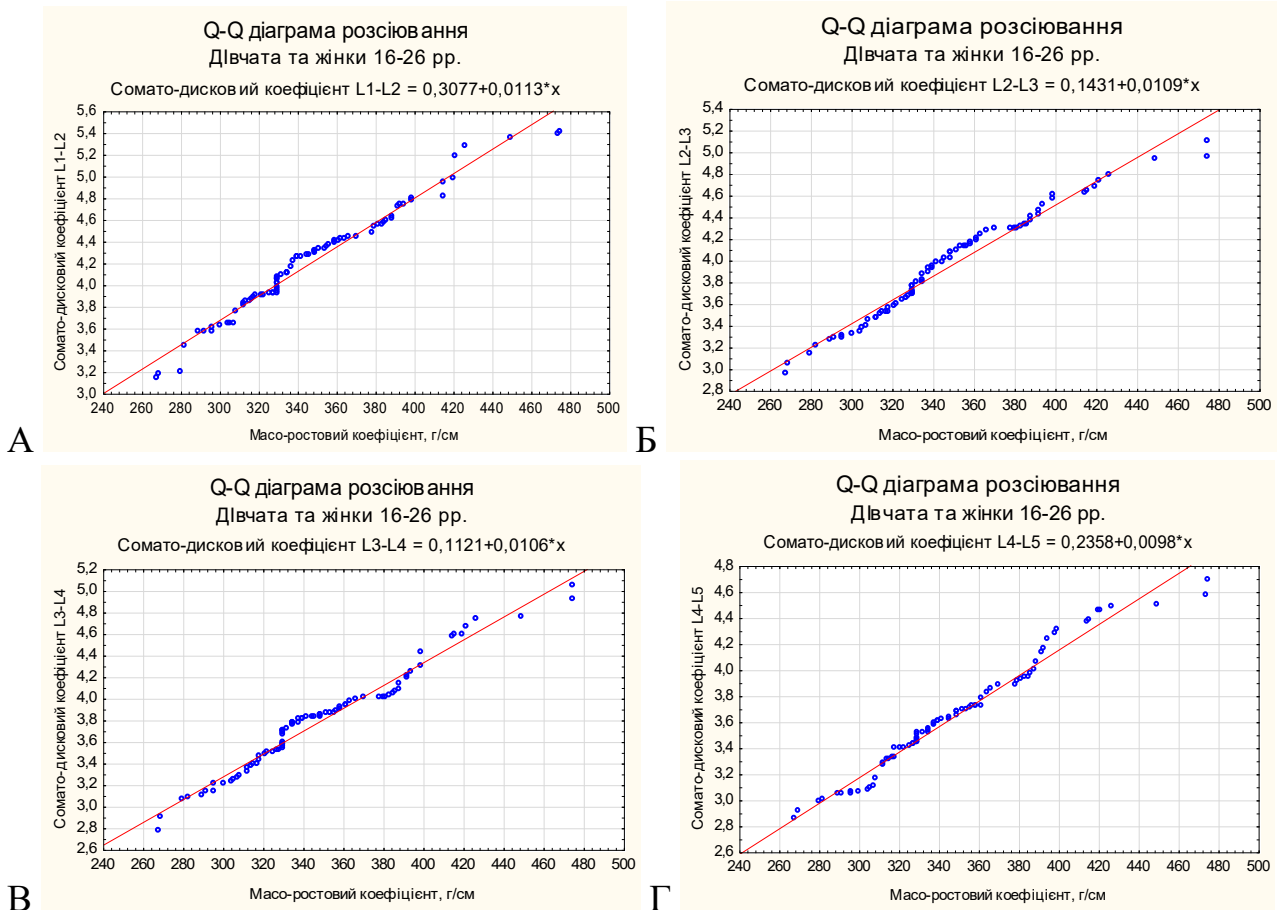


Рис. 5.10. Нелінійний характер зв'язку сомато-дисківих коефіцієнтів МХД: А – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; Б – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; В – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Г – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> та масо-ростового коефіцієнта в дівчат та жінок (16–26 рр.).

Гістограми залишків передбачених та фактичних показників сомато-дисківих коефіцієнтів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі (рис. 5.11) показує їх розподіл, що наближений до нормального, що говорить про прийнятність отриманих моделей.

Моделювання проводилось через визначення сомато-дисківих коефіцієнтів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> на основі маси та довжини тіла.

Стандартна похибка для даних моделей складає  $\pm 5,0\%$ . Розроблені математичні моделі в основу яких покладений покроковий регресійний аналіз та алгебраїчні перетворення пропорцій дозволяють визначити суму стандартних МРТ розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі на основі доступної в практичній медицині антропометричної методики – визначення маси та довжини тіла.

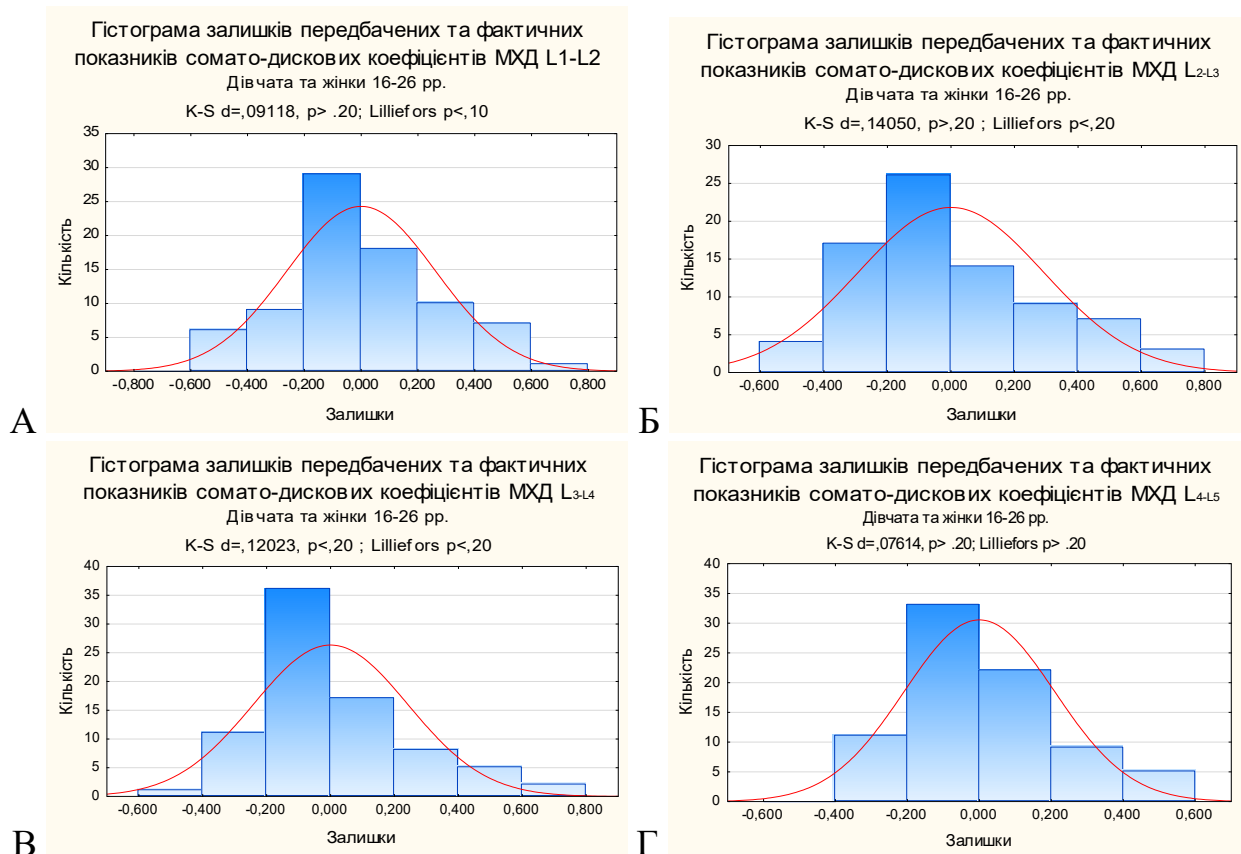


Рис. 5.11. Гістограми залишків фактичних та прогнозованих сомато-дискових коефіцієнтів МХД: А – L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>; Б – L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>; В – L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>; Г – L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у дівчат та жінок (16–26 pp.).

Другим етапом було алгебраїчне перетворення отриманих на основі регресійного аналізу рівнянь, у рівняння, що визначають значення сум розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі на основі показників маси та довжини тіла. Таким чином після переведення загальної суми лінійних розмірів у ліву частину рівняння отримуємо наступні кінцеві формули математичних моделей сум розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub>:

$$S_{\text{МХД L}_I\text{-L}_{II}} = K / (7,238 + 0,064 \times m - 4,005 \times H) \pm 10 \% \quad (5.13)$$

$$S_{\text{МХД L}_{II}\text{-L}_{III}} = K / (7,096 + 0,058 \times m - 3,854 \times H) \pm 10 \% \quad (5.14)$$

$$S_{\text{МХД L}_{III}\text{-L}_{IV}} = K / (6,817 + 0,056 \times m - 3,715 \times H) \pm 10 \% \quad (5.15)$$

$$S_{\text{МХД L}_{IV}\text{-L}_V} = K / (6,361 + 0,056 \times m - 3,561 \times H) \pm 10 \% \quad (5.16)$$

де:  $S_{\text{МХД L}_I\text{-L}_{II}}$  – сума розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> в нормі, МРТ вимірювання, мм;

$S_{\text{МХД } L_{II}-L_{III}}$  – сума розмірів МХД  $L_{II}-L_{III}$  в нормі, МРТ вимірювання, мм;  
 $S_{\text{МХД } L_{III}-L_{IV}}$  – сума розмірів МХД  $L_{III}-L_{IV}$  в нормі, МРТ вимірювання, мм;  
 $S_{\text{МХД } L_{IV}-L_{V}}$  – сума розмірів МХД  $L_{IV}-L_{V}$  в нормі, МРТ вимірювання, мм;  
 $K$  – масо-ростовий коефіцієнт, г/см;  
 $m$  – маса тіла, кг;  
 $H$  – довжина тіла, м.

Гістограми залишків передбачених та фактичних показників сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_{V}$  в нормі (рис. 5.12).

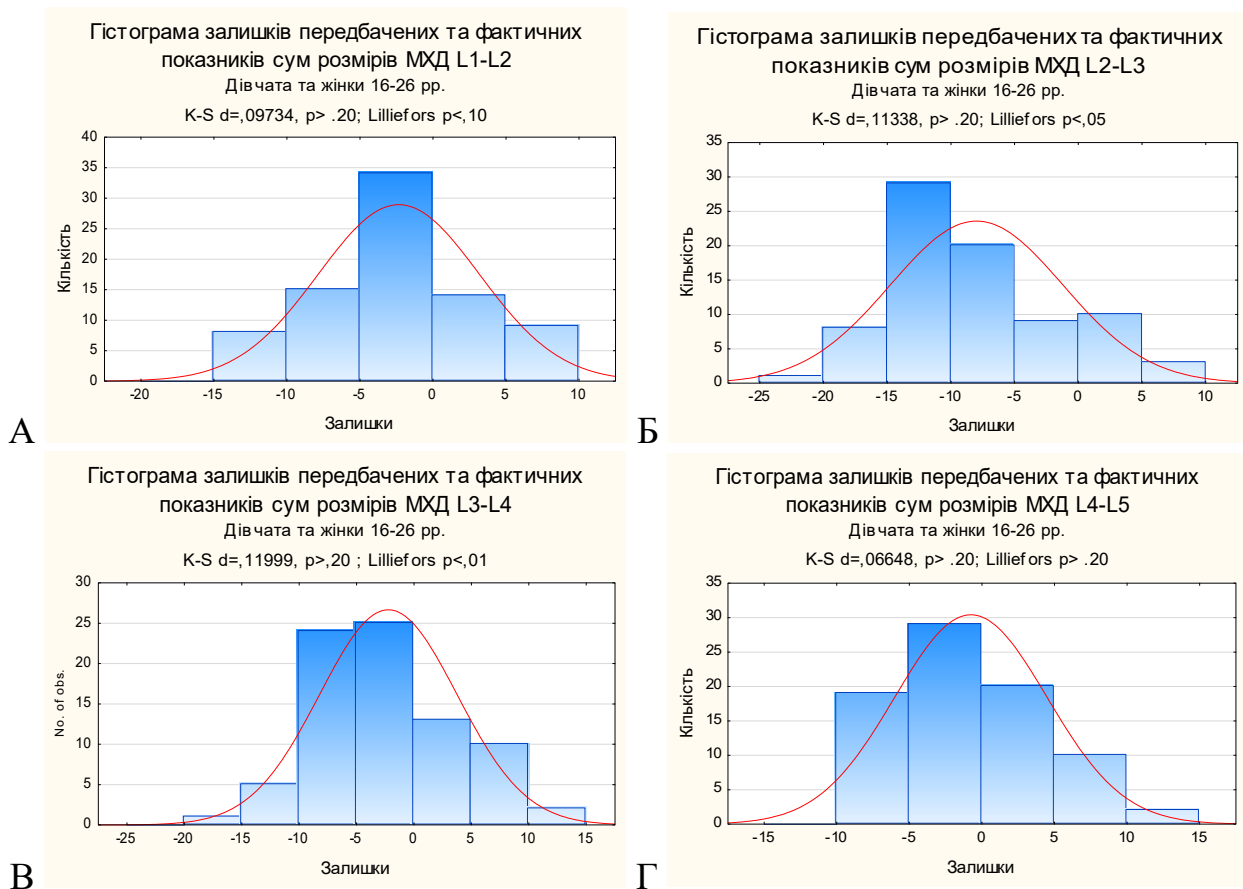


Рис. 5.12. Гістограми залишків фактичних та прогнозованих сум розмірів МХД: А –  $L_I-L_{II}$ ; Б –  $L_{II}-L_{III}$ ; В –  $L_{III}-L_{IV}$ ; Г –  $L_{IV}-L_{V}$  у дівчат та жінок (16–26 рр.).

Середні показники суми розмірів МХД (на основі виміряних при МРТ дослідженні параметрів МХД) та математично розраховані на основі значень маси тіла та довжини тіла становлять відповідно:

для МХД  $L_I-L_{II}$  – 82,10 мм та 79,76 мм;

для МХД  $L_{II}-L_{III}$  – 87,89 мм та 79,90 мм;

для МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> – 91,46 мм та 89,22 см;

для МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> – 94,86 мм та 94,10 мм.

вивчалися, можна стверджувати, що індивідуальні діапазони норми знаходяться в межах  $\pm 10\%$ . Використання запропонованого підходу надає можливість провести безпосередню прогностичну оцінку сумарного значення стандартних лінійних МРТ розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> для виявлення ранніх змін міжхребцевих дисків при МРТ та КТ обстеженнях.

### ***5.3. Аналіз оцінки ефективності використання математичних моделей сум розмірів міжхребцевих дисків між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в об'єднаних групах у нормі та при деяких патологіях міжхребцевих дисків***

До групи перевірки ефективності математичних моделей увійшли 65 дівчат та жінок віком 16–26 років та 56 юнаків та чоловіків віком 17–28 років як практично здорові особи, так і з попередньо виявленими при МРТ дослідженні змінами МХД. Деталізуючи критерії виключення слід зазначити, що до групи перевірки не увійшли особи з патологічними змінами виявленими на МРТ, що вказували на:

- наявність пошкодження фіброзного кільця;
- пошкодження міжхребцевих поверхонь тіл хребців;
- патологічні зміни МР-сигналу кісткового мозку тіл суміжних хребців;
- порушення співвідношень між суміжними хребцями у вигляді лістезів.

Таким чином, до групи клінічної перевірки були відібрані попередньо обстежені, що за даними проведеного МРТ поперекового відділу хребта, мали I ступінь (гомогенний МХД, збережена інтенсивність МР-сигналу від МХД, збережена висота МХД), II ступінь (негомогенний МХД, збережена інтенсивність МР-сигналу від МХД, збережена висота МХД) та III ступінь (негомогенний МХД, дещо знижена інтенсивність МР-сигналу від МХД, збережена або знижена висота МХД) змін міжхребцевих дисків за Pfirmann [248].

Оцінка міжхребцевого диску проводилася з урахуванням змін відповідно шкалі Pfirmann. Нормальним міжхребцевий диск вважається за умови збереження

гомогенності і інтенсивності його МР-сигналу та збереження його висоти. До патологічно змінених міжхребцевих дисків при клінічній оцінці (за даними МРТ) віднесені міжхребцеві диски із зниженою інтенсивністю МР-сигналу в режимі T2-33 та зниженням їх висоти (таблиці Д.1 – Д.2 додатка).

В основі перевірки лежала оцінка різниці між вимірними та математично передбаченими лінійними розмірами міжхребцевих дисків. Вимірювання міжхребцевих дисків проводилося з використанням DICOM файлів у програмі Radiant DICOM Viewer з визначенням висот (передньої, серединної, задньої), сагітального та поперечних розмірів для МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub>. В основі математичного передбачення лежали розроблені в дисертаційній роботі кінцеві формули регресійних моделей для кожного міжхребцевого диску відповідно статі. Нормальним за математичними розрахунками вважався міжхребцевий диск, якщо різниця (таблиці Д.3 – Д.4 додатка) між вимірною та математично передбаченою величинами була в межах 10 %.

Аналіз застосування розробленої математичної моделі для перевірки наявності/відсутності змін МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> у юнаків та чоловіків (17–28 років).

У результаті клінічної оцінки МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> у групі юнаків та чоловіків 40 із 56 дисків були визнані нормальними (відповідно 16 – зміненими), математична перевірка виявила 40 із 56 міжхребцевих дисків без відхилень від норми (відповідно 16 із змінами). Співставлення нормальних та змінених МХД за даними клінічної оцінки та математичної перевірки показало збіг математично передбачених норм із клінічно визначеними в 36 дисках та збіг змінених МХД у 12 випадках. Таким чином, чотири МХД, що були визначені нормальними за клінічною оцінкою, за результатами математичної перевірки були класифіковані як патологічно змінені (клінічна гіподіагностика). Водночас, чотири МХД, що були визнані патологічно зміненими за клінічною оцінкою, математичним алгоритмом були класифіковані як нормальні (клінічна гіпердіагностика) (рис. 5.13).

Аналіз застосування розробленої математичної моделі для перевірки наявності/відсутності змін МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> у юнаків та чоловіків (17–28 років).

У результаті клінічної оцінки МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> у групі юнаків та чоловіків 41 із 56 дисків були визнані нормальними (відповідно 15 - зміненими), математичний алгоритм оцінки відзначив 40 із 56 міжхребцевих дисків без відхилень від норми (відповідно 16 – із змінами). Співставлення нормальних та змінених МХД, за даними клінічної та математичної оцінки, показало збіг математично передбачених норм із клінічно визначеними в 38 дисках та збіг змінених МХД у 13 випадках. Таким чином, у 3 випадках міжхребцеві диски, що були визнані нормальними за клінічною оцінкою, за результатами математичної перевірки були класифіковані як патологічно змінені (клінічна гіподіагностика). Водночас у 2 випадках диски, що були визнані зміненими клінічно, математичним алгоритмом були класифіковані як нормальні (клінічна гіпердіагностика) (рис. 5.13).

Аналіз застосування розробленої математичної моделі для перевірки наявності/відсутності змін МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> у юнаків та чоловіків (17–28 років).

У результаті клінічної оцінки МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> у групі юнаків та чоловіків 43 із 56 дисків були визнані нормальними (відповідно 13 – зміненими), математична перевірка відзначила 44 із 56 міжхребцевих дисків без відхилень від норми (відповідно 12 із змінами). Співставлення нормальних та змінених МХД за даними клінічної оцінки та математичної перевірки показало збіг математично передбачених норм із клінічно визначеними в 40 дисках та збіг змінених МХД у 9 випадках. Таким чином, три МХД, що були визначені нормальними за клінічною оцінкою, за результатами математичної перевірки були класифіковані як патологічно змінені (клінічна гіподіагностика). Водночас, чотири МХД, що були визнані патологічно зміненими за клінічною оцінкою, математичним алгоритмом були класифіковані як нормальні (клінічна гіпердіагностика) (рис. 5.13).

Аналіз застосування розробленої математичної моделі для перевірки наявності/відсутності змін МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у юнаків та чоловіків (17–28 років).

У результаті клінічної оцінки МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі юнаків та чоловіків 45 із 56 дисків були визнані нормальними (відповідно 11 – зміненими), математична перевірка виявила 47 із 56 МХД без відхилень від норми (відповідно 9 із змінами). Співставлення

нормальних та змінених МХД за даними клінічної оцінки та математичної перевірки

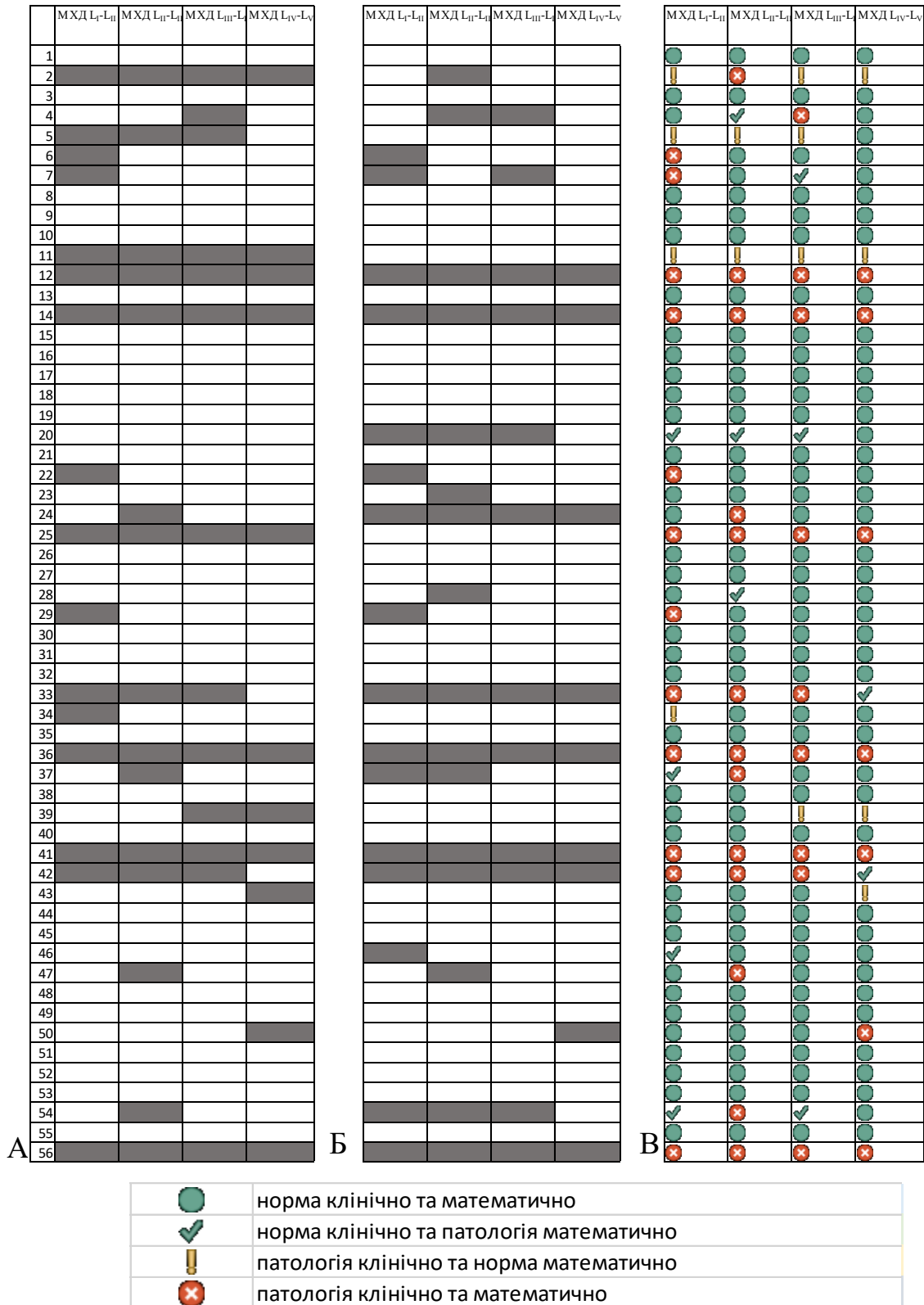


Рис. 5.13. Дані клінічної оцінки МХД (А), різниці між математично розрахованими та вимірними параметрами МХД (Б) та результатів їх співставлення (В) у юнаків та чоловіків (17–28 рр.).

показало збіг математично передбачених норм із клінічно визначеними в 43 дисках та збіг змінених МХД у 7 випадках. Таким чином, два МХД, що були визначені нормальними за клінічною оцінкою, за результатами математичної перевірки були класифіковані як патологічно змінені (клінічна гіподіагностика). Водночас, чотири МХД, що були визнані патологічно зміненими за клінічною оцінкою, математичним алгоритмом були класифіковані як нормальні (клінічна гіпердіагностика) (рис. 5.13).

Аналіз застосування розробленої математичної моделі для перевірки наявності/відсутності змін у МХД  $L_I-L_{II}$  у дівчат та жінок (16–26 років).

У результаті клінічної оцінки МХД  $L_I-L_{II}$  у групі дівчат та жінок 60 із 65 дисків були визнані нормальними (відповідно 5 – зміненими), математична перевірка виявила 55 із 65 міжхребцевих дисків без відхилень від норми (відповідно 10 із змінами). Співставлення нормальних та змінених МХД за даними клінічної оцінки і математичної перевірки показало збіг математично передбачених нормальних МХД із клінічно визначеними в 55 випадках, а також збіг змінених МХД у 5 випадках. У 5 випадках міжхребцеві диски, що були визнані клінічно нормальними, математичним алгоритмом були класифіковані як патологічно змінені, що можна вважати випадками клінічної гіподіагностики (рис. 5.14).

Аналіз застосування розробленої математичної моделі для перевірки наявності/відсутності змін МХД  $L_{II}-L_{III}$  у дівчат та жінок (16–26 років).

У результаті клінічної оцінки МХД  $L_{II}-L_{III}$  у дівчат та жінок усі 65 із 65 МХД були визнані нормальними, проте математична перевірка виявила лише 58 із 65 міжхребцевих дисків без відхилень від норми (відповідно 7 із відхиленнями). Таким чином, співставлення нормальних МХД за даними клінічної оцінки та математичної перевірки показало збіг в 58 випадках. У 7 випадках міжхребцеві диски, що були визнані клінічно нормальними, математичною перевіркою були класифіковані як патологічно змінені, що можна вважати випадками клінічної гіподіагностики (рис. 5.14).

Аналіз застосування розробленої математичної моделі для перевірки наявності/відсутності змін МХД  $L_{III}-L_{IV}$  у дівчат та жінок (16–26 років). У результаті



клінічної оцінки МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> у дівчат та жінок 58 із 65 дисків були визнані нормальними (відповідно 7 змінені), математична перевірка виявила також 58 із 65

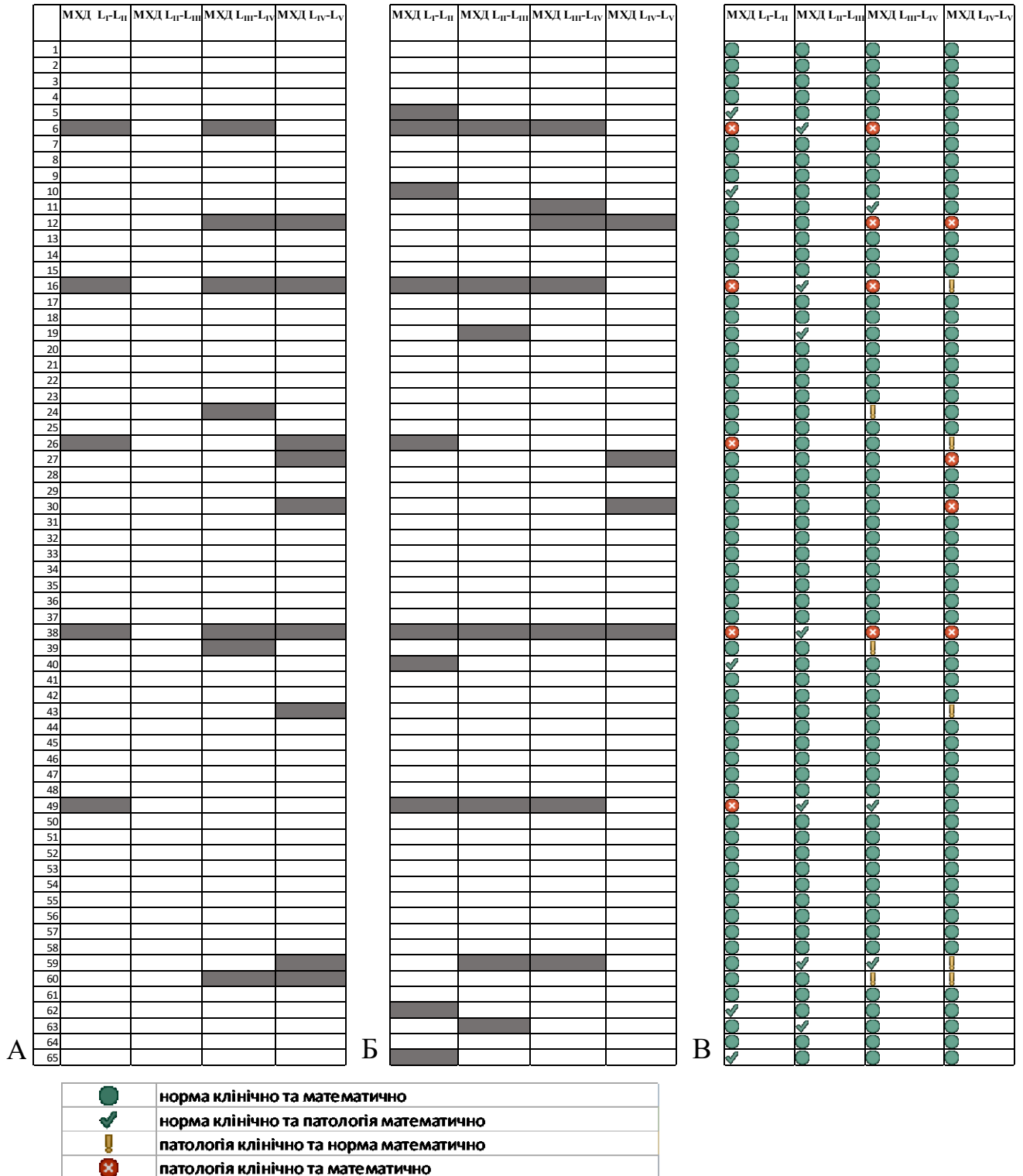


Рис. 5.14. Дані оцінки МХД на основі променевих висновків (А), різниці між математично розрахованими та вимірними параметрами МХД (Б) та результатів їх співставлення (Б) у дівчат та жінок (16–26 рр.).

міжхребцевих дисків без відхилень від норми (відповідно 7 із змінами). Проте співставлення норм за даними клінічної оцінки та за даними математичної перевірки показало збіг в 55 випадках та збіг змінених МХД у 4 випадках. Таким чином, МХД, що в 3 випадках були визнані клінічно нормальними, математичним алгоритмом були класифіковані як патологічно змінені (клінічна гіподіагностика). Водночас у 3 випадках МХД, що були визнані патологічно зміненими за клінічною оцінкою, математичним алгоритмом були класифіковані як нормальні (клінічна гіпердіагностика) (рис. 5.14).

Аналіз застосування розробленої математичної моделі для перевірки наявності/відсутності змін МХД  $L_{IV-LV}$  у дівчат та жінок (16–26 років).

У результаті клінічної оцінки МХД  $L_{IV-LV}$  у дівчат та жінок 56 із 65 дисків були визнані нормальними (відповідно 9 змінені), математична перевірка виявила також 61 із 65 міжхребцевих дисків без відхилень від норми (відповідно 4 із змінами). Проте співставлення норм за даними клінічної оцінки та за даними математичної перевірки показало збіг у 56 випадках та збіг змінених МХД у 4 випадках. Таким чином у 5 випадках МХД, що були визнані патологічно зміненими за клінічною оцінкою, математичним алгоритмом були класифіковані як нормальні (клінічна гіпердіагностика) (рис. 5.14).

Підсумовуючи дані перевірки ефективності використання математичної моделі обчислення нормативних показників сум розмірів МХД  $L_I-L_V$  у групі юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та в групі дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) показує їх ефективність. Так порівняння оцінок міжхребцевих дисків з використанням математичної моделі та за даними клінічної оцінки, показує збіг результатів оцінки у 86 % - 91 % у групі юнаків та чоловіків (у 86 % для МХД  $L_I-L_{II}$ , у 91 % для МХД  $L_{II-L_{III}}$ , у 88 % для МХД  $L_{III-L_{IV}}$ , у 89 % для МХД  $L_{IV-L_V}$ ) та у 89 % - 92 % випадків у групі дівчат та жінок (92 % для МХД  $L_I-L_{II}$  та МХД  $L_{IV-L_V}$ , 89 % для МХД  $L_{II-L_{III}}$  та 91 % для МХД  $L_{III-L_{IV}}$ ). Випадки із визначеною розбіжністю оцінки МХД за даними клінічної інтерпретації та математичної перевірки (9 % - 14 % у групі юнаків та чоловіків та 8 % - 11 % у групі дівчат та жінок) потребують уточнення з метою уникнення гіпо- та гіпердіагностики.

## Розділ 6

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ділянка, де відбувається більшість дегенеративних змін в організмі протягом життя людини, – це поперековий відділ хребта [139, 304]. З цієї причини сьогодні біль у попереку є однією з найпоширеніших причин болю в суспільстві; а щорічні витрати на лікування перевищують мільйони доларів США [50, 194]. Дегенеративно-дистрофічні зміни хребта за поширеністю посідають одне з перших місць у світі та є важливою проблемою суспільства в медико-соціальному та економічному аспекті. За даними американських джерел, щорічно внаслідок епізодичного болю в поперековому відділі хребта не виходить на роботу хоча б один день біля 5 % робітників [150].

Нерідко причиною дегенеративних змін структурних елементів хребтового стовпа є робота у вимушеній чи незручній позі, фізичне напруження, переохолодження, тривале перебування в положенні стоячи або сидячи. Вищеописаний біль минає після відпочинку. Однак слід зауважити, що тривалий у часі або/та повторний біль у попереку вже являє собою симптом захворювання [12].

За результатами аналізу МРТ досліджень поперекового відділу хребта в 1038 добровольців, проведеного Cheung K. M. et al. [78], поширеність дегенеративних змін міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта становить: у осіб до 30 років близько 40 %, у осіб віком близько 55 років – 90 %. У нашому дослідженні до групи перевірки ефективності математичних моделей також увійшли особи з наявними патологічними змінами МХД за даними МРТ дослідження, але зважаючи на мету та завдання дослідження застосовані критерії виключення до вказаної групи, зробили дану вибірку нерепрезентативною щодо аналізу поширеності дегенеративних змін МХД.

О. В. Долгополов та співавт. [7] у своєму дослідженні наводять дані щодо захворювань опорно-рухової системи. «Щорічно в медичних установах України реєструється понад 3,2 млн захворювань кістково-м'язової системи, зокрема вперше в житті – понад 1 млн. Питома вага захворювань кістково-м'язової системи в

структурі захворюваності становить у середньому 5,7 %, а серед категорії зареєстрованих вперше – 6,0 %. Внаслідок захворювань кістково-м'язової системи щороку надають інвалідність понад 15 тис. хворим. Первинна інвалідність внаслідок захворювань кістково-м'язової системи традиційно займає третє місце в структурі первинної інвалідності – як дорослого населення, так і населення в працездатному віці, та становить у середньому 11,2 % від всіх визнаних інвалідами». «За офіційною статистикою ВООЗ дегенеративно-дистрофічні ураження хребта є найбільш розповсюдженими в структурі захворюваності опорно-рухового апарату в популяції населення світу» [8]. «В Україні на остеохондроз хребта страждає близько 60–75 % населення, вражаючи людей працездатного віку і призводячи до тимчасової або стійкої втрати працездатності та інвалідності. Причому лідером можна назвати остеохондроз поперекового відділу хребта» [8].

Міжхребцеві диски становлять третину об'єму всього хребта та забезпечують розподіл навантаження на окремі елементи хребтового стовпа і одночасно забезпечують його гнучкість [84, 243, 285, 286].

Здатність хребта витримувати різноманітні навантаження і виконувати широкий діапазон рухів можливий завдяки складній структурі та функції міжхребцевих дисків, які разом із хребцями є основними компонентами хребта. Механічні властивості міжхребцевих дисків істотно впливають на механічні властивості хребтового стовпа в цілому [245].

Розглядаючи поперековий відділ хребта, як багатоосьову багатоопірну конструкцію з системою кісткових важелів, слід зазначити, що кожен його елемент несе певну унікальну функцію. Так тіло поперекового хребця відіграє опорно-рухову функцію, дужка – рухово-захисну функцію, поперечні відростки є плечима важеля, тоді як суглобові відростки являють собою точки опори, збільшують статичну міцність і обумовлюють напрямок руху хребта [11, 17].

Міжхребцеві диски, тіла хребців, потужний зв'язковий апарат, збереження висоти та пружності дисків, міцні м'язи та збереження еластичності хребта дало можливість вченим розглядати хребет як опорну ресору, що складається із кісткових елементів з'єднаних між собою МХД та зв'язками [77, 310].

Попередні розділи дисертації висвітлюють:

- особливості МРТ-морфометричних параметрів міжхребцевих дисків у практично здорових юнаків і чоловіків (17–28 років) та дівчат і жінок (16–26 років);
- особливості зв'язків МРТ-морфометричних параметрів дисків із антропометричними показниками в досліджуваних;
- кореляційно-регресійний аналіз з побудовою регресійних моделей індивідуальних нормативних розмірів міжхребцевих дисків;
- аналіз розроблених моделей та їх клінічну перевірку.

Середні значення показників маси тіла, довжини тіла, масо-ростового коефіцієнта та масо-ростового індексу в дівчат та жінок (16–26 років) і юнаків та чоловіків (17–28 років) дають загальне уявлення про характеристику показників у популяції (таблиця 6.1).

*Таблиця 6.1.*

**Характеристики маси тіла, довжини тіла, масо-ростових коефіцієнтів та масо-ростових індексів у дівчат та жінок (16–26 років) і юнаків та чоловіків (17–28 років)**

	Юнаки та чоловіки (17–28 років)		Дівчата і жінки (16–26 років)	
	М±SD	Сv %	М±SD	Сv %
Маса, кг	72,82±7,45	10,2	56,94±7,98	14,0
Довжина тіла, м	1,786±0,068	3,8	1,634±0,048	2,9
Масо-ростовий коефіцієнт, г/см	407,7±38,6	9,5	346,9±44,1	12,7
Масо-ростовий індекс, кг/м <sup>2</sup>	22,85±2,34	10,3	21,15±2,50	11,8

Середній показник маси тіла в юнаків та чоловіків (17–28 років) становить 72,82 кг і є більшим за середній показник маси тіла дівчат та жінок (16–26 років) на 15,88 кг при цьому коефіцієнти варіації показників у жінок та чоловіків відрізняються та проте відповідають значенням середньої мінливості ознаки (10,2 % та 14,0 % відповідно).

Середній показник довжини тіла в юнаків та чоловіків (17–28 років) становить 178,6 см та є більшим за середній показник довжини тіла дівчат та жінок (16–26 років)

на 15,2 см, коефіцієнти варіації в об'єднаних групах у юнаків і чоловіків та дівчат і жінок відповідають слабкій мінливості ознаки (становлять відповідно 3,8 % та 2,9 %).

Середній показник масо-ростового коефіцієнта в юнаків та чоловіків (17–28 років) становить 407,7 г/см та є більшим ніж середній показник масо-ростового коефіцієнта в дівчат та жінок (16–26 років) на 60,8 г/см при цьому коефіцієнти варіації показників у жінок та чоловіків майже не відрізняються.

Таблиця 6.2.

**Показники розмірів міжхребцевих дисків МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> поперекового відділу хребта визначили в юнаків та чоловіків (17–28 років) і в дівчат та жінок (16–26 років)**

Розміри міжхребцевих дисків	МХД	Юнаки та чоловіки (17–28 років)		Дівчата та жінки (16–26 років)	
		М±SD (мм)	Cv %	М±SD (мм)	Cv %
Висота	L <sub>I</sub> -L <sub>II</sub>	8,430±0,580	6,9	7,672±0,707	9,2
	L <sub>II</sub> -L <sub>III</sub>	8,902±0,580	6,5	8,691±0,968	11,1
	L <sub>III</sub> -L <sub>IV</sub>	9,308±0,758	8,1	9,223±1,034	11,2
	L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub>	9,508±0,852	9,0	9,659±1,020	10,6
Поперечний розмір	L <sub>I</sub> -L <sub>II</sub>	51,26±2,70	5,3	43,26±4,11	9,5
	L <sub>II</sub> -L <sub>III</sub>	53,55±2,70	5,0	45,70±4,35	9,5
	L <sub>III</sub> -L <sub>IV</sub>	55,38±2,50	4,5	48,02±4,04	8,4
	L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub>	56,47±3,04	5,4	49,71±3,70	7,4
Сагітальний розмір	L <sub>I</sub> -L <sub>II</sub>	38,21±2,26	5,9	31,17±2,86	9,2
	L <sub>II</sub> -L <sub>III</sub>	39,72±2,42	6,1	33,50±3,69	11,0
	L <sub>III</sub> -L <sub>IV</sub>	40,26±2,27	5,6	34,17±3,57	10,4
	L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub>	41,52±2,32	5,6	35,49±3,56	10,0
Сума трьох розмірів	L <sub>I</sub> -L <sub>II</sub>	97,89±4,27	4,4	82,10±6,96	8,5
	L <sub>II</sub> -L <sub>III</sub>	102,2±4,2	4,1	87,89±8,22	9,3
	L <sub>III</sub> -L <sub>IV</sub>	104,9±4,3	4,1	91,41±7,10	7,8
	L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub>	107,5±5,2	4,8	94,86±6,39	6,7
Сомато-дисковий коефіцієнт	L <sub>I</sub> -L <sub>II</sub>	4,168±0,394	9,4	4,238±0,504	11,9
	L <sub>II</sub> -L <sub>III</sub>	3,992±0,368	9,2	3,966±0,497	12,5
	L <sub>III</sub> -L <sub>IV</sub>	3,886±0,350	9,0	3,806±0,467	12,3
	L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub>	3,798±0,375	9,9	3,662±0,430	11,7

Середній показник масо-ростового індексу в юнаків та чоловіків (17–28 років)

становить  $22,85 \text{ кг/м}^2$  та є більшим ніж середній показник масо-ростового індексу дівчат та жінок (16–26 років) на  $1,70 \text{ кг/м}^2$  при цьому коефіцієнти варіації показників у жінок та чоловіків майже не відрізняються.

Середні значення лінійних розмірів міжхребцевих дисків та їх об'ємів у дівчат і жінок (16–26 років) та 74 юнаки та чоловіки (17–28 років) дають уявлення про усереднені значення лінійних характеристик міжхребцевих дисків у досліджених групах та дозволяють узагальнено оцінити показники в популяції (таблиця 6.2).

А. Kot et al. [161] на базі Ягеллонського університету (Краків, Польща) на комп'ютерних томограмах органів черевної порожнини в 253 жінок та 304 чоловіків визначали параметри міжхребцевих дисків між Th1–L5 хребців, відстань до аорти та загальних клубових артерій. Визначення висоти проводили шляхом вимірювання відстані між серединними точками міжхребцевих поверхонь. Вимірювання сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків проводили шляхом визначення крайніх передніх та задніх точок міжхребцевого диска на сагітальних серединних сканах та крайніх правої і лівої точок на центральних фронтальних сканах. Результати вимірювань висот, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, так як і в нашому дослідженні показали, статеві відмінності між показниками із переважанням величин показників у чоловіків. Як і в нашому дослідженні, авторами було визначено, що виміряні лінійні параметри міжхребцевих дисків зростають від МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> до МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub>. Наведені в дослідженні середні величини висот, сагітального та поперечного розмірів відрізнялись від показників отриманих у нашому дослідженні. Так у нашому дослідженні показники сагітального та поперечного розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> були меншими в осіб обох статей, як і показники висот МХД L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> у чоловіків, проте в жінок показники висот МХД L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> були більшим. Різниця в показниках може бути обумовлена використанням різних методик вимірювання, регіональною різницею. Крім того, у дослідженні авторів не вказана вікова група дослідження.

Поперековий відділ хребта в 20 чоловіків та в 17 жінок віком від 24 до 58 років було досліджено Koksal V. et al. [156] за допомогою МРТ. На отриманих Т1-зважених зображеннях були виміряні передні та задні розміри L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub>. Дані представлені в

об'єднаній групі без окремого відображення показників у жінок та в чоловіків. Висота МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>: передня 0,66±0,19 см; задня 0,47±0,13 см; МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>: передня 0,79±0,17 см; задня 0,54±0,14 см; МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>: передня 0,85±0,23 см; задня 0,60±0,20 см; МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub>: передня 1,05±0,26 см; задня 0,59±0,15 см. У нашому дослідженні також було проведено визначення передньої та задньої висот міжхребцевих дисків МХД L<sub>I</sub>-L<sub>V</sub> з використанням результатів МРТ, проте аналіз статистичних показників проводився в групі юнаків та чоловіків та групі дівчат та жінок окремо, зіставляли показники між дівчатами (16–20 років) та жінками (21–26 років), між юнаками (17–21 років) та чоловіками (22–28 років), а також проводилася оцінка статевих відмінностей, крім того присутня вікова різниця між нашими групами дослідження та дослідженням вказаних авторів.

Дослідження Demir M. et al. [80], у яке було включено 150 суб'єктів, серед них 80 жінок та 70 чоловіків, віком 18–27 років, було за віком та кількістю осіб співставне із нашим дослідженням. Як і в нашому дослідженні учасникам були виміряні тотальні антропометричні показники, розрахований показник індексу маси тіла та виміряні висоти міжхребцевих дисків. Для визначення висот міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта автори використали рентгенограми поперекового відділу хребта в бічній проекції. Так, показники в дослідженні Demir M. et al. становили: довжина тіла (у чоловіків 176,69±6,03 см, у жінок 162,81±4,94 см), маса тіла (у чоловіків 72,85±10,54 кг та в жінок 55,97±6,95), показники ВМІ (у чоловіків 23,29±2,79 та в жінок 21,10±2,25 кг/м<sup>2</sup>); висота МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> у чоловіків складає 7,97±0,61 мм, у жінок – 7,16±0,4 мм; висота МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> у чоловіків – 9,71±0,72 мм, у жінок – 9,04±0,35 мм; висота МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> у чоловіків – 11,91±0,29 мм, у жінок – 10,43±0,52 мм; висота МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у чоловіків – 11,98±0,33 мм, у жінок – 11,44±0,55 мм. У порівнянні із даними нашого дослідження можна зробити висновок про подібність досліджуваних груп показниками тотальних антропометричних розмірів та індексом маси тіла. Також слід зауважити, що показники висот МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> та МХД L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub> також були подібними. Проте значення висот МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> та МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у нашому дослідженні були меншими, що вірогідно обумовлено використанням різних променевих методів дослідження МХД.



Bach K. et al. [43] Університету Південної Флориди дослідили 240 осіб (жінок – 131, чоловіків – 109) віком 14–79 років за допомогою комп’ютерної томографії. За даними їх дослідження, були визначені показники передньої, середньої та задньої висот МХД. Середній показник висоти МХД  $L_I-L_{II}$  становив  $6,9 \pm 1,3$  мм для чоловіків і  $5,8 \pm 0,9$  мм для жінок; висота  $MXL_{II}-L_{III}$  –  $8,1 \pm 1,4$  мм для чоловіків і  $6,9 \pm 1,1$  мм для жінок; для МХД на  $L_{III}-L_{IV}$  –  $8,7 \pm 1,5$  мм для чоловіків і  $7,6 \pm 1,2$  мм для жінок; для МХД на  $L_{IV}-L_V$  –  $9,2 \pm 1,6$  мм для чоловіків і  $8,5 \pm 1,6$  мм для жінок; для МХД на  $L_V-S_I$  –  $8,8 \pm 1,6$  мм для чоловіків і  $8,6 \pm 1,8$  мм для жінок на  $L_V-S_I$ . Як і в нашому дослідженні спостерігається зростання величин показників висоти відповідних міжхребцевих дисків у каудальному напрямку, а також відзначено, що показник висоти був меншим у жінок у порівнянні із чоловіками. Зважаючи на різницю в меті дослідження ми, на відміну від дослідження Bach K. et al., не проводили аналіз різниці між усередненими висотами міжхребцевих дисків у різні вікові періоди.

Lavecchia C. E. et al. [172] у своїй роботі навели показники вертикальних, сагітальних та поперечних розмірів МХД  $L_I-L_V$  у чоловіків із середнім показником віку 38 років та середньою довжиною тіла 180,34 см: висота МХД  $L_I-L_{II}$  – 9,07 мм, МХД  $L_{II}-L_{III}$  – 11,11 мм, МХД  $L_{III}-L_{IV}$  – 12,91 мм, МХД  $L_{IV}-L_V$  – 11,07 мм; сагітальний розмір МХД  $L_{II}-L_{III}$  – 36,16 мм, МХД  $L_{II}-L_{III}$  – 43,51 мм, МХД  $L_{III}-L_{IV}$  – 42,50 мм, МХД  $L_{IV}-L_V$  – 40,23 мм; поперечний розмір МХД  $L_I-L_{II}$  – 46,60 мм, МХД  $L_{II}-L_{III}$  – 49,74 мм, МХД  $L_{III}-L_{IV}$  – 48,97 мм, МХД  $L_{IV}-L_V$  – 52,50 мм. На відміну від нашого дослідження, де була використана МРТ-морфометрія МХД, автори визначали параметри МХД заморожених секційних препаратів; групи дослідження відрізнялися за віковими параметрами. Авторами було визначене зростання показників висоти та поперечного розміру МХД від  $L_I-L_{II}$  до рівня  $L_{III}-L_{IV}$  із зменшенням на рівні  $L_{IV}-L_V$ , щодо нашого дослідження відмітили наступне у вказаних показниках:  $L_I-L_{II} < L_{II}-L_{III} < L_{III}-L_{IV} < L_{IV}-L_V$ . Щодо значень сагітального розміру МХД за даними обох досліджень відмічалась тотожність показників поsegmentно ( $L_I-L_{II} < L_{II}-L_{III} < L_{III}-L_{IV} < L_{IV}-L_V$ ). Слід відмітити, що в порівнянні з нашим дослідженням, показники висоти міжхребцевого диска були більшими, а показники сагітального та поперечного розмірів меншими в дослідженні Lavecchia C. E. et al., що обумовлено різницею геометрії МХД прижиттєво та при

дослідженні ізольованих препаратів (внаслідок дії сили скорочення м'язів).

Shen M. et al. [268] виміряли передню та задню висоти та сагітальний діаметр міжхребцевих дисків T<sub>X</sub>-L<sub>III</sub> у жінок (вік 56–72 роки) на сагітальних рентгенограмах: передня висота – 8,49±3,23 мм; задня висота – 4,19±1,92 мм; сагітальний діаметр – 40,71±4,30 мм. У дослідженні Shen M. et al. проводилися вимірювання МХД із вираженими дегенеративними змінами із вказанням особливостей їх параметрів, на відміну від нашого дослідження, яке було направлене на морфометрію та оцінку незмінених МХД.

Kiziloz V. & Ulusoy G. R. [154] провели дослідження 73 особам з виконанням бічної рентгенографії та МРТ поперекового відділу хребта. За даними МРТ визначався ступінь дегенерації диску та визначили відсутність змін у 22 досліджуваних. Вимірювання висот МХД між L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в осіб проводили на сагітальних рентгенограмах поперекового відділу хребта та отримали наступні результати вимірювання незмінених МХД: передня висота МХД середнє значення 13,26 мм (діапазон 8,75 мм – 18,34 мм) серединна висота МХД середнє значення 11,20 мм (діапазон 8,78 мм – 15,62 мм), задня висота середнє значення 8,44 мм (діапазон 5,15 мм – 11,70 мм). На відміну від нашого дослідження, Kiziloz V. & Ulusoy G. R. використовували МРТ дослідження як метод визначення ступеня дегенерації МХД. Авторами, на відміну від нашого дослідження, вказаний більш широкий діапазон мінімального та максимального значень показників, більші значення показників МХД, не вказані вікові та статеві параметри учасників дослідження.

Рівень фізичної активності та інші фактори способу життя, такі як робота та відпочинок у сидячому положенні впливають на надходження поживних речовин до МХД: навантаження і деформація диска з послідуною дистракцією стимулюють обмін рідини в диску та його живлення [43, 44, 51, 97, 185, 205, 225].

Mitchell U. H. et al. [206] провели порівняльне дослідження осіб, що мали звичайне повсякденне навантаження та осіб, що систематично пробігали в середньому близько 50 км на тиждень, вік досліджуваних був від 44 до 62 років. Морфометрію МХД L<sub>II</sub>-L<sub>V</sub> проводили прижиттєво з використанням DICOM зображень отриманих на МРТ. Середня вага осіб із звичайним навантаженням склала

72,0±7,1 кг, довжина тіла 175,4±5,1 см, кількість досліджених 8 осіб, висоти МХД  $L_{II}-L_{III}$  – 6,8±0,7 мм,  $L_{III}-L_{IV}$  – 6,4±0,8 мм,  $L_{IV}-L_V$  – 7,0±0,9 мм та виявили достовірно більші висоти МХД у бігунів. У нашому дослідженні не враховувався ступінь активності досліджуваних у повсякденному житті.

Наведені роботи підкреслюють актуальність вивчення морфометричних параметрів міжхребцевих дисків, вказують на необхідність враховувати в оцінці статеві та вікові відмінності, метод за яким проводилась морфометрія та методику проведення вимірювань.

Отримані в нашому дисертаційному дослідженні результати вимірювання МХД показали, що показники лінійних розмірів МХД у групі дівчат та жінок в цілому менші, ніж у групі юнаків і чоловіків (див. табл. 6.2). Різниця для поперечних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  становила 15,6 %, 14,7 %, 13,3 %, 12,0 % з переважанням розмірів в об'єднаній групі юнаків та чоловіків. Максимальною серед лінійних розмірів є різниця показників сагітальних розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  з переважанням у групі юнаків та чоловіків на 18,4 %, 15,7 %, 15,1 %, 14,5 % для відповідних МХД. Показники висот МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$  та  $L_{III}-L_{IV}$  зберігають загальну тенденцію та переважають у групі юнаків та чоловіків на 9,0 %, 2,4 % та 0,9 %, у той час як висота МХД  $L_{IV}-L_V$  переважала в жінок на 1,6 %. Показник суми розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  переважав у чоловіків на 16,1 %, 14,0 %, 12,9 %, 11,8 % відповідно.

Відзначено, що лінійні розміри МХД збільшуються в каудальному напрямку в об'єднаних групах юнаків та чоловіків і в дівчат та жінок (таблиця 6.3): показники висоти, сагітального та поперечного розмірів і суми розмірів МХД  $L_{II}-L_{III}$  в порівнянні з відповідними показниками МХД  $L_I-L_{II}$  були більшими на 5,6 %, 4,5 %, 4,0 % і 4,4 % у групі юнаків та чоловіків та на 13,3 %, 5,6 %, 7,5 % і 7,1 % у групі дівчат та жінок; показники висоти, сагітального та поперечного розмірів і суми розмірів МХД  $L_{III}-L_{IV}$  в порівнянні з відповідними показниками МХД  $L_{II}-L_{III}$  були більшими на 4,6 %, 3,4 %, 1,4 % і 2,6 % у групі юнаків та чоловіків та на 6,1 %, 5,1 %, 2,0 % і 4,0 % у групі дівчат та жінок; показники висоти, сагітального та поперечного розмірів і суми розмірів МХД  $L_{IV}-L_V$  в порівнянні з відповідними показниками  $L_{III}-L_{IV}$  були більшими на

2,2 %, 2,0 %, 3,1 % і 2,5 % у групі юнаків та чоловіків та на 4,7 %, 3,5 %, 3,9 % і 3,8 % у групі дівчат та жінок. Відзначено наявність зменшення показників сомато-дискових коефіцієнтів МХД у каудальному напрямку в об'єднаних групах юнаків та чоловіків і в групі дівчат та жінок (таблиця 6.3).

Таблиця 6.3.

**Різниця показників лінійних розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів юнаків та чоловіків (17–28 років) і дівчат та жінок (16–26 років)**

Показник МХД	Різниця показників МХД L1–L2 та L2–L3				Різниця показників МХД L2–L3 та L3–L4				Різниця показників МХД L3–L4 та L4–L5			
	Юнаки та чоловіки (17–28 років)		Дівчата та жінки (16–26 років)		Юнаки та чоловіки (17–28 років)		Дівчата та жінки (16–26 років)		Юнаки та чоловіки (17–28 років)		Дівчата та жінки (16–26 років)	
Висота	0,47мм	5,6 %	1,02 мм	13,3 %	0,41 мм	4,6 %	0,53 мм	6,1 %	0,20 мм	2,2 %	0,44 мм	4,7 %
Поперечний розмір	2,29мм	4,5 %	2,44 мм	5,6 %	1,83 мм	3,4 %	2,32 мм	5,1 %	1,09 мм	2,0 %	1,69 мм	3,5 %
Сагітальний розмір	1,51мм	4,0 %	2,33 мм	7,5 %	0,54 мм	1,4 %	0,67 мм	2,0 %	1,26 мм	3,1 %	1,32 мм	3,9 %
Сума розмірів	4,31мм	4,4 %	5,79 мм	7,1 %	2,70 мм	2,6 %	3,52 мм	4,0 %	2,60 мм	2,5 %	3,45 мм	3,8 %
Сомато-дисковий коефіцієнт	-0,18	-4,2 %	-0,27	-6,4 %	-0,11	-2,7 %	-0,16	-4,0 %	-0,09	-2,3 %	-0,14	-3,8 %

Збільшення висоти МХД від  $L_I-L_{II}$  до  $L_V-S_I$  у краніокаудальному напрямку описана в численних наукових працях [149, 191, 228, 281].

Z. Shao, et al. [265] відмітили, що висота МХД  $T_{XII}-L_I$ ,  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ ,  $L_V-S_I$  чоловіків і жінок у віці 20-69 років збільшувалася із збільшенням віку (4,6–6,9 % в чоловіків і 4,7–8,4 % у жінок). Індекс увігнутості хребців  $T_{XII}$ ,  $L_I$ ,  $L_{II}$ ,  $L_{III}$ ,  $L_{IV}$ ,  $L_V$ ,  $S_I$  у чоловіків у віці 20-87 років і жінок у віці 20-92 роки лінійно зменшувався зі збільшенням віку (0,9–1,5 % у чоловіків і 1,6–3,2 % у жінок). Результати показників нашого дослідження не можуть бути співставленні з вказаною роботою, як через відсутність у меті дослідження оцінки змін параметрів МХД із віком, так і через виключення з дослідження осіб із змінами міжхребцевої поверхні тіл хребців.

Серед причин розбіжностей та труднощів порівняння результатів морфометрії слід виділити використання дослідниками різних методів вимірювання лінійних параметрів міжхребцевих дисків. Серед кількісних методів вимірювання висот, що полягає в усередненні передньої та задньої висот дисків [89, 166, 235, 289].

L. M. Hurxthal [133] запропонував визначати висоту як відрізок вимірний у серединних точках диску, що відповідають найбільш увігнутим ділянкам міжхребцевих поверхонь тіл суміжних хребців. Також існує комбінування і усереднення методів Даббса та Хурксаля [207]. Вимірювання висоти міжхребцевого диска за модифікованою методикою Фарфана – modified Farfan method [107, 264], на основі усереднення висот, що виміряні з чотирьох кутів: передньо-нижнього кута верхнього хребця, задньо-нижнього кута верхнього хребця, передньо-верхнього кута нижнього хребця, задньо-верхнього кута нижнього хребця. У нашому дослідженні ми використали вимірювання передньої та задньої висоти міжхребцевих дисків за модифікованою методикою Фарфана та вимірювання серединної висоти диска за методикою Хурксаля з подальшим обчисленням усередненої висоти, показник якої і використовували в дослідженні.

Використання різних методів медичної візуалізації (МРТ, КТ, рентгенографії) утруднюють порівняння даних дослідників. Використання зонних методів дозволяє охопити майже всі морфометричні характеристики диска проте є більш трудомісткими для кількісної оцінки висоти диска на МРТ та КТ зображеннях порівняно з точковими методами [302].

При оцінці кореляцій окремих розмірів МХД, суми їх розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  з антропометричними параметрами в об'єднаних групах юнаків і чоловіків та дівчат і жінок (таблиці Г.20 – Г.23 додатка) визначено, що сила кореляцій та їх кількість є більшою при використанні похідних показників. Сила кореляцій є вища в показників суми розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів. Наглядно даний феномен демонструє інтегральний показник коефіцієнтів кореляції – середнє арифметичне значення абсолютних показників кореляцій. Величини інтегральних показників коефіцієнтів кореляцій висот, поперечних та сагітальних розмірів, сум розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів наведені у таблиці 6.4. Середні арифметичні значення модулів показників кореляцій розмірів МХД  $L_I-L_V$  з антропометричними параметрами: для висот дисків у юнаків і чоловіків становить 0,080, для дівчат і жінок – 0,170; для поперечних розмірів міжхребцевих дисків у юнаків і чоловіків становить 0,151, для

дівчат і жінок – 0,124; для сагітальних розмірів міжхребцевих дисків у юнаків і чоловіків становить 0,148, для дівчат і жінок – 0,142. Інтегральні коефіцієнти кореляції сум розмірів МХД з антропометричними параметрами в юнаків і чоловіків (0,243) та у дівчат і жінок (0,187) є більшими в порівнянні з коефіцієнтами кореляцій окремих розмірів МХД  $L_I-L_V$ , а інтегральні показники сомато-дисккових коефіцієнтів

Таблиця 6.4.

**Інтегральні показники коефіцієнтів кореляцій лінійних розмірів МХД, сум розмірів та сомато-дисккових коефіцієнтів МХД  $L_I-L_V$  з антропометричними параметрами в групах юнаків і чоловіків та дівчат і жінок в нормі**

	Юнаки і чоловіки (17–28)	Дівчата і жінки (16–26)
Поперечний розмір МХД $L_I-L_{II}$ , мм	0,137	0,149
Поперечний розмір МХД $L_{II}-L_{III}$ , мм	0,159	0,148
Поперечний розмір МХД $L_{III}-L_{IV}$ , мм	0,146	0,076
Поперечний розмір МХД $L_{IV}-L_V$ , мм	0,162	0,123
Сагітальний розмір МХД $L_I-L_{II}$ , мм	0,151	0,139
Сагітальний розмір МХД $L_{II}-L_{III}$ , мм	0,139	0,140
Сагітальний розмір МХД $L_{III}-L_{IV}$ , мм	0,142	0,149
Сагітальний розмір МХД $L_{IV}-L_V$ , мм	0,159	0,141
Висота МХД $L_I-L_{II}$ , мм	0,069	0,198
Висота МХД $L_{II}-L_{III}$ , мм	0,074	0,102
Висота МХД $L_{IV}-L_V$ , мм	0,065	0,204
Висота МХД $L_{IV}-L_V$ , мм	0,113	0,177
Сума розмірів МХД $L_I-L_{II}$ , мм	0,223	0,216
Сума розмірів МХД $L_{II}-L_{III}$ , мм	0,230	0,181
Сума розмірів МХД $L_{III}-L_{IV}$ , мм	0,262	0,161
Сума розмірів МХД $L_{IV}-L_V$ , мм	0,255	0,188
Сомато-дискковий коефіцієнт МХД $L_I-L_{II}$	0,395	0,471
Сомато-дискковий коефіцієнт МХД $L_{II}-L_{III}$	0,400	0,453
Сомато-дискковий коефіцієнт МХД $L_{III}-L_{IV}$	0,385	0,497
Сомато-дискковий коефіцієнт МХД $L_{IV}-L_V$	0,408	0,514

є більшими у юнаків і чоловіків (0,397) і у дівчат і жінок (0,484) для МХД  $L_I-L_V$  ніж інтегральні коефіцієнти кореляції сум розмірів відповідних МХД.

В основі індивідуалізації лінійних показників, як критерію індивідуальної норми, є врахування індивідуальних антропометричних розмірів людини шляхом

застосування даних параметрів та їх похідних, у вигляді відносних величин [28]. Нами була використана ідея пошуку відносного пропорційного показника для лінійних параметрів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта з метою індивідуалізації їх нормативних показників, а також пошук взаємозв'язків лінійних розмірів міжхребцевих дисків з антропометричними параметрами в нормі.

Існують роботи присвячені вивченню взаємозв'язків індивідуальних нормативних показників окремих внутрішніх органів та структур тіла людини з антропометричними параметрами та їх моделюванню [5,6, 37, 278].

Так, спосіб визначення висот тіл хребців поперекового відділу хребта на медіанно-сагітальному комп'ютерно-томографічному зрізі в юнаків та дівчат різних соматотипів базується на поглибленому антропометричному дослідженні юнаків та дівчат (вимірювання висоти надгруднинної точки, найбільшої ширини голови, ширини дистального епіфіза лівого стегна, ширини дистального епіфіза гомілки, товщини шкірно-жирової складки на стегні, гомілці, під лопаткою, на передній поверхні плеча, обхвати кисті, шиї, стегон, грудної клітки та інші антропометричні параметри) [120]. На нашу думку, зважаючи на значну кількість антропометричних показників, які безперечно є суттєвими та важливими для математичного (регресійного) моделювання, дані моделі є більш популярними в наукових колах, проте не набувають широкого використання в клінічній практиці. Використання великої кількості антропометричних показників у клінічній практиці є досить обмеженим. У практичній медицині використовується приблизний візуальний аналіз та порівняння із усередненими значеннями представлених окремими авторами. Як можливий вихід науковцями запропоновані спрощені математичні моделі на основі показників, що широко використовуються: маса тіла, довжина тіла, ВМІ [88]. У нашому дослідженні також дотриманий напрямок щодо максимального спрощення математичної моделі із збереженням високого рівня її предиктивності.

R. Tang et al. [281] у своєму дослідженні проводив моделювання площі поперечного перерізу МХД  $L_{II}$ - $L_{III}$ ,  $L_{III}$ - $L_{IV}$ ,  $L_{V}$ - $S_I$  на основі параметрів висоти тіла сидячи, обводу та ширини ділянок зап'ястка, гомілково-ступневого та колінного суглобів, поперечного, передньо-заднього розмірів та обводу голови і кисті, ширини

плеч, передньо-заднього розміру та ширини грудної клітки. Наше дослідження мало на меті моделювання суми розмірів міжхребцевих дисків між  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ . На нашу думку, як математичний так і морфометричний підхід до визначення площі поперечного перерізу не є досить простим. Так, математичний розрахунок площі базується на визначенні півдіаметрів сагітального та поперечного розмірів та значенні показника числа  $\pi$ , а морфометричне вимірювання передбачає трудомістке визначення контурів міжхребцевого диску за його периметром. Проте даний напрямок є вельми перспективним з урахуванням розвитку та впровадження штучного інтелекту.

В даних моделях беруться до уваги сагітальний та поперечний розмір МХД та не береться до уваги висота МХД, у той час як висота є одним з важливих критеріїв визначення ступеня змін міжхребцевого диску.

Z. Shao et al. [265] за допомогою статистичного аналізу розробили регресійні моделі розрахунку висот МХД  $T_{XII}-L_I$ ,  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ ,  $L_V-S_I$  для чоловіків та жінок віком від 20 до 69 років на основі лише віку досліджуваного. Підхід із використанням віку як критерію, що впливає на стан та функціонування органів та систем організму, є без перебільшення перспективним. Враховуючи, думку більшості авторів, про наростання змін МХД із віком, стає логічним намір винайдення не лише якісних, але і кількісних взаємозв'язків показників МХД і віку. У нашому дослідженні ми зосередилися на визначенні параметрів міжхребцевих дисків між поперековими хребцями, відповідно в дослідження не були включені МХД  $T_{XII}-L_I$ ,  $L_V-S_I$ . Нами не було виявлено достовірних відмінностей показників МХД при порівнянні групи дівчат (16–20 років) з групою жінок (21–26 років) та при порівнянні групи юнаків (17–21 років) з чоловіків (22–28 років).

Зважаючи на більшу кількість значущих кореляцій сомато-дискового показника з антропометричними параметрами, даний показник є більше привабливим для подальшого регресійного аналізу для визначення значення суми розмірів міжхребцевого диску на основі антропометричних параметрів. Розроблений спосіб моделювання сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  в нормі базується на показниках довжини та маси тіла.



У чоловіків кінцевий вигляд регресійних моделей для сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  наступний:

$$S_{\text{МХД } L_I-L_{II}} = K / (6,705 + 0,051 \times m - 3,520 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{\text{МХД } L_{II}-L_{III}} = K / (6,184 + 0,049 \times m - 3,244 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{\text{МХД } L_{III}-L_{IV}} = K / (6,592 + 0,048 \times m - 3,475 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{\text{МХД } L_{IV}-L_V} = K / (6,822 + 0,047 \times m - 3,612 \times H) \pm 10 \%$$

Рівень предиктивності в межах 80,4 %-87,3 %, стандартна похибка оцінки в межах 0,203–0,275.

У жінок кінцевий вигляд регресійних моделей для сум розмірів МХД  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  наступний:

$$S_{\text{МХД } L_I-L_{II}} = K / (7,238 + 0,064 \times m - 4,005 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{\text{МХД } L_{II}-L_{III}} = K / (7,096 + 0,058 \times m - 3,854 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{\text{МХД } L_{III}-L_{IV}} = K / (6,817 + 0,056 \times m - 3,715 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{\text{МХД } L_{IV}-L_V} = K / (6,361 + 0,056 \times m - 3,561 \times H) \pm 10 \%$$

де:  $S_{\text{МХД } L_I-L_V}$  – сума лінійних розмірів відповідних МХД  $L_I-L_V$  в нормі, см;

$K$  – масо-ростовий коефіцієнт, кг/м;

$m$  – маса тіла, кг;

$H$  – довжина тіла, м.

Рівень предиктивності в межах 80,4 %-89,7 %, стандартна похибка оцінки в межах 0,121–0,165.

Використання отриманих формул для вираховування індивідуалізованих параметрів норми дозволить визначити початкові відхилення лінійних параметрів на ранніх стадіях розвитку патологічних змін МХД.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розв'язане наукове завдання щодо встановлення особливостей МРТ-морфометричних показників міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та закономірностей сомато-дискових співвідношень у нормі в юнаків і чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) та дівчат і жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років). Створені математичні моделі розрахунку індивідуалізованих нормативних лінійних параметрів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта на основі антропометричних параметрів, визначені межі норми лінійних розмірів, що можуть бути корисним доповненням кількісної нормології та стати уточнюючими при аналізі даних МРТ та КТ з метою об'єктивізації їх оцінки.

1. Сагітальні та поперечні розміри міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в юнаків і чоловіків та дівчат і жінок значуще відрізняються ( $p < 0,05$ ) та є більшими в групі юнаків та чоловіків. Серед показників висот міжхребцевих дисків відсутні значущі відміни для міжхребцевих дисків  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$ . Показники парціальних розмірів міжхребцевих дисків зростають у каудальному напрямку від  $L_I-L_{II}$  до  $L_{IV}-L_V$ . Краніо-каудальні градієнти лінійних показників міжхребцевих дисків зростають від  $L_I-L_{II}$  до  $L_{IV}-L_V$  та є наступними в юнаків і чоловіків та в дівчат та жінок:

для висоти 1,000:1,056:1,104:1,128 та 1,000:1,133:1,202:1,259;

для поперечного розміру – 1,000:1,045:1,080:1,102 та 1,000:1,056:1,110:1,149;

для сагітального розміру – 1,000:1,040:1,054:1,087 та 1,000:1,075:1,096:1,139;

для суми розмірів – 1,000:1,044:1,072:1,098 та 1,000:1,071:1,113:1,155.

2. Визначена наявність каудо-краніального градієнта сомато-дискових коефіцієнтів міжхребцевих дисків від  $L_{IV}-L_V$  до  $L_I-L_{II}$  у групах осіб обох статей: 1,000:1,023:1,051:1,097 в юнаків і чоловіків та 1,000:1,039:1,083:1,157 у дівчат і жінок. Показники сомато-дискових коефіцієнтів міжхребцевих дисків зростають у напрямку від  $L_{IV}-L_V$  до  $L_I-L_{II}$  ( $M \pm SD$ ): від  $3,798 \pm 0,375$  для  $L_{IV}-L_V$  до  $4,168 \pm 0,368$  для  $L_I-L_{II}$  у групі

юнаків і чоловіків та від  $3,662 \pm 0,430$  для  $L_{IV}-L_V$  до  $4,238 \pm 0,504$  для  $L_I-L_{II}$  у групі дівчат та жінок. Показники сомато-дискових коефіцієнтів у групі юнаків та чоловіків для міжхребцевих дисків між тілами  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$  достовірно не відрізнялися від відповідних показників у групі дівчат та жінок. Сомато-дисковий коефіцієнт є новою константною нормативною величиною для міжхребцевих дисків  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ , не має достовірних ( $p > 0,1$ ) статевих відмінностей та слугує доказом існування принципу співрозмірності сегментів тіла в єдиній гармонійній структурно-функціональній моделі будови людини.

Показник сомато-дискового коефіцієнта міжхребцевого диска між тілами  $L_{IV}-L_V$  значуще ( $p < 0,05$ ) є більшим у групі юнаків та чоловіків ( $3,798 \pm 0,375$ ) ніж у групі дівчат та жінок ( $3,662 \pm 0,430$ ).

3. Встановлені особливості зв'язків парціальних розмірів міжхребцевих дисків між  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  із антропометричними параметрами в групі юнаків і чоловіків (при  $r \geq 0,3$ ): показники висоти міжхребцевих дисків не мають достовірних зв'язків; поперечні розміри дисків мають достовірні слабкі кореляції від 3,8 % до 9,6 % від усіх визначених кореляцій; сагітальні розміри характеризуються слабкими кореляціями (від 5,8 % до 11,5 %); для суми розмірів характерна наявність більшої кількості (від 34,6 % до 44,62 %) та більшої сили (слабкі та середні) кореляцій. Для сомато-дискових коефіцієнтів особливостями визначених зв'язків із соматичними розмірами є наявність більшої кількості достовірних зв'язків (від 53,8 % до 65,4 %) при наявності переважної кількості сильних кореляцій у порівнянні з парціальними лінійними розмірами міжхребцевих дисків та сумою показників, а також менша кількість зв'язків слабкої сили в порівнянні з показниками суми розмірів міжхребцевих дисків.

4. Встановлено, що в групі дівчат та жінок особливостями визначених взаємозв'язків лінійних показників розмірів міжхребцевих дисків між  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  з антропометричними параметрами є (при  $r \geq 0,3$ ): відсутність достовірних кореляцій сагітальних та поперечних розмірів, наявність слабкої сили кореляцій висоти (від 3,8 % до 26,9 %) та суми розмірів (від 1,9 % до 25,0 %).

Для сомато-дискових коефіцієнтів характерна наявність більшої кількості сильних кореляцій – від 77,4 % до 81,1 % при меншій кількості кореляцій слабкої сили в порівнянні з показниками суми розмірів міжхребцевих дисків.

5. Використання відносних пропорційних сомато-дискових коефіцієнтів дозволяє визначити наявність нелінійної залежності в межах діапазону норми для суми трьох розмірів міжхребцевих дисків. Розроблені математичні моделі обчислення індивідуалізованих нормативних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків  $L_I-L_V$  базуються на розрахунку сомато-дискових коефіцієнтів на основі тотальних антропометричних параметрів та подальшому алгебраїчному перетворенні отриманої формули у формулу розрахунку суми розмірів. Кінцевий вигляд регресійних моделей для сум розмірів міжхребцевих дисків  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  є наступним у юнаків та чоловіків:

$$S_{MXD\ L_I-L_{II}} = K / (6,705 + 0,051 \times m - 3,520 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{MXD\ L_{II}-L_{III}} = K / (6,184 + 0,049 \times m - 3,244 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{MXD\ L_{III}-L_{IV}} = K / (6,592 + 0,048 \times m - 3,475 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{MXD\ L_{IV}-L_V} = K / (6,822 + 0,047 \times m - 3,612 \times H) \pm 10 \%$$

у дівчат та жінок:

$$S_{MXD\ L_I-L_{II}} = K / (7,238 + 0,064 \times m - 4,005 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{MXD\ L_{II}-L_{III}} = K / (7,096 + 0,058 \times m - 3,854 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{MXD\ L_{III}-L_{IV}} = K / (6,817 + 0,056 \times m - 3,715 \times H) \pm 10 \%$$

$$S_{MXD\ L_{IV}-L_V} = K / (6,361 + 0,056 \times m - 3,561 \times H) \pm 10 \%$$

Розраховані нормативні показники сум розмірів міжхребцевих дисків між  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  мають відхилення в межах  $\pm 10 \%$  для відповідних міжхребцевих дисків.

6. Перевірка застосування регресійних моделей обчислення нормативних показників сум розмірів міжхребцевих дисків між  $L_I-L_{II}$ ,  $L_{II}-L_{III}$ ,  $L_{III}-L_{IV}$ ,  $L_{IV}-L_V$  у групі юнаків і чоловіків та в групі дівчат і жінок показує їх ефективність. Використання математичного алгоритму розрахунку суми розмірів міжхребцевих дисків

поперекового відділу хребта на основі тотальних антропометричних показників дозволяє об'єктивно оцінити метричні параметри міжхребцевого диску та порівняти з даними клінічної інтерпретації, при якій даний алгоритм не використовувався. Кількісне порівняння нормальних і патологічно змінених міжхребцевих дисків, як математично (з використанням математичної моделі), так і при клінічній інтерпретації, показує, що клінічний висновок та висновок, на основі результатів математичного моделювання для міжхребцевих дисків L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у групі юнаків та чоловіків збігається на 85,7 % - 91,0 %, у групі дівчат та жінок – на 89,2 % - 92,3 %.

Випадки з визначеною розбіжністю між даними клінічної інтерпретації та результатами математичної перевірки щодо наявності/відсутності змін міжхребцевих дисків становили 9,0 % - 14,3 % у групі юнаків і чоловіків та 7,7 % - 10,8 % у групі дівчат і жінок. Даний метод метричної оцінки міжхребцевих дисків L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> об'єктивізує їх клінічну оцінку з метою уникнення випадків гіпердіагностики і гіподіагностики.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Альошина, А., Матійчук, В., & Остап'як, З. (2020). Морфобіомеханічні особливості студенток з різним типом тілобудови. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура*, (35), 3-9. <http://hdl.handle.net/123456789/9018>
2. Вовк, О. Ю., & Чеканова, І. В. (2018). Встановлення статевої та вікової приналежності черепів поховання курганного могильника Скоробір Більського голодища (8-4 століття до н.е.). *Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Теорія та практика сучасної морфології"* (10-12 жовтня 2018 року м. Дніпро, Україна), 33-35. <http://surl.li/ewmzb>
3. Вовк, Ю. М., & Вовк, О. Ю. (2018). Індивідуальна анатомічна мінливість – найбільш перспективний шлях вивчення сучасної морфології людини. *Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Теорія та практика сучасної морфології"* (10-12 жовтня 2018 року м. Дніпро, Україна), 31-33. <http://surl.li/ewmzj>
4. Вовканич, Л., & Крась, С. (2017). Аналіз схем вікової періодизації постнатального онтогенезу людини. *Спортивна наука України*, (6), 9-17. <http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/652/631>
5. Гумінський, Ю. Й. (2001). Закономірності міжсоматичних і сомато-вісцеральних співвідносин організму людини в нормі (антропометричне, ультразвукове і томографічне прижиттєве дослідження): *Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук* (14.03.01), Вінниця, 437. <http://surl.li/hzkjm>
6. Гунас, І. В., Пінчук, С. В., & Лежньова, О. В. (2014). Відмінності комп'ютерно-топомографічних розмірів поперекового відділу хребта на медіанно-сагітальних зрізах у здорових юнаків різних соматотипів. *Світ медицини та біології*, 4 (47), 26-31. <https://womab.com.ua/ua/smb-2014-04-2/4629>
7. Долгополов, О. В., Полішко, В. П., & Дейнеко, В. О. (2017). Аналіз основних показників надання ортопедо-травматологічної допомоги в Україні за 2012-2016 рр. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*, 85-88. <http://surl.li/hzkka>

8. Козій, Т. П., & Вакуленко, М. С. (2018). Ефективність застосування пілатесу як засобу фізичної реабілітації при дегенеративно-дистрофічних змінах елементів поперекового хребетно-рухового сегменту. *Український журнал медицини, біології та спорту*, 3(2 (11)), 271-277. <https://jmbbs.com.ua/pdf/3/2/jmbbs0-2018-3-2-271.pdf>
9. Колесниченко, В. А., & Ма Конг. (2014). Пояснично-тазовий ритм у больних поясничним остеохондрозом и дегенеративним поясничним спондилолистезом на етапах оперативного лечения. *Травма*, 15(1), 100-107. <http://www.mif-ua.com/archive/article/38215>
10. Колотуша, В. Г. (2002). Особливості клініки, лікування та профілактики неврологічних проявів остеохондрозу поперекового відділу хребта у хворих різних морфо-функціональних типів: *автореф. дис. ... канд. мед. Наук, Київ, 25*. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/aref/20081124030947>
11. Корж, Н. А., & Барыш, А. Е. (2010). Задній спондилодез в хирургии шейного отдела позвоночника. *Травма*, 6(4), 390-398. <http://surl.li/mefrm>
12. Корж, Н. А., Продан, А. И., & Барыш, А. Е. (2004). Дегенеративные заболевания позвоночника и их структурно-функциональная классификация. *Український нейрохірургічний журнал*, 3. 71-80. <http://surl.li/mefqt>
13. Костюк, В. Ю., Дедков, А. Г., Лазарев, І. А., Максименко, Б. В., & Бойчук, С. І. (2019). Результати хірургічного лікування у хворих з пухлинами тазової кістки за використання передопераційного 3D-моделювання. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*, 24, 552–560. <http://surl.li/mefsn>
14. Костюк, Г. Я., & Власюк, В. Л. (2008). Магнітно-резонансна томографія в діагностиці та лікуванні гриж міжхребцевих дисків. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*, 7 (3), 53-56. <http://surl.li/mefyr>
15. Ловейкін, В. С., Ромасевич, Ю. О., & Кадикало, І. О. (2021). Оптимізація режиму повороту стрілового крана. *ЦП "КОМПРИНТ"*, 272. <http://dSPACE.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/7837>
16. Маврич, В. В. (2005). Структурно-функціональні основи організації поперекового відділу хребта людини в онтогенезі: *автореф. дис. докт. мед. наук. Харків, 20*. <http://irbis-nbuv.gov.ua/publ/REF-0000262208>

17. Михайлов, С. Р., & Хмызов, С. А. (2003). Биомеханическое обоснование заднего спондилодеза имплантируемым стержневым аппаратом при патологии позвоночника. *Международный медицинский журнал*, 1 (9), 109-113. <http://surl.li/mcno>
18. Михалевиц, В. В. (2018). Золотий перетин як універсальний спосіб пізнання та відображення природи в культурі. *Art-простір*, (3), 29-31. [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26994/1/Mychalevich\\_Gold1.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26994/1/Mychalevich_Gold1.pdf)
19. Мороз, В. М., Гунас, І. В., Кириченко, І. М., Белік, Н. В., Гудзевич, Л. С., Сарафинюк, П. В., ... & Ясько, В. В. (2002). Антропометрична та соматотипологічна характеристика практично здорових міських підлітків обох статей Української етнічної групи. *Вісник морфології*, 1 (8), 131-147. <http://surl.li/mcndd>
20. Настенко, Є. А., Якимчук, В. С., & Носовець, О. К. (2017). Кореляційний та регресійний аналіз медичних даних. НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 51. <http://surl.li/dsogj>
21. Одинець, Т., & Коломійченко, О. (2021). Ефективність застосування Пілатесу як засобу фізичної терапії у жінок з дегенеративно-дистрофічними ураженнями поперекового відділу хребта. *Український журнал медицини, біології та спорту*, 33 (6) 5, 450-455. <https://jmbs.com.ua/en/archive/6/5/450>
22. Пінчук, С. В. (2015). Зв'язки комп'ютерно-томографічних розмірів поперекового відділу хребта на медіанно-сагітальних зрізах з антропо-соматотипологічними параметрами здорових юнаків мезоморфів та дівчат ендомезоморфів. *Biomedical and biosocial anthropology*, (24), 85-89. <http://surl.li/mcnmv>
23. Продан, А. И., Стауде, В. А., Карпинский, М. Ю., & Суббота, И. А. (2002). Исследование жесткости позвоночных сегментов после «склерозирующей» терапии нестабильности поясничного отдела позвоночника в эксперименте. *Ортопедия, травматология и протезирование*, 3, 74-79. <http://surl.li/ewuzb>
24. Сак, Н. Н., & Сак, А. Е. (2012). Индивидуальные варианты и аномалии строения поясничных межпозвонковых дисков человека. *Український морфологічний альманах*, 4(10), 102-103. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Umora\\_2012\\_10\\_4\\_31](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Umora_2012_10_4_31)



25. Свиридова, Н. К., Серета, В. Г., & Довгий, І. Л. (2017). Лікування вертеброгенної патології та радикулопатії: особливості техніки проведення блокад (клінічна лекція). *EAST EUROPEAN JOURNAL OF NEUROLOGY*, 4(16), 4-24. <http://surl.li/ewvvm>
26. Ходжаева, Д. И. (2022). Анализ сравнения морфотопометрических параметров структур поясничного отдела позвоночного столба в норме и при дегенеративно-дистрофических изменениях. *Uzbek Scholar Journal*, 5, 192–196. <https://www.uzbekscholar.com/index.php/uzs/article/view/123>
27. Шапаренко, П. П. (2000). Антропометрія. *ВДМУ ім. М. І. Пирогова, Вінниця*, 73. <http://surl.li/hykaa>
28. Шапаренко, П. Ф. (1994). Принцип пропорційності в соматогенезі. *ВДМУ ім. М.І. Пирогова, Вінниця*, 225. <https://is.gd/c7Oz93>
29. Abouhossein, A., Weisse, B., & Ferguson, S. J. (2011). A multibody modelling approach to determine load sharing between passive elements of the lumbar spine. *Computer methods in biomechanics and biomedical engineering*, 14(6), 527–537. <https://doi.org/10.1080/10255842.2010.485568>
30. Adams, M. A., & Roughley, P. J. (2006). What is intervertebral disc degeneration, and what causes it?. *Spine*, 31(18), 2151–2161. <http://surl.li/melou>
31. Afanasieva, I., Potaskalova, V., & Khaitovych, M. (2021). The Efficacy of the Therapeutic Exercises on Evminov Board with Use of the Glisson Loop in Patients with Degenerative Spine Diseases. *Family Medicine*, (4), 57–61. <https://doi.org/10.30841/2307-5112.4.2021.249418>
32. Akbari, M., Sarrafzadeh, J., Maroufi, N., Haghani, H., Khaleqi-Sohi, M., Fazeli, H., & Bagheri, R. (2019). The effects of familiarization with loading, weight and size of loading on neuromuscular responses during sudden upper limb loading in chronic low back pain patients. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 32(6), 847–855. <https://doi.org/10.3233/BMR-181236>

33. Alam, M. M., Waqas, M., Shallwani, H., & Javed, G. (2014). Lumbar morphometry: a study of lumbar vertebrae from a pakistani population using computed tomography scans. *Asian spine journal*, 8(4), 421–426. <https://doi.org/10.4184/asj.2014.8.4.421>
34. Alruwaili, A. A., & M Das, J. (2022). Myelomeningocele. *In StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546696>
35. Amonoo-Kuofi, H. S. (1982). Maximum and minimum lumbar interpedicular distances in normal adult Nigerians. *Journal of anatomy*, 135(Pt 2), 225–233. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1168228/pdf/janat00214-0003.pdf>
36. Andrade, R., Correia, A. L., Nunes, J., Xará-Leite, F., Calvo, E., Espregueira-Mendes, J., & Sevivas, N. (2019). Is Bony Morphology and Morphometry Associated With Degenerative Full-Thickness Rotator Cuff Tears? A Systematic Review and Meta-analysis. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 35(12), 3304–3315.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.07.005>
37. Antonets, O., Gunas, I., Kryvko, Y., & Prokopenko, S. (2017). Connections sonographic parameters of spleen with indicators of structure and size of the body in almost healthy women with different somatotype. *Reports of Morphology*, 23(1), 84-89. <http://surl.li/mcmpn>
38. Antoniou, J., Steffen, T., Nelson, F., Winterbottom, N., Hollander, A. P., Poole, R. A., Aebi, M., & Alini, M. (1996). The human lumbar intervertebral disc: evidence for changes in the biosynthesis and denaturation of the extracellular matrix with growth, maturation, ageing, and degeneration. *The Journal of clinical investigation*, 98(4), 996–1003. <https://doi.org/10.1172/JCI118884>
39. Arbabi, V., Pouran, B., Weinans, H., & Zadpoor, A. A. (2016). Multiphasic modeling of charged solute transport across articular cartilage: Application of multi-zone finite-bath model. *Journal of biomechanics*, 49(9), 1510–1517. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2016.03.024>

40. Autio, R. A., Karppinen, J., Niinimäki, J., Ojala, R., Kurunlahti, M., Haapea, M., Vanharanta, H., & Tervonen, O. (2006). Determinants of spontaneous resorption of intervertebral disc herniations. *Spine*, 31(11), 1247–1252. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000217681.83524.4a>
41. Azu, O. O., Komolafe, O. A., Ofusori, D. A., Ajayi, S. A., Naidu, E. C. S., & Abiodun, A. A. (2016). Morphometric Study of Lumbar Vertebrae in Adult South African Subjects. *Int. J. Morphol.*, 34(4), 1345–1351. <http://surl.li/melfm>
42. Bach, K., Ford, J., Foley, R., Januszewski, J., Murtagh, R., Decker, S., & Uribe, J. S. (2018). Morphometric Analysis of Lumbar Intervertebral Disc Height: An Imaging Study. *World neurosurgery*, S1878-8750(18)32836-5. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.12.014>
43. Belavý, D. L., Albracht, K., Bruggemann, G. P., Vergroesen, P. P., & van Dieën, J. H. (2016). Can Exercise Positively Influence the Intervertebral Disc?. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(4), 473–485. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0444-2>
44. Belavý, D. L., Quittner, M. J., Ridgers, N., Ling, Y., Connell, D., & Rantalainen, T. (2017). Running exercise strengthens the intervertebral disc. *Scientific reports*, 7, 45975. <https://doi.org/10.1038/srep45975>
45. Belavy, D. L., Owen, P. J., Armbrecht, G., Bansmann M., Zange, J., Ling Y, & Felsenberg, D. (2021). Quantitative assessment of the lumbar intervertebral disc via T2 shows excellent longterm reliability. *PLoS ONE*, 16(4), e0249855. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249855>
46. Belytschko, T. B., Andriacchi, T. P., Schultz, A. B., & Galante, J. O. (1973). Analog studies of forces in the human spine: computational techniques. *Journal of biomechanics*, 6(4), 361–371. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(73\)90096-1](https://doi.org/10.1016/0021-9290(73)90096-1)
47. Belytschko, T., Kulak, R. F., Schultz, A. B., & Galante, J. O. (1974). Finite element stress analysis of an intervertebral disc. *Journal of biomechanics*, 7(3), 277–285. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(74\)90019-0](https://doi.org/10.1016/0021-9290(74)90019-0)

48. Besplitnik, M. G. (2019). Literaturni danu pro vrodzheni vady rozvytku khrebtovoho stovpa ludyny. *Klinichna anatomiya ta operatyvna khirurgiya* [Літературні дані про вроджені вади розвитку хребтового стовпа людини. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*], 18(4), 126-132. <http://surl.li/megdl>
49. Bisheh, H., Luo, Y., & Rabczuk, T. (2020). Hip fracture risk assessment based on different failure criteria using qct-based finite element modeling. *Computers, Materials & Continua*, 63 (2), 567–591. <https://doi.org/10.32604/cmc.2020.09393>
50. Blanchette, M. A., Stochkendahl, M. J., Borges Da Silva, R., Boruff, J., Harrison, P., & Bussières, A. (2016). Effectiveness and Economic Evaluation of Chiropractic Care for the Treatment of Low Back Pain: A Systematic Review of Pragmatic Studies. *PloS One*, 11(8), e0160037. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160037>
51. Bowden, J. A., Bowden, A. E., Wang, H., Hager, R. L., LeCheminant, J. D., & Mitchell, U. H. (2018). In vivo correlates between daily physical activity and intervertebral disc health. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 36(5), 1313–1323. <https://doi.org/10.1002/jor.23765>
52. Bron, J. L., de Vries, M. K., Snieders, M. N., van der Horst-Bruinsma, I. E., & van Royen, B. J. (2009). Discovertebral (Andersson) lesions of the spine in ankylosing spondylitis revisited. *Clinical rheumatology*, 28(8), 883–892. <https://doi.org/10.1007/s10067-009-1151-x>
53. Brown, T., Hansen, R. J., & Yorra, A. J. (1957). Some mechanical tests on the lumbosacral spine with particular reference to the intervertebral discs; a preliminary report. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 39-A(5), 1135–1164. <https://journals.lww.com/jbjsjournal/toc/1957/39050>
54. Buchbinder, R., van Tulder, M., Öberg, B., Costa, L. M., Woolf, A., Schoene, M., & Croft, P. (2018). Low back pain: a call for action. *Lancet (Lancet Low Back Pain Series Working Group)*, 391(10137), 2384-2388. <http://surl.li/meggg>
55. Buckland, A. J., Miyamoto, R., Patel, R. D., Slover, J., & Razi, A. E. (2017). Differentiating hip pathology from lumbar spine pathology. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 25(2), e23-e34. <http://surl.li/meghc>

56. Byrne, R. M., Aiyangar, A. K., & Zhang, X. (2019). A Dynamic Radiographic Imaging Study of Lumbar Intervertebral Disc Morphometry and Deformation In Vivo. *Scientific reports*, 9(1), 15490. <http://surl.li/mcmqi>
57. Cai, X. Y., Sang, D., Yuchi, C. X., Cui, W., Zhang, C., Du, C. F., & Liu, B. (2020). Using finite element analysis to determine effects of the motion loading method on facet joint forces after cervical disc degeneration. *Computers in biology and medicine*, 116, 103519. <http://surl.li/mcmrk>
58. Cai, X. Y., Sun, M. S., Huang, Y. P., Liu, Z. X., Liu, C. J., Du, C. F., & Yang, Q. (2020). Biomechanical Effect of L4-L5 Intervertebral Disc Degeneration on the Lower Lumbar Spine: A Finite Element Study. *Orthopaedic surgery*, 12(3), 917–930. <https://doi.org/10.1111/os.12703>
59. Campbell-Kyureghyan, N., Jorgensen, M., Burr, D., & Marras, W. (2005). The prediction of lumbar spine geometry: method development and validation. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 20(5), 455-464. <http://surl.li/meley>
60. Canbek, U., Rosberg, D., Rosberg, H. E., Canbek, T. D., Akgün, U., & Comert, A. (2021). The effect of age, BMI, and bone mineral density on the various lumbar vertebral measurements in females. *Surgical and radiologic anatomy: SRA*, 43(1), 101–108. <https://doi.org/10.1007/s00276-020-02560-1>
61. Carter, J. L. (1990). Heath Somatotyping – development and applications. *Cambridge University Press*, 504. <http://surl.li/megjs>
62. Casadei, K., & Kiel, J. (2022). Anthropometric Measurement. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315>
63. Chaddock, R. E. (1925). Principles and methods of statistics (*Houghton Mifflin Co.; 1st edition*). [doi:10.1177/000271622612300150](https://doi.org/10.1177/000271622612300150)
64. Chang, W., Yuwen, P., Zhu, Y., Wei, N., Feng, C., Zhang, Y., & Chen, W. (2017). Effectiveness of decompression alone versus decompression plus fusion for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 137(5), 637–650. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2685-z>

65. Chen, X., Sima, S., Sandhu, H. S., Kuan, J., & Diwan, A. D. (2021). Radiographic evaluation of lumbar intervertebral disc height index: An intra and inter-rater agreement and reliability study. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 103, 153–162. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2022.07.018>
66. Cheng, C., & Kumar, S. (1991). A Three-Dimensional Static Torso Model for the Six Human Lumbar Joints. *Int. J. Indust. Ergonomics*, 7(4), 327–339. [https://doi.org/10.1016/0169-8141\(91\)90080-6](https://doi.org/10.1016/0169-8141(91)90080-6)
67. Cheng, K. K., Berven, S. H., Hu, S. S., & Lotz, J. C. (2014). Intervertebral discs from spinal nondeformity and deformity patients have different mechanical and matrix properties. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 14(3), 522–530. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.06.089>
68. Cheng, Y. H., Hsu, C. Y., & Lin, Y. N. (2020). The effect of mechanical traction on low back pain in patients with herniated intervertebral disks: a systemic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 34(1), 13–22. <https://doi.org/10.1177/0269215519872528>
69. Chenot, J. F., Greitemann, B., Kladny, B., Petzke, F., Pfingsten, M., & Schorr, S. G. (2017). Non-Specific Low Back Pain. *Deutsches Arzteblatt international*, 114(51-52), 883–890. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0883>
70. Chhetri, K. (2021). Morphometry of lumbar intervertebral disk wedge angle, disk height and concavity index in normal spines. *International journal of scientific research*, 10(10), 32-34. <http://surl.li/hzpub>
71. Chromik, K., Micherda, M., Sobiech, K. A., & Sliwa, D. (2010). The application of the diagnostic-measurement device Posturometr-S for evaluation of the spinal mobility range in adolescents aged 13-15. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica*, 16, 205-207. <http://surl.li/mcmrw>
72. Chun, S. W., Lim, C. Y., Kim, K., Hwang, J., & Chung, S. G. (2017). The relationships between low back pain and lumbar lordosis: a systematic review and meta-analysis. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 17(8), 1180–1191. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.04.034>

73. Chung, S. K., Kim, Y. E., & Wang, K. C. (2009). Biomechanical effect of constraint in lumbar total disc replacement: a study with finite element analysis. *Spine*, 34(12), 1281–1286. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a4ec2d>
74. Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2021). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*, 396(10267), 2006–2017. <http://surl.li/melcz>
75. Colombier, P., Clouet, J., Hamel, O., Lescaudron, L., & Guicheux, J. (2014). The lumbar intervertebral disc: from embryonic development to degeneration. *Joint bone spine*, 81(2), 125–129. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2013.07.012>
76. Colombini, D., Occhipinti, E., Grieco, A., & Faccini, M. (1989). Estimation of lumbar disc areas by means of anthropometric parameters. *Spine*, 14(1), 51–55. <https://doi.org/10.1097/00007632-198901000-00010>
77. Creze, M., Soubeyrand, M., Nyangoh Timoh, K., & Gagey, O. (2018). Organization of the fascia and aponeurosis in the lumbar paraspinal compartment. *Surgical and radiologic anatomy : SRA*, 40(11), 1231–1242. <http://surl.li/melck>
78. Dagenais, S., Caro, J., & Haldeman, S. (2008). A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 8(1), 8–20. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.10.005>
79. De Geer C. M. (2018). Intervertebral Disk Nutrients and Transport Mechanisms in Relation to Disk Degeneration: A Narrative Literature Review. *Journal of chiropractic medicine*, 17(2), 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.11.006>
80. Demir, M., Atay, E., Seringeç, N., Yoldaş, A., Çiçek, M., Ertogrul, R., & Güneri, B. (2018). Intervertebral disc heights and concavity index of the lumbar spine in young healthy adults. *Anatomy (An International Journal of Experimental and Clinical Anatomy)*, 1(12), 33–37. <https://doi.org/10.2399/ana.18.020>
81. Denis, F. (1983). The three columns spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine*, 8(8), 817–831. <https://doi.org/10.1097/00007632-198311000-00003>

82. DeSai, C., Reddy, V., & Agarwal, A. (2022). Anatomy, Back, Vertebral Colum. [Updated 2022 Aug 8]. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*, 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525969>
83. Dietz, N., Sharma, M., Alhourani, A., Ugiliweneza, B., Wang, D., Nuño, M. A., Drazin, D., & Boakye, M. (2019). Bundled Payment Models in Spine Surgery: Current Challenges and Opportunities, a Systematic Review. *World neurosurgery*, 123, 177–183. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.12.001>
84. Disney, C. M., Eckersley, A., McConnell, J. C., Geng, H., Bodey, A. J., Hoyland, J. A., Lee, P. D., Sherratt, M. J., & Bay, B. K. (2019). Synchrotron tomography of intervertebral disc deformation quantified by digital volume correlation reveals microstructural influence on strain patterns. *Acta biomaterialia*, 92, 290–304. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2019.05.021>
85. Dreischarf, M., Albiol, L., Rohlmann, A., Pries, E., Bashkuev, M., Zander, T. ... Schmidt, H. (2014). Age-related loss of lumbar spinal lordosis and mobility--a study of 323 asymptomatic volunteers. *PloS one*, 9(12), e116186. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116186>
86. Du, C. F., Yang, N., Guo, J. C., Huang, Y. P., & Zhang, C. (2016). Biomechanical response of lumbar facet joints under follower preload: a finite element study. *BMC musculoskeletal disorders*, 17, 126. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-0980-4>
87. Dzhafarov, F. G., & Bogomazov, A. I. (2000). Mezhpozvonkovyy osteokhondroz. Profilaktika i lecheniye. *Uchebno-metodicheskoye posobiye /Kyrgyzskiy Slavyanskiy universitet. – Bishkek*, 35. <http://lib.krsu.edu.kg/uploads/files/public/463.pdf>
88. Easton, J. F., Stephens, C. R., Román-Sicilia, H., Cesari, M., & Pérez-Zepeda, M. U. (2018). Anthropometric measurements and mortality in frail older adults. *Experimental gerontology*, 110, 61–66. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.05.011>
89. Edmondston, S. J., Song, S., Bricknell, R. V., Davies, P. A., Fersum, K., Humphries, P., Wickenden, D., & Singer, K. P. (2000). MRI evaluation of lumbar spine flexion and extension in asymptomatic individuals. *Manual therapy*, 5(3), 158–164. <https://doi.org/10.1054/math.2000.0356>



90. Egwu, O. A., Okechukwu, G. N., Uzomba, G. C., Eze, S. O., & Ezemagu, U. K. (2019). Typical thoracic vertebrae morphometry: A cadaveric study in Nigeria. *Journal of Anatomical Society of India*, 68,110-118. [DOI:10.4103/JASI.JASI\\_8\\_19](https://doi.org/10.4103/JASI.JASI_8_19)
91. Eknoyan, G. (2008). Adolphe Quetelet (1796-1874) – the average man and indices of obesity. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association – European Renal Association*, 23(1), 47–51. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfm517>
92. Erdem, M. N., Erken, H. Y., & Aydogan, M. (2018). The effectiveness of non-surgical treatments, re-discectomy and minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion in post-discectomy pain syndrome. *Journal of spine surgery (Hong Kong)*, 4(2), 414-422. <https://doi.org/10.21037/jss.2018.04.02>
93. Ericksen, M. F. (1979) Aging Changes in the Medullary Cavity of the Proximal Femur in American Blacks and Whites. *American Journal of Physical Anthropology*, 51, 563-569. <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330510408>
94. Farfan, H. F., Huberdeau, R. M., & Dubow, H. I. (1972). Lumbar intervertebral disc degeneration: the influence of geometrical features on the pattern of disc degeneration – a post mortem study. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 3(54), 492–510. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5055149>
95. Fassio, A., Idolazzi, L., Rossini, M., Gatti, D., Adami, G., Giollo, A., & Viapiana, O. (2018). The obesity paradox and osteoporosis. *Eating and weight disorders: EWD*, 3(23), 293- 302. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-0505-2>
96. Fatoye, F., Gebrye, T., & Odeyemi, I. (2019). Real-world incidence and prevalence of low back pain using routinely collected data. *Rheumatology International*, 39(4), 619-626. <https://doi.org/10.1007/s00296-019-04273-0>
97. Fearing, B. V., Hernandez, P. A., Setton, L. A., & Chahine, N .O. (2018). Mechanotransduction and cell biomechanics of the intervertebral disc. *JOR spine*, 1(3), e1026. <https://doi.org/10.1002/jsp2.1026>

98. Feipel, V., De Mesmaeker, T., Klein, P., & Rooze, M. (2001). Three-dimensional kinematics of the lumbar spine during treadmill walking at different speeds. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 10(1), 16–22. <https://doi.org/10.1007/s005860000199>
99. Ferguson, R. L., & Allen, B. L., Jr (1984). A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. *Clinical orthopaedics and related research*, (189), 77–88. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6478706>
100. Finley, S. M., Brodke, D. S., Spina, N. T., DeDen, C. A., & Ellis, B. J. (2018). FEBio finite element models of the human lumbar spine. *Computer methods in biomechanics and biomedical engineering*, 21(6), 444–452. <https://doi.org/10.1080/10255842.2018.1478967>
101. Flores, M. B., Manella, K. J., & Ardolino, E. M. (2020). Relationship between Movement Quality, Functional Ambulation Status, and Spatiotemporal Gait Parameters in Children with Myelomeningocele. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 40(6), 697–709. <https://doi.org/10.1080/01942638.2020.1736233>
102. Foizer, G. A., Paiva, V. C., Nascimento, R., Gorios, C., Cliquet Júnior, A., & Miranda, J. B. (2021). Is There Any Association between the Severity of Disc Degeneration and Low Back Pain?. *Revista brasileira de ortopedia*, 57(2), 334–340. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1735831>
103. Fontes, R. B. V., Baptista, J. S., Rabbani, S. R., Traynelis, V. C., & Liberti, E. A. (2019). Normal aging in human lumbar discs: An ultrastructural comparison. *PLOS ONE*, 14(6), e0218121, 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218121>
104. Forbes, A., Cantin, V., Develle, Y., Dubé, Y., Bertrand-Grenier, A., Ménard-Lebel, C., & Sobczak, S. (2021). Musculoskeletal ultrasound for 3D bone modeling: A preliminary study applied to lumbar vertebra. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 34(6), 937–950. <https://doi.org/10.3233/BMR-200259>

105. Foster, N. E., Anema, J. R., Cherkin, D., Chou, R., Cohen, S. P., Gross, D. P., & Maher, C. G. (2018). Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions (Lancet Low Back Pain Series Working Group). *Lancet (London, England)*, *391*(10137), 2368-2383. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30489-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30489-6)
106. Fourney, D. R., Dettori, J. R., Hall, H., Härtl, R., McGirt, M. J., & Daubs, M. D. (2011). A systematic review of clinical pathways for lower back pain and introduction of the Saskatchewan Spine Pathway. *Spine*, *36*, S164-S171. [doi:10.1097/BRS.0b013e31822ef58f](https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31822ef58f)
107. Fu, M., Ye, Q., Jiang, C., Qian, L., Xu, D., Wang, Y., Sun, P., & Ouyang, J. (2017). The segment-dependent changes in lumbar intervertebral space height during flexion-extension motion. *Bone & joint research*, *6*(4), 245–252. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.64.BJR-2016-0245.R1>
108. Funabashi, M., Breen, A., De Carvalho, D., Henry, A., Murnaghan, K., Pagé, I., Wong, A., & Kawchuk, G. (2020). Center of rotation locations during lumbar spine movements: a scoping review protocol. *JBI evidence synthesis*, *18*(6), 1305–1312. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-D-19-00080>
109. Furlong, D. R., & Palazotto, A. N. (1983). A finite element analysis of the influence of surgical herniation on the viscoelastic properties of the intervertebral disc. *Journal of biomechanics*, *16*(10), 785–795. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(83\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0021-9290(83)90002-7)
110. Galve Villa, M., Palsson, T., Cid Royo, A., Bjarkam, C., & Boudreau, S. A. (2020). Digital Pain Mapping and Tracking in Patients With Chronic Pain: Longitudinal Study. *Journal of medical Internet research*, *22*(10), e21475. <https://doi.org/10.2196/21475>
111. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet (London, England)*, *390*(10100), 1211–1259. <http://surl.li/mcmxr>
112. Geethanjali, G., & Sujatha, C. (2013). Study of biomechanical response of human hand-arm to random vibrations of steering wheel of tractor. *Molecular & Cellular Biomechanics*, *10* (4), 303–317. <https://doi.org/10.3970/mcb.2013.010.303>

113. Ghezelbash, F., Eskandari, A. H., Shirazi-Adl, A., Kazempour, M., Tavakoli, J., Baghani, M., & Costi, J. J. (2021). Modeling of human intervertebral disc annulus fibrosus with complex multi-fiber networks. *Acta biomaterialia*, 123, 208–221. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2020.12.062>
114. Gocmen-Mas, N., Karabekir, H., Ertekin, T., Edizer, M., Canan, Y., & Izzet Duyar, I. (2010). Evaluation of lumbar vertebral body and disc: a stereological morphometric study. *Int. J. Morphol*, 28(3), 841-847. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v28n3/art28.pdf>
115. Gong, H., Wang, L., Fan, Y., Zhang, M., & Qin, L. (2016). Apparent- and Tissue-Level Yield Behaviors of L4 Vertebral Trabecular Bone and Their Associations with Microarchitectures. *Annals of biomedical engineering*, 44(4), 1204–1223. <https://doi.org/10.1007/s10439-015-1368-6>
116. Gould, S. L., Cristofolini, L., Davico, G., & Viceconti, M. (2021). Computational modelling of the scoliotic spine: A literature review. *International journal for numerical methods in biomedical engineering*, 37(10), e3503. <https://doi.org/10.1002/cnm.3503>
117. Grams, A. E., Rehwald, R., Bartsch, A., Honold, S., Freyschlag, C. F., Knoflach, M., Gizewski, E. R., & Glodny, B. (2016). Correlation between degenerative spine disease and bone marrow density: a retrospective investigation. *BMC medical imaging*, 16, 17. <https://doi.org/10.1186/s12880-016-0123-2>
118. Grivas, T. B., Savvidou, O., Binos, S., Vynichakis, G., Lykouris, D., Skaliotis, M. ... Velissarios, K. (2019). Morphometric characteristics of the thoracolumbar and lumbar vertebrae in the Greek population: a computed tomography-based study on 900 vertebrae-"Hellenic Spine Society (HSS) 2017 Award Winner". *Scoliosis and spinal disorders*, 14, 2. <https://doi.org/10.1186/s13013-019-0176-4>
119. Guan, W., Sun, Y., Qi, X., Hu, Y., Duan, C., Tao, H., & Yang, X. (2019). Spinal biomechanics modeling and finite element analysis of surgical instrument interaction. *Computer assisted surgery (Abingdon, England)*, 24(sup1), 151–159. <https://doi.org/10.1080/24699322.2018.1560086>

120. Gunas, I. V., Pinchuk, S. V., & Shayuk, A. V. (2015). Correlation of computer-tomographic size of the lumbar spine on median-sagittal sections with anthroposomatotypological parameters healthy girls from Podillya. *Reports of Morphology*, 21 (1), 126-130. <https://morphology-journal.com/index.php/journal/article/view/116/112>
121. Ha, T. H., Saber-Sheikh, K., Moore, A. P., & Jones, M. P. (2013). Measurement of lumbar spine range of movement and coupled motion using inertial sensors – a protocol validity study. *Manual therapy*, 18(1), 87–91. <https://doi.org/10.1016/j.math.2012.04.003>
122. Hamdy, R. C. (2018). Osteoporosis: Heading Towards the Perfect Storm. *Journal of clinical densitometry: the official journal of the International Society for Clinical Densitometry*, 21(1), 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2017.12.001>
123. Harada, G. K., Siyaji, Z. K., Younis, S., Louie, P. K., Samartzis, D., & An, H. S. (2019). Imaging in Spine Surgery: Current Concepts and Future Directions. *Spine surgery and related research*, 4(2), 99–110. <https://doi.org/10.22603/ssrr.2020-0011>
124. Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S. ... Lancet Low Back Pain Series Working Group (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet (London, England)*, 391(10137), 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
125. Hebelka, H., Lagerstrand, K., Brisby, H., Owen, P. J., Quittner, M. J., Rantalainen, T., & Belavy, D. L. (2019). The importance of level stratification for quantitative MR studies of lumbar intervertebral discs: a cross-sectional analysis in 101 healthy adults. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 28(9), 2153–2161. <https://doi.org/10.1007/s00586-019-06059-1>
126. Heider, D., Matschinger, H., Meid, A. D., Quinzler, R., Adler, J., Günster, C., Haefeli, W. E., & König, H. (2017). Health service use, costs, and adverse events associated with potentially inappropriate medication in old age in Germany: Retrospective matched cohort study. *Drugs & Aging*, 34(4), 289-301. <https://doi.org/10.1007/s40266-017-0441-2>
127. Hemmer, C.R. (2021). Evaluation and Treatment of Low Back Pain in Adult Patients. *Orthopedic nursing*, 40(6), 336–342. <http://surl.li/mcnas>

128. Heymsfield, S. B., McManus, C., Smith, J., Stevens, V., & Nixon, D. W. (1982). Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *The American journal of clinical nutrition*, 36(4), 680–690. <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.4.680>
129. Hines, K., Mouchtouris, N., Getz, C., Gonzalez, G., Montenegro, T., Leibold, A., & Harrop, J. (2021). Bundled Payment Models in Spine Surgery. *Global spine journal*, 11(1\_suppl), 7S–13S. <https://doi.org/10.1177/2192568220974977>
130. Holdsworth, F. (1970). Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 52(8), 1534–1551. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5483077>
131. Holzapfel, G. A., & Stadler, M. (2006). Role of facet curvature for accurate vertebral facet load analysis. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15(6), 849–856. <http://surl.li/mehlp>
132. Hong, C. H., Park, J. S., Jung, K. J., & Kim, W. J. (2010). Measurement of the normal lumbar intervertebral disc space using magnetic resonance imaging. *Asian spine journal*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.4184/asj.2010.4.1.1>
133. Hurxthal, L. M. (1968). Measurement of anterior vertebral compressions and biconcave vertebrae. *The American journal of roentgenology, radium therapy, and nuclear medicine*, 103(3), 635–644. <https://doi.org/10.2214/ajr.103.3.635>
134. Iatridis, J. C., Weidenbaum, M., Setton, L. A., & Mow, V. C. (1996). Is the nucleus pulposus a solid or a fluid? Mechanical behaviors of the nucleus pulposus of the human intervertebral disc. *Spine*, 21(10), 1174–1184. <http://surl.li/meksj>
135. Ijspeert, A. J. (2014). Biorobotics: using robots to emulate and investigate agile locomotion. *Science (New York, N.Y.)*, 346(6206), 196–203. <https://doi.org/10.1126/science.1254486>
136. Iliescu, M., Bordei, P., Ionescu, E. V., Albina, S., Oprea, C., Obadă, B., Lupu, A. A., & Hangan, T. (2017). Anatomic-Imaging Correlations of Lumbar Disk-Vertebral Morphometric Indices. *Int. j. Morphol.*, 35(4), 1553-1559. <http://surl.li/mcnbf>

137. Iriondo, C., Pedroia, V., & Majumdar, S. (2020). Lumbar intervertebral disc characterization through quantitative MRI analysis: An automatic voxel-based relaxometry approach. *Magnetic resonance in medicine*, 84(3), 1376–1390.

<https://doi.org/10.1002/mrm.28210>

138. Ito, K., & Creemers, L. (2013). Mechanisms of Intervertebral Disk Degeneration/Injury and Pain: A Review. *Global Spine Journal*, 3(3), 145–151.

<https://doi.org/10.1055/s-0033-1347300>

139. James, G., Klyne, D. M., Millicamps, M., Stone, L. S., & Hodges, P. W. (2019). ISSLS Prize in Basic science 2019: Physical activity attenuates fibrotic alterations to the multifidus muscle associated with intervertebral disc degeneration. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 28(5), 893–904.

<https://doi.org/10.1007/s00586-019-05902-9>

140. James, S. L., Abate, D., & Abate, K. H. (2018). Global, regional, and national incidence and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*, 392, 1789-1858 <http://surl.li/mcmzk>

141. Jia, H., Lin, X., Wang, D., Wang, J., Shang, Q., He, X., ... Yang, L. (2022). Injectable hydrogel with nucleus pulposus-matched viscoelastic property prevents intervertebral disc degeneration. *Journal of orthopaedic translation*, 33, 162-173.

<https://doi.org/10.1016/j.jot.2022.03.006>

142. Jin, W., Liu, Z., Zhang, Y., Che, Z., & Gao, M. (2021). The Effect of Individual Musculoskeletal Conditions on Depression: Updated Insights From an Irish Longitudinal Study on Aging. *Frontiers in medicine*, 8, 697649. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.697649>

<https://doi.org/10.3389/fmed.2021.697649>

143. Johansson, M. S., Jensen Stochkendahl, M., Hartvigsen, J., Boyle, E., & Cassidy, J. D. (2017). Incidence and prognosis of mid-back pain in the general population: A systematic review. *European journal of pain (London, England)*, 21(1), 20–28.

<https://doi.org/10.1002/ejp.884>

144. Kalénine, S., Cheam, C., Izard, V., & Gentaz, E. (2013). Adults and 5-year-old children draw rectangles and triangles around a prototype but not in the golden ratio. *British journal of psychology (London, England: 1953)*, 104(3), 400–412. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.2012.02129.x>
145. Kang, S., Park, C. H., Jung, H., Lee, S., Min, Y. S., Kim, C. H., ... Hwang, J.M. (2022). Analysis of the physiological load on lumbar vertebrae in patients with osteoporosis: a finite-element study. *Scientific reports*, 12(1), 11001. <http://surl.li/mcmzg>
146. Karabekir, H. S., Gocmen-Mas, N., Edizer, M., Ertekin, T., Yazici, C., & Atamturk, D. (2011). Lumbar vertebra morphometry and stereological assesment of intervertebral space volumetry: a methodological study. *Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger : official organ of the Anatomische Gesellschaft*, 193(3), 231–236. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2011.01.011>
147. Karacan, I., Aydin, T., Sahin, Z., Cidem, M., Koyuncu, H., Aktas, I., & Uludag, M. (2004). Facet angles in lumbar disc herniation: their relation to anthropometric features. *Spine*, 29(10), 1132–1136. <https://doi.org/10.1097/00007632-200405150-00016>
148. Karadogan, E., & Williams, R. L. (2012). Three-dimensional static modeling of the lumbar spine. *Journal of biomechanical engineering*, 134(8), 084504. <https://doi.org/10.1115/1.4007172>
149. Karunanayake, A. L., Pathmeswaran, A., & Wijayaratne, L. S. (2018). Chronic low back pain and its association with lumbar vertebrae and intervertebral disc changes in adults. A case control study. *International journal of rheumatic diseases*, 21(3), 602–610. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.13026>
150. Katz J. N. (2006). Lumbar disc disorders and low-back pain: socioeconomic factors and consequences. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 88 Suppl 2, 21–24. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.01273>
151. Kazemi, Z., Mazloumi, A., Arjmand, N., Keihani, A., Karimi, Z., Ghasemi, M. S., & Kordi, R. (2022). A Comprehensive Evaluation of Spine Kinematics, Kinetics, and Trunk Muscle Activities During Fatigue-Induced Repetitive Lifting. *Human factors*, 64(6), 997–1012. <http://surl.li/mcndl>



152. Kepler, C. K., Ponnappan, R. K., Tannoury, C. A., Risbud, M. V., & Anderson, D. G. (2013). The molecular basis of intervertebral disc degeneration. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 13(3), 318–330. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.12.003>
153. Kim, D., Davis, D. D., Menger, R. P. (2022). Spine Sagittal Balance. *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL)*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534858>
154. Kiziloz, V., & Ulusoy, G. R. (2019). Is there any relationship between lumbar intervertebral disc spaceheight and lumbar disc herniations?A study of radiographic evaluation. *The Journal of Turkish Spinal Surgery* 3(30), 187-192. <http://surl.li/ewvhhb>
155. Knez, D., & Vrtovec, T. (2020). Computerized Three-Dimensional Pedicle Morphometry From Computed Tomography Images of the Thoracic Spine. *Image Analysis & Stereology*. 39. [DOI:10.5566/ias.2349](https://doi.org/10.5566/ias.2349)
156. Koksall, V., Avnioglu, S., & Atay, E. (2020). Is there effect of intervertebral disc herniation on the lumbar spine in early period? A morphometric and stereological study. *Int. J. Morphol.*, 38(2):374-381. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000200374>
157. Kolesnichenko, V., Golka, G., & Gresko, I. (2018). Structural asymmetry of lumbar vertabrae as a risk factor for the developmental of paravertebral muscle dysfunction. *Pohybové ústroji / Locomotor system*, 25, 84-85. <http://surl.li/hzqddd>
158. Konttinen, Y. T., Grönblad, M., Antti-Poika, I., Seitsalo, S., Santavirta, S., Hukkanen, M., & Polak, J. M. (1990). Neuroimmunohistochemical analysis of peridiscal nociceptive neural elements. *Spine*, 15(5), 383–386. <http://surl.li/mekrg>
159. Kornus, O. H., Kornus, A. O., Shyshchuk, V. D., & Nurein, N. M. (2018). Regional morbidity profile of the Sumy region population by diseases of the musculoskeletal system and connective tissue. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 27(3), 431-443. [doi.org/10.15421/11188201](https://doi.org/10.15421/11188201)
160. Kos, N., Gradisnik, L., & Velnar, T. (2019). A Brief Review of the Degenerative Intervertebral Disc Disease. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 73(6), 421–424. <http://surl.li/mcnrcr>

161. Kot, A., Polak, J., Klepinowski, T., Frączek, M. J., Krzyżewski, R. M., Grochowska, ... Kwinta, B. M. (2022). Morphometric analysis of the lumbar vertebrae and intervertebral discs in relation to abdominal aorta: CT-based study. *Surgical and radiologic anatomy: SRA*, 44(3), 431–441. <http://surl.li/mekqu>
162. Kovalsky, O. V., Mechev, D. S., & Danylevych, V. P. (2017). Radiology. Radiotherapy. Diagnostic imaging. Vinnytsia: Nova kniga, 5, 512.
163. Krishan, K. (2018). Anthropometry in Forensic Medicine and Forensic Science- 'Forensic Anthropometry'. *The Internet Journal of Forensic Science*, 2(1), 1-8. <https://print.ispub.com/api/0/ispub-article/10656>
164. Kudo, N., Yamada, Y., & Ito, D. (2019). Age-related injury risk curves for the lumbar spine for use in low-back-pain prevention in manual handling tasks. *Robomech J.*, 6(1), 1–10. <http://doi.org/10.1186/s40648-019-0139-9>
165. Kudo, N., Yamada, Y., Xiang, X., Nakamura, H., & Akiyama, Y. (2022). Concept of mathematical modeling of lumbar and thoracic spine based on elastic beam theory. *Journal of Biomechanical Science*, 2(17), 21-00331. <https://doi.org/10.1299/jbse.21-00331>
166. Kumar, A., Beastall, J., Hughes, J., Karadimas, E.J., Nicol, M., Smith, F., & Wardlaw, D. (2008). Disc changes in the bridged and adjacent segments after Dynesys dynamic stabilization system after two years. *Spine*, 33(26), 2909–2914. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31818bdca7>
167. Kurutz, M., & Oroszváry, L. (2010). Finite element analysis of weightbath hydrotraction treatment of degenerated lumbar spine segments in elastic phase. *Journal of biomechanics*, 43(3), 433–441. <http://surl.li/mcnei>
168. Lakshmanan, P., Purushothaman, B., Dvorak, V., Schratz, W., Thambiraj, S., & Boszczyk, M. (2012). Sagittal endplate morphology of the lower lumbar spine. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 21 Suppl 2(Suppl 2), S160–S164. <https://doi.org/10.1007/s00586-012-2168-4>

169. Lakstins, K., Arnold, L., Gunsch, G., Flanigan, D., Khan, S., Gadde, N., Jones, B., Agarwal, G., & Purmessur, D. (2021). Characterization of the human intervertebral disc cartilage endplate at the molecular, cell, and tissue levels. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 39(9), 1898–1907. <https://doi.org/10.1002/jor.24854>
170. Larsen, L. H., Hirata, R. P., & Graven-Nielsen, T. (2018). Experimental low back pain decreased trunk muscle activity in currently asymptomatic recurrent low back pain patients during step tasks. *The Journal of Pain*, 19(5), 542-551. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2017.12.263>
171. Lavaste, F., Skalli, W., Robin, S., Roy-Camille, R., & Mazel, C. (1992). Three-dimensional geometrical and mechanical modelling of the lumbar spine. *Journal of biomechanics*, 25(10), 1153–1164. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(92\)90071-8](https://doi.org/10.1016/0021-9290(92)90071-8)
172. Lavecchia, C. E., Espino, D. M., Moerman, K. M., Tse, K. M., Robinson, D., Lee, P., & Shepherd, D. (2018). Lumbar model generator: a tool for the automated generation of a parametric scalable model of the lumbar spine. *Journal of the Royal Society, Interface*, 15(138), 20170829. <https://doi.org/10.1098/rsif.2017.0829>
173. Le Huec, J. C., Liu, M., Skalli, W., & Josse, L. (2002). Lumbar lateral interbody cage with plate augmentation: in vitro biomechanical analysis. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 11(2), 130–136. <https://doi.org/10.1007/s005860100316>
174. Le Huec, J. C., Thompson, W., Mohsinaly, Y., Barrey, C., & Faundez, A. (2019). Sagittal balance of the spine. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 28(9), 1889–1905. <http://surl.li/mekpq>
175. Lewis, G. (2012). Nucleus pulposus replacement and regeneration/repair technologies: Present status and future prospects. *Journal of biomedical materials research. Part B, Applied biomaterials*. 100. 1702-20. [doi:10.1002/jbm.b.32712](https://doi.org/10.1002/jbm.b.32712)

176. Lim, Y. Z., Chou, L., Au, R. T., Seneviwickrama, K. M. D., Cicuttini, F. M., Briggs, A. M., ... Wluka, A. E. (2019). People with low back pain want clear, consistent and personalised information on prognosis, treatment options and self-management strategies: a systematic review. *J Physiother.*, 19, 1836-955330057-8. [doi:10.1016/j.jphys.2019.05.010](https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.05.010)

177. Linhardt, O., Grifka, J., & Benditz, A. (2016). Besteht ein Zusammenhang zwischen der degenerativen Bandscheibenveränderung und dem Auftreten von lumbalen Bandscheibenvorfällen? [Are There Correlations Between Disc Degeneration and the Appearance of Lumbar Disc Herniations?]. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*, 154(6), 595-600. <https://doi.org/10.1055/s-0042-109568>

178. Littlejohn, J. M., Wernham, J., & Hall, T. E. (1978). The mechanics of the spine and pelvis. *Maidstone: Maidstone College of Osteopathy*, 17. <http://surl.li/ewseu>

179. Liu, H., Kang, H., Song, C., Lei, Z., Li, L., Guo, J., ... Li, F. (2018). Urolithin A Inhibits the Catabolic Effect of TNF $\alpha$  on Nucleus Pulposus Cell and Alleviates Intervertebral Disc Degeneration in vivo. *Frontiers in pharmacology*, 9, 1043. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01043>

180. Liu, J., He, X., Niu, B., Yang, Y., Gao, Y., Xiu, J., Wang, H., & Wang, Y. (2021). Biomechanical properties of a novel nonfusion artificial vertebral body for anterior lumbar vertebra resection and internal fixation. *Scientific reports*, 11(1), 2632. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82086-7>

181. Liu, Y. K., Ray, G., & Hirsch, C. (1975). The resistance of the lumbar spine to direct shear. *The Orthopedic clinics of North America*, 6(1), 33–49. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(20\)31198-6](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(20)31198-6)

182. Lo, G. H., Merchant, M. G., Driban, J. B., Duryea, J., Price, L. L., Eaton, C. B., & McAlindon, T. E. (2018). Knee Alignment Is Quantitatively Related to Periarticular Bone Morphometry and Density, Especially in Patients With Osteoarthritis. *Arthritis Rheumatol*, 70: 212-221. <https://doi.org/10.1002/art.40325>

183. Londhe, B., & Garud, R. (2020). Anatomical Evaluation Of Lumbar Vertebral Canal In Indian Population. *Int J Anat Res*, 8(1.1), 7251-7255. [doi:10.16965/ijar.2019.355](https://doi.org/10.16965/ijar.2019.355)

184. Lotz, J. C., & Kim, A. J. (2005). Disc regeneration: why, when, and how. *Neurosurgery clinics of North America*, 16(4), 657–663. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2005.06.004>
185. Lou, C., Chen, H., Mei, L., Yu, W., Zhu, K., Liu, F., ... He, D. (2017). Association between menopause and lumbar disc degeneration: an MRI study of 1,566 women and 1,382 men. *Menopause (New York, N.Y.)*, 24(10), 1136–1144. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000902>
186. Louis, R. (1983). Lumbosacral Spine. In: *Surgery of the Spine*. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-81808-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-642-81808-0_11)
187. Luo, L., Zhang, C., Zhou, Q., Zhao, C., Wang, L., Liang, L., ... Gan, Y. (2018). Effectiveness of Transpedicular Dynamic Stabilization in Treating Discogenic Low Back Pain. *World neurosurgery*, 111, e192–e198. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.12.022>
188. Machado, G. C., Maher, C. G., Ferreira, P. H., Harris, I. A., Deyo, R. A., McKay, D., ... Ferreira, M. L. (2017). Trends, Complications, and Costs for Hospital Admission and Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. *Spine*, 42(22), 1737–1743. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002207>
189. Machino, M., Ando, K., Kobayashi, K., Nakashima, H., Kanbara, S., Ito, S. ... Imagama, S. (2020). Influence of Global Spine Sagittal Balance and Spinal Degenerative Changes on Locomotive Syndrome Risk in a Middle-Age and Elderly Community-Living Population. *BioMed research international*, 2020, 3274864. <https://doi.org/10.1155/2020/3274864>
190. Machino, M., Ito, K., Ando, K., Kobayashi, K., Nakashima, H., Kato, F., & Imagama, S. (2021). Normative Magnetic Resonance Imaging Data of Age-Related Degenerative Changes in Cervical Disc Morphology. *World neurosurgery*, 152, e502–e511. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.05.123>

191. Machino, M., Nakashima, H., Ito, K., Katayama, Y., Matsumoto, T., Tsushima, M., Ando, K., Kobayashi, K., & Imagama, S. (2021). Age-related degenerative changes and sex-specific differences in osseous anatomy and intervertebral disc height of the thoracolumbar spine. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 90, 317–324. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.06.020>
192. Machino, M., Nakashima, H., Ito, K., Tsushima, M., Ando, K., Kobayashi, K., & Imagama, S. (2021). Influence of Age and Gender on Intervertebral Disk Degeneration and Height in the Thoracolumbar Spine. *Spine surgery and related research*, 6(4), 379–387. <https://doi.org/10.22603/ssrr.2021-0187>
193. Mahadevan, V. (2018). Anatomy of the vertebral column. *Surgery (Oxford)*, 36(7), 327-332. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2018.05.006>
194. Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *Lancet (London, England)*, 389(10070), 736–747. <http://surl.li/mekoi>
195. Majewski, O., Pinchuk, S., & Bashinska, O. (2017). Analysis of sexual differences in computed tomography sizes of lumbar spine on the median-sagittal slice in representatives of adolescence age. *Biomedical and Biosocial Anthropology*, (25), 81-84. <https://bba-journal.com/index.php/journal/article/view/81>
196. Markolf, K. L. (1972). Deformation of the thoracolumbar intervertebral joints in response to external loads: a biomechanical study using autopsy material. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 54(3), 511–533. <http://surl.li/ewvin>
197. Markolf, K. L., & Morris, J. M. (1974). The structural components of the intervertebral disc. A study of their contributions to the ability of the disc to withstand compressive forces. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 56(4), 675–687. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4835815>
198. Masni-Azian, & Tanaka, M. (2018). Biomechanical investigation on the influence of the regional material degeneration of an intervertebral disc in a lower lumbar spinal unit: *A finite element study*. *Computers in biology and medicine*, 98, 26–38. <https://doi.org/10.1016/j.compbimed.2018.05.010>

199. Matiegka, J. (1921). The testing of physical efficiency. *Amer. J. Phys. Antropol.*, 2 (3), 223-230. [doi: 10.1002/ajpa.1330040302](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330040302)
200. McGregor, A. H., McCarthy, I. D., & Hughes, S. P. (1995). Motion characteristics of the lumbar spine in the normal population. *Spine*, 20(22), 2421–2428. <https://doi.org/10.1097/00007632-199511001-00009>
201. Mekhael, M., Labaki, C., Bizdikian, A. J., Bakouny, Z., Otayek, J., Yared, F., Massaad, A., ... Assi, A. (2020). How do skeletal and postural parameters contribute to maintain balance during walking?. *Human movement science*, 72, 102658. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102658>
202. Middendorp, M., Vogl, T. J., Kollias, K., Kafchitsas, K., Khan, M. F., & Maataoui, A. (2017). Association between intervertebral disc degeneration and the Oswestry Disability Index. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 30(4), 819–823. <https://doi.org/10.3233/BMR-150516>
203. Miękisiak, G., Łątka, D., Janusz, W., Urbański, W., Załuski, R., & Kubaszewski, Ł. (2018). The change of volume of the lumbar vertebrae along with aging in asymptomatic population: a preliminary analysis. *Acta of bioengineering and biomechanics*, 20(4), 25–30. <http://www.actabio.pwr.wroc.pl/Vol20No3/44.pdf>
204. Mirab, S. M. H., Barbarestani, M., Tabatabaei, S. M., Shahsavari, S., & Zangi, M. B. (2018). *Measuring Dimensions of Lumbar Intervertebral Discs in Normal Subjects. ASJ*, 15 (1), 3-8. <http://anatomyjournal.ir/article-1-197-en.html>
205. Mitchell, U. H., Beattie, P. F., Bowden, J., Larson, R., & Wang, H. (2017). Age-related differences in the response of the L5-S1 intervertebral disc to spinal traction. *Musculoskeletal science & practice*, 31, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.06.004>
206. Mitchell, U. H., Bowden, J. A., Larson, R. E., Belavy, D. L., & Owen, P. J. (2020). Long-term running in middle-aged men and intervertebral disc health, a cross-sectional pilot study. *PloS one*, 15(2), e0229457. <http://surl.li/mcnfs>
207. Miyakoshi, N., Abe, E., Shimada, Y., Hongo, M., Chiba, M., & Sato, K. (1999). Anterior decompression with single segmental spinal interbody fusion for lumbar burst fracture. *Spine*, 24(1), 67–73. <http://surl.li/mcnfl>

208. Mohammadi, V., Letafatkar, A., Sadeghi, H., Jafarnezhadgero, A., & Hilfiker, R. (2017). The effect of motor control training on kinetics variables of patients with non-specific low back pain and movement control impairment: Prospective observational study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 1009-1016. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.12.009>
209. Mohanty, S. P., Pai Kanhangad, M., Bhat, S. N., & Chawla, S. (2018). Morphometry of the lower thoracic and lumbar pedicles and its relevance in pedicle fixation. *Musculoskeletal surgery*, 102(3), 299–305. <https://doi.org/10.1007/s12306-018-0534-z>
210. Morozov, S. V., & Izranov, V. A. (2022), Methods of Ultrasound Spleen Morphometry. *J Ultrasound Med*, 41, 2123-21330. <https://doi.org/10.1002/jum.15901>
211. Mosekilde, L., & Mosekilde, L. (1986). Normal vertebral body size and compressive strength: relations to age and to vertebral and iliac trabecular bone compressive strength. *Bone*, 3(7), 207–212. [https://doi.org/10.1016/8756-3282\(86\)90019-0](https://doi.org/10.1016/8756-3282(86)90019-0)
212. Mosley, G. E., Hoy, R. C., Nasser, P., Kaseta, T., Lai, A., Evashwick-Rogler, ... Iatridis, J. C. (2019). Sex Differences in Rat Intervertebral Disc Structure and Function Following Annular Puncture Injury. *Spine*, 44(18), 1257-1269. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003055>
213. Mosteller, R. D. (1987). Simplified calculation of body-surface area. *The New England journal of medicine*, 317(17), 1098. <http://surl.li/mekmu>
214. Mukaka, M. M. (2012). Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi medical journal: the journal of Medical Association of Malawi*, 24(3), 69–71. <http://surl.li/mekmm>
215. Nachemson, A. L. (1981). Disc pressure measurements. *Spine*, 6(1), 93–97. <https://doi.org/10.1097/00007632-198101000-00020>
216. Narimani, M., & Arjmand, N. (2018). Three-dimensional primary and coupled range of motions and movement coordination of the pelvis, lumbar and thoracic spine in standing posture using inertial tracking device. *Journal of biomechanics*, 69, 169–174. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2018.01.017>



217. Näther, P., Kersten, J. F., Kaden, I., Irga, K., & Nienhaus, A. (2022). Distribution Patterns of Degeneration of the Lumbar Spine in a Cohort of 200 Patients with an Indication for Lumbar MRI. *International journal of environmental research and public health*, 19(6), 3721. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063721>

218. Newell, N., Little, J. P., Christou, A., Adams, M. A., Adam, C. J., & Masouros, S. D. (2017). Biomechanics of the human intervertebral disc: A review of testing techniques and results. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 69, 420–434. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.01.037>

219. Ng, J. K., Richardson, C. A., Kippers, V., & Parnianpour, M. (2002). Comparison of lumbar range of movement and lumbar lordosis in back pain patients and matched controls. *Journal of rehabilitation medicine*, 34(3), 109–113. <https://doi.org/10.1080/165019702753714129>

220. Ni, M., Zhang, F., Mei, J., Lin, C. J., Gruber, S. M., Niu, W., ... Zhang, M. (2020). Biomechanical analysis of four augmented fixations of plate osteosynthesis for comminuted mid shaft clavicle fracture: A finite element approach . *Experimental and Therapeutic Medicine*, 20, 2106-2112. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8898>

221. Niankovskyi, S. L., & Plastunova, O. B. (2016). Features of the state of health, motor activity and nutrition of athletes (review of literature). *Bukovynian Medical Bulletin*, [Особливості стану здоров'я, рухової активності та харчування школярів спортсменів (огляд літератури) Буковинський медичний вісник], 20/1(77), 206-214. [doi.org/10.24061/68982](https://doi.org/10.24061/68982)

222. Nimer, E., Schneiderman, R., & Maroudas, A. (2003). Diffusion and partition of solutes in cartilage under static load. *Biophysical chemistry*, 106(2), 125–146. [https://doi.org/10.1016/s0301-4622\(03\)00157-1](https://doi.org/10.1016/s0301-4622(03)00157-1)

223. Ogura, H., Miyamoto, K., Fukuta, S., Naganawa, T., Shimizu, K., Ogura, H., ... Shimizu, K. (2011). Comparison of magnetic resonance imaging and computed tomography-myelography for quantitative evaluation of lumbar intracanalicular cross-section. *Yonsei medical journal*, 52(1), 137–144. <https://doi.org/10.3349/ymj.2011.52.1.137>

224. Ogurkowska, M. B., & Błaszczyk, A. (2020). Distribution of Young's modulus at various sampling points in a human lumbar spine vertebral body. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society*, 20(11), 1861–1875. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2020.06.013>
225. Oh, C. H., & Yoon, S. H. (2017). Whole Spine Disc Degeneration Survey according to the Ages and Sex Using Pfirrmann Disc Degeneration Grades. *Korean Journal of Spine*, 14(4), 148–154. <https://doi.org/10.14245/kjs.2017.14.4.148>
226. Ohnishi, M., Leshabari, S., Ambikile, J. S., Oishi, K., Nakao, Y., & Nishihara, M. (2017). Associations among anthropometric measures, food consumption, and quality of life in school-age children in Tanzania. *Journal of rural medicine: JRM*, 12(1), 38–45. [doi:10.2185/jrm.2924](https://doi.org/10.2185/jrm.2924)
227. Oichi, T., Taniguchi, Y., Oshima, Y., Tanaka, S., & Saito, T. (2020). Pathomechanism of intervertebral disc degeneration. *JOR spine*, 3(1), e1076. <https://doi.org/10.1002/jsp2.1076>
228. Okpala, F. O. (2020). Lumbar lordotic change and its fulcrum in low back pain disorders: Radiographic evaluation. *Nigerian journal of clinical practice*, 23(11), 1530–1535. [https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_522\\_19](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_522_19)
229. Onishi, F. J., Neto, M. A., Cavalheiro, S., & Centeno, R. D. (2019). Morphometric analysis of 900 lumbar intervertebral discs: Anterior and posterior height analysis and their ratio. *Interdisciplinary Neurosurgery*, 18, 100523. [DOI:10.1016/J.INAT.2019.100523](https://doi.org/10.1016/J.INAT.2019.100523)
230. Oyakhire, M. O., Harcourt, S. L., & Elijah, S. O. (2022). Morphological Characteristics of Lumbar Pedicle: A Study of Adult Nigerian Cadaver. *World Journal of Innovative Research (WJIR)*, 12 (3), 35-38. <https://doi.org/10.31871/WJIR.12.3.23>
231. Ozaki, K., Kozaka, K., Kosaka, Y., Kimura, H., & Gabata, T. (2020). Morphometric changes and imaging findings of diffuse liver disease in relation to intrahepatic hemodynamics. *Japanese journal of radiology*, 38(9), 833–852. <https://doi.org/10.1007/s11604-020-00978-6>

232. Özdoğan, S., Gergin, Y. E., Düzkalir, A. H., Demirel, N., & Köken, M. (2015). Measurement of lumbar intervertebral disks heights by computed tomography: morphometric study. *The Journal of Turkish Spinal Surgery*, 26 (4), 289-292 [https://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article\\_28156/jtss-26-289-En.pdf](https://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_28156/jtss-26-289-En.pdf)

233. Pai, S. A., Zhang, H., Shewchuk, J. R., Al Omran, B., Street, J., Wilson, D., ... Oxland, T. R. (2020). Quantitative identification and segmentation repeatability of thoracic spinal muscle morphology. *JOR spine*, 3(3), e1103. <https://doi.org/10.1002/jsp2.1103>

234. Paul, C., Emanuel, K. S., Kingma, I., van der Veen, A. J., Holewijn, R. M., Vergroesen, P. A., ... Smit, T. H. (2018). Changes in Intervertebral Disk Mechanical Behavior During Early Degeneration. *Journal of biomechanical engineering*, 140(9), 10.1115/1.4039890. <https://doi.org/10.1115/1.4039890>

235. Pearson, A. M., Spratt, K. F., Genuario, J., McGough, W., Kosman, K., Lurie, J., & Sengupta, D. K. (2011). Precision of lumbar intervertebral measurements: does a computer-assisted technique improve reliability?. *Spine*, 36(7), 572–580. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181e11c13>

236. Perolat, R., Kastler, A., Nicot, B., Pellat, J. M., Tahon, F., Attye, A., ... Krainik, A. (2018). Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management. *Insights into imaging*, 9(5), 773–789. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0638-x>

237. Povorozniuk, V. V. (2015). Все стареют, но не все болеют. Главное – вовремя исследовать состояние костной ткани [Everyone gets old, but not everyone gets sick. The main thing is to examine the state of the bone tissue in time]. Я – пациент (Всеукраинское медицинское обозрение) – I am a Patient (All-Ukrainian Medical Review), 93, 2. <https://www.apteka.ua/article/401532#list>

238. Premkumar, A., Godfrey, W., Gottschalk, M. B., & Boden, S. D. (2018). Red Flags for Low Back Pain Are Not Always Really Red: A Prospective Evaluation of the Clinical Utility of Commonly Used Screening Questions for Low Back Pain. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 100(5), 368–374. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00134>

239. Raad, M., Donaldson, C. J., El Dafrawy, M. H., Sciubba, D. M., Riley, L. H., Neuman, B. J., Kebaish, K. M., & Skolasky, R. L. (2018). Trends in isolated lumbar spinal stenosis surgery among working US adults aged 40-64 years, 2010-2014. *Journal of neurosurgery. Spine*, 29(2), 169-175. <https://doi.org/10.3171/2018.1.SPINE17964>
240. Radchenko, V., Ashukina, N., Maltseva, V., Skidanov, M., & Skidanov, A. (2021). Relationship between structural changes in paravertebral muscles and the development of spine degenerative diseases. *Orthopaedics, traumatology and prosthetics*, (2), 92-99. <https://doi.org/10.15674/0030-59872021292-99>
241. Radchenko, V., Skidanov, M., Ashukina, N., Maltseva, V., Skidanov, A., & Barkov, O. (2022). Modern approaches to modeling in vivo degenerative spine diseases. *Orthopaedics, traumatology and prosthetics*, (1-2), 108-117. <https://doi.org/10.15674/0030-598720221-2108-117>
242. Radhakrishnan, R., Merhar, S. L., Burns, P., Zhang, B., Lim, F. Y., & Kline-Fath, B. M. (2019). Fetal brain morphometry on prenatal magnetic resonance imaging in congenital diaphragmatic hernia. *Pediatric radiology*, 49(2), 217-223. <https://doi.org/10.1007/s00247-018-4272-z>
243. Raj, P. P. (2008). Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain practice : the official journal of World Institute of Pain*, 8(1), 18-44. <https://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2007.00171.x>
244. Ramdas, J., & Jella, V. (2018). Prevalence and risk factors of low back pain. *International Journal of Advances in Medicine*, 5(5), 1120. <http://surl.li/mekku>
245. Recuerda, M., Coté, S. P., Villemure, I., & Périé, D. (2011). Influence of experimental protocols on the mechanical properties of the intervertebral disc in unconfined compression. *Journal of biomechanical engineering*, 133(7), 071006. <https://doi.org/10.1115/1.4004411>
246. Rikun, Y. A., Chaikovskaya, T. V., & Kulkov, S. N. (2020). Mechanical Behavior of the Spine Segment. *Journal of Physics: Conference Series*, 1527(1), 012023, 1-5. [DOI:10.1088/1742-6596/1527/1/012023](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1527/1/012023)

247. Rikun, Yu. A., Kolmakova, T. V., Buyakova, S. P., & Kulkov, S. N. (2018). Computer Modeling of Intervertebral Disk Endoprosthesis. *Journal of Physics: Conference Series; Bristol*, 1045(1). [DOI:10.1088/1742-6596/1045/1/012038](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1045/1/012038)
248. Rim D. C. (2016). Quantitative Pfirrmann Disc Degeneration Grading System to Overcome the Limitation of Pfirrmann Disc Degeneration Grade. *Korean Journal of Spine*, 13(1), 1-8. <https://doi.org/10.14245/kjs.2016.13.1.1>
249. Rohlmann, A., Bauer, L., Zander, T., Bergmann, G., & Wilke, H. J. (2006). Determination of trunk muscle forces for flexion and extension by using a validated finite element model of the lumbar spine and measured in vivo data. *Journal of biomechanics*, 39(6), 981-989. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.02.019>
250. Rohlmann, A., Neller, S., Claes, L., Bergmann, G., & Wilke, H. J. (2001). Influence of a follower load on intradiscal pressure and intersegmental rotation of the lumbar spine. *Spine*, 26(24), E557-E561. <https://doi.org/10.1097/00007632-200112150-00014>
251. Roser, M., Ritchie, H., & Spooner, F. (2021). Burden of disease. *Published online at OurWorldInData.org*. <http://surl.li/mekjv> [Online Resource]
252. Ruhe, A. K., Wager, J., Linder, R., Meusch, A., Pfenning, I., & Zernikow, B. (2020). Chronischer Schmerz bei Kindern und Jugendlichen: eine ökonomische Betrachtung [Chronic pain in children and adolescents: an economic perspective]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 34(2), 133-139. <https://doi.org/10.1007/s00482-020-00446-0>
253. Rühli, F. J., Müntener, M., & Henneberg, M. (2005). Age-dependent changes of the normal human spine during adulthood. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*, 17(4), 460-469. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20403>
254. Russell, P., Percy, M. J., & Unsworth, A. (1993). Measurement of the range and coupled movements observed in the lumbar spine. *British journal of rheumatology*, 32(6), 490-497. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/32.6.490>
255. Saaksjarvi, S., Kerttula, L., Luoma, K., Paajanen, H., & Waris, E. (2020). ' Disc Degeneration of Young Low Back Pain Patients A Prospective 30-year Follow-up MRI Study. *Spine*, 45(19), 1341-1347. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003548>

256. Sadler, S., Spink, M., & Chuter, V. (2021). Gluteus medius muscle activity during gait in people with and without chronic nonspecific low back pain: A case control study. *Gait & posture*, 83, 15-19. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.10.003>
257. Saleem, A., Jameel, H., Idrees, M. Q., & Rana, A. A. (2018). Low back pain. *The Professional Medical Journal*, 25(04), 509-513. <https://doi.org/10.29309/tpmj/18.4307>
258. Saraswathi, P. (2007). The golden proportion and its application to the human face. *Eur J Anat*, 11(3), 177-180. <https://eurjanat.com/v1/data/pdf/eja.07030177.pdf>
259. Scheuren, A. C., Kuhn, G. A., & Müller, R. (2020). Effects of long-term in vivo micro-CT imaging on hallmarks of osteopenia and frailty in aging mice. *PloS one*, 15(9), e0239534. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239534>
260. Schollum, M. L., Wade, K. R., Shan, Z., Robertson, P. A., Thambyah, A., & Broom, N. D. (2018). The Influence of Concordant Complex Posture and Loading Rate on Motion Segment Failure: A Mechanical and Microstructural Investigation. *Spine*, 43(19), E1116-E1126. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002652>
261. Schuermans, V., Smeets, A., Boselie, A., Zarrouk, O., Hermans, S., Droeghaag, R., Curfs, I., Evers, S., & van Santbrink, H. (2022). Cost-effectiveness of anterior surgical decompression surgery for cervical degenerative disk disease: a systematic review of economic evaluations. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 31(5), 1206-1218. [doi:10.1007/s00586-022-07137-7](https://doi.org/10.1007/s00586-022-07137-7)
262. Sebbag, E., Felten, R., Sagez, F., Sibilia, J., Devilliers, H., & Arnaud, L. (2019). The world-wide burden of musculoskeletal diseases: A systematic analysis of the World Health Organization Burden of Diseases Database. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 78, 844-848. [doi:10.1136/annrheumdis-2019-215142](https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-215142)
263. Seidel, H., Popplau, B. M., Morlock, M.M., Puschel, K., & Huber, G. (2008). The size of lumbar vertebral endplate areas-prediction by anthropometric characteristics and significance for fatigue failure due to whole-body vibration. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38 (9-10), 844-855 <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2007.10.001>

264. Seo, D. M., Cho, Y., & Yang, N. R. (2021). Risk factors for disc height loss in conservatively treated symptomatic lumbar disc herniation in elderly patients. *Journal of Korean Society of Geriatric Neurosurgery*, 17(2), 58-63.

<https://doi.org/10.51638/jksngn.2021.00094>

265. Shao, Z., Rompe, G., & Schiltewolf, M. (2002). Radiographic changes in the lumbar intervertebral discs and lumbar vertebrae with age. *Spine*, 27(3), 263-268.

<https://doi.org/10.1097/00007632-200202010-00013>

266. Sharabi, M., Levi-Sasson, A., Wolfson, R., Wade, K. R., Galbusera, F., Benayahu, D., Wilke, H. J., & Haj-Ali, R. (2018). The mechanical role of the radial fibers network within the annulus fibrosus of the lumbar intervertebral disc: a finite elements study. *Journal of biomechanical engineering*, 10.1115/1.4041769. Advance online publication. <https://doi.org/10.1115/1.4041769>

267. Shayganfar, A., Khodayi, M., Ebrahimian, S., & Tabrizi, Z. (2019). Quantitative diagnosis of osteoporosis using lumbar spine signal intensity in magnetic resonance imaging. *The British journal of radiology*, 92(1097), 20180774.

<https://doi.org/10.1259/bjr.20180774>

268. Shen, M., Niu, J., Zhou, H., Meng, Q., Gan, M., & Yang, H. (2016). Adjacent disc height reduction and clinical outcome after intradiscal cement leakage. *International journal of spine surgery*, 10, 34. <https://doi.org/10.14444/3034>

269. Shephard, R. J. (1991): Body composition in biological anthropology. *Cambridge University Press*, 348. <https://doi.org/10.1002/food.19920360522>

270. Singh, A. P., Bhadwar, M., & Ghuman, K. S. (2022). Vertebral morphometry in relation to understanding its functional and clinical importance. *J Adv Med Dent Scie Res*, 10(1), 19-24. <http://surl.li/mcoph>

271. Sivakamasundari, V., & Lufkin, T. (2012). Bridging the Gap: Understanding Embryonic Intervertebral Disc Development. *Cell & developmental biology*, 1(2), 103. <http://surl.li/mcngn>

272. Smith, A. K. (2010). Aging of the Lumbar Vertebrae Using Known Age and Sex Samples. *Thesis, Georgia State University*, 77. <https://doi.org/10.57709/1666252>

273. Sorani, A., Parmer, V., & Jaspan, T. (2014). Correlation between Facet Joint Asymmetry and Lumbar Disc Degenerative Disease: using different method in assessing this relation. *Scientific Poster: ESSR 2014 / P-0017*. <http://surl.li/mekgc>
274. Staartjes, V. E., Seevinck, P. R., Vandertop, W. P., van Stralen, M., & Schröder, M. L. (2021). Magnetic resonance imaging-based synthetic computed tomography of the lumbar spine for surgical planning: a clinical proof-of-concept. *Neurosurgical focus*, 50(1), E13. <http://surl.li/mcnhi>
275. Stanaway, J. D., Afshin, A., Gakidou, E., Lim, S. S., Abate, D., Abate, K. H., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet (London, England)*, 392(10159), 1923-1994. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32225-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32225-6)
276. Sterba, M., Arnoux, P. J., Labelle, H., Warner, W. C., & Aubin, C. É. (2018). Biomechanical analysis of spino-pelvic postural configurations in spondylolysis subjected to various sport-related dynamic loading conditions. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 27(8), 2044–2052. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5667-0>
277. Su, Q., Li, C., Li, Y., Zhou, Z., Zhang, S., Guo, S., ... Tan, J. (2020). Analysis and improvement of the three-column spinal theory. *BMC musculoskeletal disorders*, 21(1), 537. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03550-5>
278. Syvak, A., Sarafyniuk, L., Sarafyniuk, P., Pilhanchuk, L., & Sorokina, N. (2019). Features of the relationship between cardiointervalographic indices and constitutional characteristics in highly skilled mesomorphic somatotype wrestlers. *Reports of Morphology*, 25(4), 44-50. [https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2019-25\(4\)-07](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2019-25(4)-07)
279. Taguchi, T., Igarashi, A., Watt, S., Parsons, B., Sadosky, A., Nozawa, K., & Fujii, K. (2015). Effectiveness of pregabalin for the treatment of chronic low back pain with accompanying lower limb pain (neuropathic component): a non-interventional study in Japan. *Journal of pain research*, 8, 487–497. <https://doi.org/10.2147/JPR.S88642>



280. Takatalo, J., Karppinen, J., Niinimäki, J., Taimela, S., Näyhä, S., Mutanen, P., ... Tervonen, O. (2011). Does lumbar disc degeneration on magnetic resonance imaging associate with low back symptom severity in young Finnish adults?. *Spine*, 36(25), 2180–2189. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182077122>
281. Tang, R., Gungor, C., Seseck, R. F., Foreman, K. B., Gallagher, S., & Davis, G. A. (2016). Morphometry of the lower lumbar intervertebral discs and endplates: comparative analyses of new MRI data with previous findings. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 25(12), 4116–4131. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4405-8>
282. Tang, R., Gungor, C., Seseck, R. F., Gallagher, S., Davis, G. A., & Foreman, K. B. (2019). Prediction models for the cross-sectional areas of lower lumbar intervertebral discs and vertebral endplates. *Int. J. Ind. Ergon*, 72, 12–34. <http://surl.li/menvh>
283. Tao, Y., Huang, C., Li, F., & Chen, Q. (2020). Magnetic Resonance Imaging Study of Oblique Corridor and Trajectory to L1-L5 Intervertebral Disks in Lateral Position. *World neurosurgery*, 134, e616–e623. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.10.147>
284. Tavakoli, J., Diwan, A. D., & Tipper, J. L. (2020). The ultrastructural organization of elastic fibers at the interface of the nucleus and annulus of the intervertebral disk. *Acta biomaterialia*, 114, 323–332. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2020.07.021>
285. Tavana, S., Clark, J. N., Prior, J., Baxan, N., Masouros, S. D., Newell, N., & Hansen, U. (2020). Quantifying deformations and strains in human intervertebral discs using Digital Volume Correlation combined with MRI (DVC-MRI). *Journal of biomechanics*, 102, 109604. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2020.109604>
286. Tomaszewski, K. A., Saganiak, K., Giadysz, T., & Walocha, J. A. (2015). The biology behind the human intervertebral disc and its endplates. *Folia morphologica*, 74(2), 157–168. <https://doi.org/10.5603/FM.2015.0026>
287. Tomomitsu, T., Murase, K., Sone, T., & Fukunaga, M. (2005). Comparison of vertebral morphometry in the lumbar vertebrae by T1-weighted sagittal MRI and radiograph. *European journal of radiology*, 56(1), 102–106. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2004.12.005>

288. Traeger, A., Buchbinder, R., Harris, I., & Maher, C. (2017). Diagnosis and management of low-back pain in primary care. *CMAJ : Canadian Medical Association journal /journal de l'Association medicale canadienne*, 189(45), E1386–E1395. <https://doi.org/10.1503/cmaj.170527>
289. Tunset, A., Kjaer, P., Samir Chreiteh, S., & Secher Jensen, T. (2013). A method for quantitative measurement of lumbar intervertebral disc structures: an intra- and inter-rater agreement and reliability study. *Chiropractic & manual therapies*, 21(1), 26. <https://doi.org/10.1186/2045-709X-21-26>
290. Turk, Z., & Celan, D. (2004). Importance of intervertebral disc size in low back pain. *Croat Med J*, 45 (6), 734-9. <http://www.cmj.hr/2004/45/6/15578808.pdf>
291. Urban, J. P., & Roberts, S. (2003). Degeneration of the intervertebral disc. *Arthritis research & therapy*, 5(3), 120–130. <https://doi.org/10.1186/ar629>
292. Urits, I., Burshtein, A., Sharma, M., Testa, L., Gold, P. A., Orhurhu, V., ... Kaye, A. D. (2019). Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Current pain and headache reports*, 23(3), 23. <https://doi.org/10.1007/s11916-019-0757-1>
293. Utkualp, N., & Ercan, I. (2015). Anthropometric Measurements Usage in Medical Sciences. *BioMed Research International*. ID 404261, 7. <https://doi.org/10.1155/2015/404261>
294. van der Kolk, B., Slotman, D., Nijholt, I.M., van Osch, J., Snoeijink, T.J., Podlogar, M., ... Boomsma, M. F. (2022). Bone visualization of the cervical spine with deep learning-based synthetic CT compared to conventional CT: A single-center noninferiority study on image quality. *European journal of radiology*, 154, 110414. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2022.110414>
295. Van Herp, G., Rowe, P., Salter, P., & Paul, J. P. (2000). Three-dimensional lumbar spinal kinematics: a study of range of movement in 100 healthy subjects aged 20 to 60+ years. *Rheumatology (Oxford, England)*, 39(12), 1337–1340. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/39.12.1337>

296. Vaz, G., Roussouly, P., Berthonnaud, E., & Dimnet, J. (2002). Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 11(1), 80–87. <https://doi.org/10.1007/s005860000224>
297. Violas, P., Estivalèzes, E., Pédrono, A., de Gauzy, J. S., Sévely, A., & Swider, P. (2005). A method to investigate intervertebral disc morphology from MRI in early idiopathic scoliosis: a preliminary evaluation in a group of 14 patients. *Magnetic resonance imaging*, 23(3), 475–479. <https://doi.org/10.1016/j.mri.2004.12.004>
298. Virgin, W. J. (1951). Experimental investigations into the physical properties of the intervertebral disc. *The Journal of bone and joint surgery. British*, 33-B(4), 607–611. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.33B4.607>
299. Viviani, G. R., Ghista, D. N., Lozada, P. J., Subbaraj, K., & Barnes, G. (1986). Biomechanical analysis and simulation of scoliosis surgical correction. *Clinical orthopaedics and related research*, 208, 40–47. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3720137>
300. Vo, N. V., Hartman, R. A., Patil, P. R., Risbud, M. V., Kletsas, D., Iatridis, J. C., ... Kang, J. D. (2016). Molecular mechanisms of biological aging in intervertebral discs. *Journal of orthopaedic research: official publication of the Orthopaedic Research Society*, 34(8), 1289-1306. <https://doi.org/10.1002/jor.23195>
301. Voinea, G. D., Butnariu, S., & Mogan, G. (2016). Measurement and Geometric Modelling of Human Spine Posture for Medical Rehabilitation Purposes Using a Wearable Monitoring System Based on Inertial Sensors. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 17(1), 3. doi:10.3390/s17010003 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5298576>
302. Wang, C., Guo, Y., Chen, W., & Yu, Z. (2019). Fully automatic intervertebral disc segmentation using multimodal 3D u-net. *In 2019 IEEE 43rd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, 1, 730–739. DOI:10.1109/COMPSAC.2019.00109
303. Wang, Y. (2022). Several concerns on grading lumbar disc degeneration on MR image with Pfirrmann criteria. *Journal of orthopaedic translation*, 32, 101–102. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2021.12.003>

304. Wang, F., Zhang, C., Sinkemani, A., Shi, R., Xie, Z. Y., Chen, L., Mao, L., & Wu, X. T. (2019). A histocytological and radiological overview of the natural history of intervertebral disk: from embryonic formation to age-related degeneration. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 28(4), 633–648. <https://doi.org/10.1007/s00586-019-05903-8>
305. Wang, K., Jiang, C., Wang, L., Wang, H., & Niu, W. (2018). The biomechanical influence of anterior vertebral body osteophytes on the lumbar spine: A finite element study. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 18(12), 2288–2296. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.07.001>
306. Wang, W., Ji, A., Manoonpong, P., Shen, H., Hu, J., Dai, Zh., & Yu, Zh. (2018). Lateral undulation of the flexible spine of sprawling posture vertebrates. *J Comp Physiol A*, 204, 707–719. <https://doi.org/10.1007/s00359-018-1275-z>
307. Wheeler, S. G., Wipf, J. E., Staiger, T. O., Deyo, R. A., & Jarvik, J. G. (2021). Evaluation of low back pain in adults./online source/ <https://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-low-back-pain-in-adults>
308. Whitesides, T. E., Jr. (1977). Traumatic kyphosis of the thoracolumbar spine. *Clinical orthopaedics and related research*, (128), 78–92. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/340100>
309. WHO, 1995 Physical status : the use of and interpretation of anthropometry, report of a WHO expert committee. *WHO technical report series*, 854. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>
310. Willard, F. H., Vleeming, A., Schuenke, M. D., Danneels, L., & Schleip, R. (2012). The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *Journal of anatomy*, 221(6), 507–536. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01511.x>
311. Wishahi, M. (2021). Lower urinary tract dysfunction in pediatrics progress to kidney disease in adolescents: Toward precision medicine in treatment. *World journal of nephrology*, 10(4), 37–46. <https://doi.org/10.5527/wjn.v10.i4.37>

312. World Medical Association (2013), Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. [doi:10.1001/jama.2013.281053](https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053)
313. Wu, A., March, L., Zheng, X., Huang, J., Wang, X., Zhao, J., ... Hoy, D. (2020). Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of translational medicine*, 8(6), 299. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
314. Xiao, K., Li, B., Peng, X., Zhuo, X., & Xie, C. (2018). Morphology of intervertebral disc in Chinese adults evaluated using computer tomography three-dimensional imaging. *Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research*, 22, 1749–1755. [DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.0174](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-4344.0174)
315. Xu, A., Hilton, E., Arkema, R., Tintle, N. L., & Helming, L. M. (2019). Epidemiology of chronic pain in Ukraine: Findings from the World Mental Health Survey. *PLOS ONE*, 14(10), e0224084. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224084>
316. Xu, M., Yang, J., Lieberman, I. H., & Haddas, R. (2017). Lumbar spine finite element model for healthy subjects: development and validation. *Computer methods in biomechanics and biomedical engineering*, 20(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/10255842.2016.1193596>
317. Yadav, U., Singh, V., Bhargava, N., Kumar Srivastav, A., Neyaz, Z., Phadke, R. V., & Mishra, P. (2020). Lumbar Canal Diameter Evaluation by CT Morphometry-Study of Indian Population. *International journal of spine surgery*, 14(2), 175–181. <https://doi.org/10.14444/7028>
318. Yamazaki, K., Kota, S., Kawai, H., Sawa, K., Oikawa, D., & Suzuki, Y. (2021). Physical characteristics of patients with symptomatic lumbar spondylolysis who have recurrent low back pain after returning to sports. *Journal of bodywork and movement therapies*, 28, 219–224. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.07.011>
319. Yang, B., Sun, H., Wang, A., & Wang, Q. (2020). A study on the finite element model for head injury in facial collision accident. *Molecular & Cellular Biomechanics*, 17(1), 49–62. [doi:10.32604/mcb.2019.07534](https://doi.org/10.32604/mcb.2019.07534)

320. Yang, B., Wendland, M. F., & O'Connell, G. D. (2020). Direct Quantification of Intervertebral Disc Water Content Using MRI. *Journal of magnetic resonance imaging : JMRI*, 52(4), 1152–1162. <https://doi.org/10.1002/jmri.27171>
321. Yoganandan, N., DeVogel, N., Moore, J., Pintar, F., Banerjee, A., & Zhang, J. (2020). Human Lumbar Spine Responses from Vertical Loading: Ranking of Forces Via Brier Score Metrics and Injury Risk Curves. *Annals of biomedical engineering*, 48(1), 79–91. <https://doi.org/10.1007/s10439-019-02363-5>
322. Zander, T., Rohlmann, A., Calisse, J., & Bergmann, G. (2001). Estimation of muscle forces in the lumbar spine during upper-body inclination. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 16(1), S73–S80. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(00\)00108-x](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(00)00108-x)
323. Zehra, U., Noel-Barker, N., Marshall, J., Adams, M.A., & Dolan, P. (2019). Associations Between Intervertebral Disc Degeneration Grading Schemes and Measures of Disc Function. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 37(9), 1946–1955. <https://doi.org/10.1002/jor.24326>
324. Zheng, J., & Shen, C. (2022). Quantitative Relationship between the Degree of Lumbar Disc Degeneration and Intervertebral Disc Height in Patients with Low Back Pain. *Contrast media & molecular imaging*, 2022, 5960317. <https://doi.org/10.1155/2022/5960317>
325. Ziino, C., Mertz, K., Hu, S., & Kamal, R. (2020). Decompression With or Without Fusion for Lumbar Stenosis: A Cost Minimization Analysis. *Spine*, 45(5), 325–332. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003250>
326. Zmyślina, A., Kiebzak, W., Żurawski, A., Pogorzelska, J., Kotela, I., Kowalski, T.J., ... & Śliwiński, G. (2019). Effect of physiotherapy on spinal alignment in children with postural defects. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 32(1), 25–32. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01314>
327. Zou, F., Yang, S., Jiang, J., Lu, F., Xia, X., & Ma, X. (2019). Adjacent Intervertebral Disk Height Decrease Phenomenon After Single-Level Transforaminal Lumbar Interbody Fusion of the Lumbar Spine. *World neurosurgery*, 128, e308–e314. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.04.141>

328. Żurawski, A.Ł., Kiebzak, W.P., Kowalski, I.M., Śliwiński, G., & Śliwiński, Z. (2020). Evaluation of the association between postural control and sagittal curvature of the spine. *PloS one*, 15(10), e0241228. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241228>

**ДОДАТКИ****Додаток А****Список публікацій здобувача****НАУКОВІ ПРАЦІ, У ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ  
РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Danylevych, V. P., Guminskyi, Yu. Y., Tykholaz, V. O., Bezsmertnyi, Y. O., Pavlov, S. V., & Bezsmertna, H. V. (2019). Mathematical modeling of individual parameters of the sum of the sizes intervertebral discs of the lumbar spine in juvenile males and males of the first mature age in norm. *Вісник морфології – Reports of Morphology*, 25(1), 68-76. [https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2019-25\(1\)-10](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2019-25(1)-10)
2. Danylevych, V. P., Guminskyi, Yu. Y., Orlovskyi, V. O., & Babych, L. V. (2019). Correlations between linear dimensions of the lumbar intervertebral discs and somatometric parameters in the youth (18-28 years) and young adult males in norm. *Biomedical and Biosocial Anthropology*, (37), 15-21. <https://doi.org/10.31393/bba37-2019-03>
3. Danylevych, V. P., Guminskyi, Yu. Y., Hryhorieva, O. A., & Danylevych, S. H. (2021). Lumbar intervertebral disks: morphometric parameters and indices. *Вісник морфології – Reports of Morphology*, 27(2), 53-62. [https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2021-27\(2\)-08](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2021-27(2)-08)
4. Данилевич, В. П., Гумінський, Ю. Й., Григор'єва, О. А., & Данилевич С. Г. (2021). Морфометрія міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та коефіцієнти в дівчат та жінок в нормі. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 25(3), 354-363. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(3\)-01](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(3)-01)
5. Данилевич, В. (2022). Міжхребцеві диски поперекового відділу хребта в чоловіків і жінок: розміри, співвідношення, моделювання. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 1 (26), 17-26. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2022-26\(1\)-03](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2022-26(1)-03)



## НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ДОДАТКОВО ВІДОБРАЖАЮТЬ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

6. Danylevych, V. P., Guminskyi, Y. Y., & Hryhorieva, O. A. (2020). Correlations between linear dimensions of the lumbar intervertebral disks and somatometric parameters in girls and women of the first adulthood. *World Science*, 2/5(57), 4-9. [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ws/31052020/7075](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/31052020/7075)

7. Патент на корисну модель № 140576, Україна, МПК А61N 1/00. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі в юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) / Данилевич, В. П., Гумінський, Ю. Й., Безсмертний, Ю. О., Тихолаз, В. О. Заявник та патентовласник Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова. – № u201906570; заявл. 12.06.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5/2020. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>

8. Патент на корисну модель № 140578, Україна, МПК А61N 1/00. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> в нормі в дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) / Данилевич, В. П., Гумінський, Ю. Й., Безсмертний, Ю. О., Тихолаз, В. О. Заявник та патентовласник Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова. – № u201906579; заявл. 12.06.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5/2020. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>

## НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ

9. Данилевич В. П., & Гумінський Ю. Й. (2019). Гармонійність структурних елементів хребтово-рухових сегментів поперекового відділу хребта в юнаків. *Збірник тез доповідей VII конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України*. м. Одеса, 85-86. <https://cutt.ly/R2PjgjW>

10. Данилевич В. П., Гумінський Ю. Й., & Тихолаз В. О. (2020). Гендерні особливості кореляції соматометричних параметрів з лінійними розмірами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в нормі. *Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров’я людини”*. м. Тернопіль, 51-53. <https://dspace.vnmu.edu.ua/handle/123456789/5120>

11. Данилевич В. П., & Гумінський Ю. Й. (2020). Кореляційні зв'язки між лінійними розмірами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта і соматометричних параметрів у дівчат та в жінок першого періоду зрілого віку. *Науково-практична конференція «Актуальні питання сучасної морфології»*. м. Запоріжжя, 2020. С. 37-38. <https://cutt.ly/70B6zOq>

12. Bezsmertnyi Y. O., Tymchuk S. V., Danylevych V. P., Guminskyi Yu. Y., & Bezsmertna H. V. (2021). Modeling individual parameters of the sum in size of the intervertebral discs of the lumbar spine in norm in girls and women. *Матеріали II Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту. Проблеми розвитку галузі штучних імплантатів у механічній біоінженерії та підготовки фахівців у концепції реалізації проекту BIOART»*. м. Вінниця. (електронне наукове видання).

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/prmt/pmrt2021/paper/view/13418>

**Апробація результатів дисертації:**

- VII конгрес наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України, 2 – 4 жовтня 2019 р., м. Одеса, 2019 – доповідь та публікація;
- Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров’я людини”, 9–11 квітня 2020 р., м. Тернопіль, 2020 р. – публікація;
- Науково-практична конференція «Актуальні питання сучасної морфології», 3 – 4 жовтня 2020 р., м. Запоріжжя, 2020 р. – доповідь та публікація;
- конференція ВНТУ «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту-2021. Проблеми розвитку галузі штучних імплантатів у механічній біоінженерії та підготовки фахівців у концепції реалізації проекту BIOART» 12 травня 2021 р., м. Вінниця, 2021 р. – доповідь та публікація.

## Додаток Б

### Акти впроваджень

Додаток Б.1

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
 Проректор з наукової роботи  
 Івано-Франківського національного  
 медичного університету  
 д.мед. наук, професор І.П. ВАКАЛЮК  
 « 16 » лютого 2023 року

#### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Пропозиція для впровадження:** Застосування способів моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).

**2. Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.

**3. Джерела інформації:**

- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17-28 р.). Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>
- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.). Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.

**4. Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету МОЗ України.

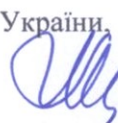
**5. Термін впровадження:** вересень 2022 – лютий 2023.

**6. Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

**7. Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не поступило.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету (протокол № 7 від 16 лютого 2022 р.).

Завідувач кафедри анатомії людини  
 Івано-Франківського  
 національного медичного університету МОЗ України,  
 д. мед. н., професор



Оксана ПОПАДИНЕЦЬ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор ЗВО  
з науково-педагогічної роботи

Полтавського державного медичного університету

професор

Віктор ДВОРНИК

2023 року

**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ \*****результатів, отриманих у дисертаційній роботі, у навчальну роботу та навчальний процес**

1. **Пропозиція для впровадження:** застосування способів моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами  $L_1 - L_{II}$ ,  $L_{II} - L_{III}$ ,  $L_{III} - L_{IV}$ ,  $L_{IV} - L_V$  у юнаків та чоловіків (17-28 років) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 років).
2. **Установа-розробник:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.
3. **Джерела інформації:**
  - Данилевич В.П., Гумінський Ю.Й., Безсмертний Ю.О., Тихолаз В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами  $L_1 - L_{II}$ ,  $L_{II} - L_{III}$ ,  $L_{III} - L_{IV}$ ,  $L_{IV} - L_V$  в нормі у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17-28 років). Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>.
  - Данилевич В.П., Гумінський Ю.Й., Безсмертний Ю.О., Тихолаз В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами  $L_1 - L_{II}$ ,  $L_{II} - L_{III}$ ,  $L_{III} - L_{IV}$ ,  $L_{IV} - L_V$  в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 років). Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії з клінічної анатомією та оперативною хірургією Полтавського державного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** вересень 2022 року – лютий 2023 року.
6. **Форма впровадження:** у навчальну роботу кафедри анатомії з клінічної анатомією та оперативною хірургією ПДМУ, в матеріали лекцій та практичних занять при вивченні циклу: «Клінічна анатомія хребта». «Операції на хребті та при вроджених грижах» у науково-дослідну роботу кафедри.
7. **Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелах інформації (п. 3):** використання результатів наукових досліджень у навчальному процесі дозволяє розширити та поглибити знання студентів щодо пропорційної відповідності розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта соматометричним параметрам тіла людини.
8. **Зауваження, пропозиції:** не вносилися.
9. **Обговорено та затверджено** на засіданні кафедри, протокол № 15 від 23 березня 2023 року.

**Відповідальний за впровадження:**завідувач кафедри анатомії з клінічної анатомією та  
оперативною хірургією ЗВО  
Полтавського державного медичного університету  
професор

Сергій БІЛАШ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти  
з наукової роботи та інновацій  
Національного медичного університету  
імені О. О. Богомольця МОЗ України  
д.мед.н. професор О. В. Земсков

« 14 » лютого 2022 року

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

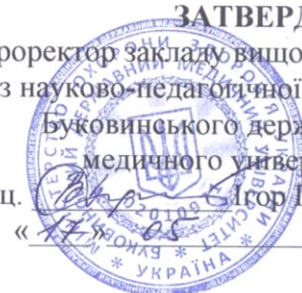
1. **Пропозиція для впровадження:** Застосування способів моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).
  2. **Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.
  3. **Джерела інформації:**  
- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17-28 р.).  
Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>  
- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).  
Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.
  4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра описової та клінічної анатомії Національного медичного університету імені О. О. Богомольця.
  5. **Термін впровадження:** вересень 2022 – лютий 2023.
  6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
  7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не поступило.
- Затверджено на засіданні кафедри описової та клінічної анатомії  
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (протокол № 20 від 9 лютого 2022 р.).

Завідувач кафедри описової та клінічної анатомії  
Національного медичного університету  
імені О. О. Богомольця  
д. мед. н., професор



Ірина ДЗЕВУЛЬСЬКА

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
 Проректор закладу вищої освіти  
 з науково-педагогічної роботи  
 Буковинського державного  
 медичного університету  
 доц.  Ігор ГЕРУШ  
 « 17 » 05 2023 р.



### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**Пропозиція для впровадження:** Застосування способів моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами LI - LII, LII - LIII, LIII - LIV, LIV - LV нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).

**Установа-розробник:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.

**Джерела інформації:**

1. Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В.О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17-28 р.).

Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>

2. Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В.О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).

Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.

**Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії ЗВО Буковинського державного медичного університету.

**Термін впровадження:** вересень 2022 – квітень 2023.

**Форми впровадження:** введено у навчальний процес – у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, клінічної анатомії та оперативної хірургії, а також у науково-дослідну роботу кафедри.

Затверджено на засіданні кафедри (протокол № 17 від 28.04.2023 р.).

**Завідувач кафедри анатомії,  
клінічної анатомії**

**та оперативної хірургії**

**Буковинського державного**

**медичного університету МОЗ України,**

**доктор медичних наук, професор**



**Олександр СЛОБОДЯН**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти  
з наукової роботи Тернопільського  
національного медичного університету  
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
д. біол. н., професор Іван К. ШЦ

« 14 » 2023 року

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

**1. Пропозиція для впровадження:** Застосування способів моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).

**2. Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.

**3. Джерела інформації:**

- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17-28 р.). Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>
- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.). Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.

**4. Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського.


**5. Термін впровадження:** вересень 2022 – лютий 2023.

**6. Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

**7. Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не поступило.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського (протокол № 2 від 06 лютого 2023 р.).

Завідувач кафедри анатомії людини  
Тернопільського національного медичного  
університету імені І. Я. Горбачевського  
д. мед. н., професор



Ілля ГЕРАСИМЮК





«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи  
Львівського національного медичного університету  
імені Данила Галицького МОЗ України  
доктор мед. наук, професор Андрій НАКОНЕЧНИЙ

« 02 » 2023 року

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Пропозиція для впровадження:** Застосування способів моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).

**2. Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.

**3. Джерела інформації:**

- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17-28 р.).

Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>

- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).

Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.

**4. Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького МОЗ України.

**5. Термін впровадження:** вересень 2022 – лютий 2023.

**6. Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

**7. Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не поступило.

Затверджено на засіданні кафедри нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (протокол №\_8\_від 20 січня 2023 р.).

Завідувач кафедри нормальної анатомії  
Львівського національного медичного  
університету імені Данила Галицького  
МОЗ України, д. мед. н., професор

Леся МАТЕШУК-ВАЦЕБА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Нейромед К»,  
Київ, вул П. Майбороди, 32

Р. В. Сиваченко

20 січня 2022 р.

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. **Пропозиція для впровадження:** Застосування способу моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).
2. **Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.
3. **Джерела інформації:**  
Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. «Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> в нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.)».  
Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>  
Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. «Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.)»  
Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** центр МРТ-діагностики «НЕЙРОМЕД К»
5. **Термін впровадження:** 2020 – 2022 рр..
6. **Результати застосування методу:** впроваджено в практичну діяльність лікарів-рентгенологів центру  
Загальна кількість спостережень 130 осіб.
7. **Ефективність впровадження:** підвищення ефективності діагностики змін міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта.
8. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не надходило.

20 січня 2022 р.

Відповідальний за впровадження  К. О. Робак

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
 Директор центру  
 ТОВ «Євромедик»  
 м. Черкаси



Мулявка О. Г.

«17» лютого 2023 р.

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Застосування способу моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).
2. **Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, Віктор Данилевич.
3. **Джерела інформації:**
  - Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. «Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> в нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.)». Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>
  - Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. «Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.)». Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** центр ТОВ «Євромедик»
5. **Термін впровадження:** 2021 – 2022 рр.
6. **Результати застосування методу:** впроваджено в практичну діяльність лікарів-рентгенологів центру  
Загальна кількість спостережень 58 осіб
7. **Ефективність впровадження:** підвищення ефективності діагностики змін міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта.
8. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не поступило.

«17» лютого 2023 р.

Підпис  Пчелінцев М.В.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор центру  
МРТ-діагностики «НЕЙРОМЕД-В»

Подолян Т.О.

2022 р.

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. **Пропозиція для впровадження:** Застосування способу моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).
2. **Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.
3. **Джерела інформації:**  
Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. «Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.)».  
Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>  
Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. «Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.)»  
Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** центр МРТ-діагностики «НЕЙРОМЕД-В»
5. **Термін впровадження:** 2021 – 2022 рр.
6. **Результати застосування методу:** впроваджено в практичну діяльність лікарів-рентгенологів центру  
Загальна кількість спостережень 108 осіб
7. **Ефективність впровадження:** підвищення ефективності діагностики змін міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта.
8. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не поступило.

« 20 » січня 2022 р.

Відповідальний за впровадження

Балацька М.О.



«Затверджено»  
 проректор з науково – педагогічної роботи  
 Одеського національного  
 медичного університету,  
 к.мед.н., доцент Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ  
 20 січня 2023 р.

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Пропозиція для впровадження:** Застосування способу моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами  $L_1 - L_{II}$ ,  $L_{II} - L_{III}$ ,  $L_{III} - L_{IV}$ ,  $L_{IV} - L_V$  нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).

**2. Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.

**3. Джерела інформації:**

- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами  $L_1 - L_{II}$ ,  $L_{II} - L_{III}$ ,  $L_{III} - L_{IV}$ ,  $L_{IV} - L_V$  в нормі у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17-28 років).

Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>

- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами  $L_1 - L_{II}$ ,  $L_{II} - L_{III}$ ,  $L_{III} - L_{IV}$ ,  $L_{IV} - L_V$  в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 років).

Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.

**4. Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра нормальної та патологічної клінічної анатомії Одеського національного медичного університету.

**5. Термін впровадження:** вересень 2022 – лютий 2023.

**6. Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

**7. Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не поступило.

Затверджено на засіданні кафедри (протокол № 5 від 20 січня 2023 р.).

**Відповідальний за впровадження:**

В.о. зав. кафедри нормальної та  
 патологічної клінічної анатомії  
 Одеського національного  
 медичного університету  
 к.мед.н., доцент

Наталія НЕСКОРОМНА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти  
з науково-педагогічної та лікувальної роботи  
Вінницького національного медичного університету  
ім. М.І. Пирогова МОЗ України,  
д.мед.н, професор Василь Погорілий

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Пропозиція для впровадження:** Застосування способів моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L<sub>I</sub> - L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub> - L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub> - L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub> - L<sub>V</sub> нормі у юнаків та чоловіків (17-28 р.) та у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.).

**2. Установа-розробник, автор:** Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, 21018, кафедра анатомії людини, здобувач Віктор Данилевич.

**3. Джерела інформації:**

- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17-28 р.) № u201906570; заявл. 12.06.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5/2020. Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419118>
- Данилевич, В.П., Гумінський, Ю.Й., Безсмертний, Ю.О., Тихолаз, В. О. Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L I - L II, L II - L III, L III - L IV, L IV - L V в нормі у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16-26 р.) № u201906579; заявл. 12.06.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5/2020. Патент на корисну модель <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419120>.

**4. Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України.

**5. Термін впровадження:** вересень 2022 – лютий 2023.

**6. Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

**7. Зауваження і пропозиції:** Зауважень і пропозицій не поступило.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини ЗВО Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова (протокол № 15 від 24.04 2023 р.).

Завідувач кафедри ЗВО  
анатомії людини Вінницького національного  
медичного університету ім. М.І. Пирогова  
МОЗ України, д. мед., н., професор



Віталій ТИХОЛАЗ

Додаток В  
Патенти на корисну модель

Додаток В.1







## Додаток Г

**Антропометричні показники, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла у нормі**

*Таблиця Г.1*

**Статистичні характеристики показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла юнаків (17–21 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Маса тіла, кг	45	72,41	72,97	7,307	10,09	1,089	-0,063	0,140
Довжина тіла, см	45	178,1	177,7	6,307	3,542	0,940	0,008	-0,295
Масо-ростовий коефіцієнт, г/см	45	406,6	410,3	37,25	9,162	5,553	-0,249	0,091
Масо-ростовий індекс, кг/м <sup>2</sup>	45	22,86	23,19	2,192	9,591	0,327	-0,152	-0,289
Площа поверхні тіла, м <sup>2</sup>	45	1,891	1,880	0,114	6,049	0,017	-0,023	-0,002
Висота надгруднинної точки, см	45	145,7	145,9	6,588	4,521	0,982	-1,265	3,659
Висота плечової точки, см	45	148,2	148,0	6,743	4,550	1,005	-1,078	2,953
Висота пальцевої точки, см	45	66,99	67,66	4,641	6,928	0,692	0,095	-0,619
Висота лобкової точки, см	45	91,93	93,00	6,441	7,007	0,960	-0,764	2,178
Висота вертлюгової точки, см	45	94,72	95,04	5,849	6,175	0,872	0,446	0,366
Ширина дистального епіфіза плеча, см	45	7,088	7,000	0,342	4,832	0,051	0,953	1,285
Ширина дистального епіфіза передпліччя, см	45	5,634	5,700	0,287	5,089	0,043	-0,468	-0,057
Ширина дистального епіфіза стегна, см	45	8,999	9,000	0,617	6,862	0,092	0,469	1,193
Ширина дистального епіфіза гомілки, см	45	7,171	7,200	0,462	6,442	0,069	-1,109	1,917
Обхват плеча в напруженому стані, см	45	32,34	32,00	2,647	8,185	0,395	-0,209	0,840
Обхват плеча в спокійному стані, см	45	29,58	29,50	2,336	7,897	0,348	0,122	0,281
Обхват передпліччя у верхній третині, см	45	27,23	27,33	1,739	6,384	0,259	0,087	0,351
Обхват передпліччя в нижній третині, см	45	16,96	17,00	0,926	5,460	0,138	-0,448	0,496
Обхват стегна, см	45	52,64	52,50	3,779	7,180	0,563	-0,086	-0,341

Обхват гомілки у верхній третині, см	45	36,22	36,63	2,154	5,947	0,321	-0,418	-0,173
Обхват гомілки в нижній третині, см	45	23,47	23,50	1,483	6,318	0,221	0,093	-0,469
Обхват шиї, см	45	37,39	37,50	1,760	4,707	0,262	-0,164	-0,218
Обхват талії, см	45	78,10	78,00	5,077	6,500	0,757	-0,143	-0,423
Обхват стегон, см	45	90,56	91,00	7,820	8,636	1,166	-1,378	4,316
Обхват кистей, см	45	21,29	21,00	1,287	6,042	0,192	0,280	1,190
Обхват стопи, см	45	24,83	25,00	1,443	5,812	0,215	-1,245	2,498
Обхват грудної клітки на вдиху, см	45	99,95	100,5	5,858	5,861	0,873	-0,111	0,893
Обхват грудної клітки на видиху, см	45	91,63	91,08	5,643	6,158	0,841	-0,087	0,035
Обхват грудної клітки в спокійному стані, см	45	94,24	95,00	5,717	6,067	0,852	0,054	0,850
Поперечний серединногрудний розмір, см	45	24,85	25,00	1,827	7,354	0,272	-0,278	-0,913
Поперечний нижньогрудний розмір, см	45	28,43	29,00	1,835	6,455	0,274	-0,026	-0,089
Сагітальний розмір грудної клітки, см	45	18,60	18,22	1,806	9,713	0,269	0,277	0,365
Ширина плеч, см	45	40,09	40,27	3,325	8,293	0,496	0,524	1,472
Dist.spinarum, см	45	25,22	25,00	1,649	6,538	0,246	0,112	0,101
Dist.cristarum, см	45	28,48	28,50	1,381	4,849	0,206	-0,208	-0,137
Dist.trochanterica, см	45	31,87	32,00	1,508	4,732	0,225	-0,149	-0,427
ТШЖС на передній поверхні плеча, мм	45	4,811	4,000	2,402	49,92	0,358	0,955	-0,006
ТШЖС на задній поверхні плеча, мм	45	8,202	8,000	2,949	35,95	0,440	0,868	0,821
ТШЖС на передпліччі, мм	45	3,552	3,000	1,615	45,46	0,241	0,954	0,068
ТШЖС під нижнім кутом лопатки, мм	45	10,23	9,088	4,067	39,77	0,606	1,275	1,110
ТШЖС на грудній клітці, мм	45	4,764	4,000	2,081	43,69	0,310	1,196	0,573
ТШЖС на животі, мм	45	9,357	7,300	5,109	54,60	0,762	1,277	1,143
ТШЖС на боці, мм	45	9,680	8,000	4,742	48,99	0,707	1,639	2,199
ТШЖС на стегні, мм	45	9,090	7,000	5,222	57,45	0,778	1,165	0,794
ТШЖС на гомілці, мм	45	7,206	6,000	3,092	42,92	0,461	1,120	0,624
Ендоморфний компонент	45	2,787	2,620	1,159	41,57	0,173	1,062	0,478
Мезоморфний компонент	45	4,608	4,330	1,245	27,03	0,186	-0,026	-0,217
Ектоморфний компонент	45	2,747	2,760	1,153	41,96	0,172	0,334	0,093
М'язовий компонент	45	34,92	35,18	5,101	14,61	0,760	0,208	0,115

Кістковий компонент	45	11,21	11,18	1,004	8,954	0,150	-0,307	0,026
Жировий компонент	45	8,878	7,830	3,896	43,89	0,581	1,159	0,581
М'язовий компонент (АІХ)	45	36,15	35,65	6,360	17,59	0,948	0,397	0,886

Таблиця Г.2

**Статистичні характеристики показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла чоловіків (22–28 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Маса тіла, кг	29	73,47	73,44	7,744	10,54	1,438	0,042	0,554
Довжина тіла, см	29	179,5	179,5	7,542	4,200	1,400	-0,634	0,253
Масо-ростовий коефіцієнт, г/см	29	409,4	410,3	41,26	10,08	7,661	-0,273	-0,086
Масо-ростовий індекс, кг/м <sup>2</sup>	29	22,85	22,93	2,597	11,37	0,482	-0,255	-0,994
Площа поверхні тіла, м <sup>2</sup>	29	1,912	1,914	0,119	6,242	0,022	-0,063	0,229
Висота надгруднинної точки, см	29	146,3	147,9	9,364	6,401	1,739	-1,545	2,380
Висота плечової точки, см	29	148,4	151,0	9,332	6,287	1,733	-1,402	2,019
Висота пальцевої, см	29	67,63	68,05	4,972	7,352	0,923	0,055	-0,215
Висота лобкової точки, см	29	92,28	92,82	6,134	6,647	1,139	-0,544	-0,041
Висота вертлюгової точки, см	29	94,82	93,84	5,685	5,995	1,056	-0,280	-0,263
Ширина дистального епіфіза плеча, см	29	7,197	7,140	0,380	5,279	0,071	1,413	2,254
Ширина дистального епіфіза передпліччя, см	29	5,693	5,814	0,354	6,211	0,066	-0,578	-0,228
Ширина дистального епіфіза стегна, см	29	9,152	9,180	0,694	7,584	0,129	0,829	1,258
Ширина дистального епіфіза гомілки, см	29	7,303	7,423	0,456	6,248	0,085	-0,664	-0,341
Обхват плеча в напруженому стані, см	29	33,60	33,66	2,705	8,051	0,502	-0,225	0,262
Обхват плеча в спокійному стані, см	29	30,60	30,60	2,417	7,901	0,449	0,090	-0,723
Обхват передпліччя у верхній третині, см	29	27,87	28,05	1,883	6,754	0,350	0,309	-0,016
Обхват передпліччя в нижній третині, см	29	17,19	17,34	1,211	7,044	0,225	-0,675	0,424
Обхват стегна, см	29	53,75	53,55	4,150	7,721	0,771	0,067	-0,120

Обхват гомілки у верхній третині, см	29	36,57	36,72	2,310	6,317	0,429	-0,012	-0,208
Обхват гомілки в нижній третині, см	29	23,87	23,71	1,586	6,642	0,294	0,283	-0,477
Обхват шиї, см	29	37,89	37,74	2,084	5,500	0,387	-0,028	-0,938
Обхват талії, см	29	80,07	80,42	5,716	7,138	1,061	-0,295	-0,859
Обхват стегон, см	29	92,99	93,84	8,847	9,514	1,643	-1,990	5,301
Обхват кистей, см	29	21,57	21,42	1,879	8,714	0,349	0,335	0,433
Обхват стопи, см	29	24,75	24,74	2,054	8,297	0,381	-1,065	0,724
Обхват грудної клітки на вдиху, см	29	102,0	104,0	6,850	6,719	1,272	-0,038	0,044
Обхват грудної клітки на видиху, см	29	92,61	92,82	6,354	6,860	1,180	-0,040	-0,469
Обхват грудної клітки в спокійному стані, см	29	96,07	96,90	6,726	7,001	1,249	0,162	-0,029
Поперечний серединногрудний розмір, см	29	25,07	25,50	2,157	8,606	0,401	-0,161	-1,166
Поперечний нижньогрудний розмір, см	29	28,67	29,58	2,127	7,422	0,395	-0,539	-0,502
Сагітальний розмір грудної клітки, см	29	18,93	18,87	1,355	7,157	0,252	0,673	0,203
Ширина плеч, см	29	40,13	39,78	2,667	6,646	0,495	-0,213	-0,664
Dist.spinarum, см	29	25,66	25,50	1,683	6,559	0,313	0,811	0,456
Dist.cristarum, см	29	28,88	28,56	1,434	4,967	0,266	0,185	-1,339
Dist.trochanterica, см	29	32,45	32,64	1,684	5,189	0,313	-0,357	-0,328
ТШЖС на передній поверхні плеча, мм	29	5,105	4,124	2,351	46,05	0,437	0,829	0,087
ТШЖС на задньої поверхні плеча, мм	29	8,334	8,160	2,896	34,74	0,538	1,224	2,669
ТШЖС на передпліччя, мм	29	3,739	3,093	1,594	42,63	0,296	0,448	-0,860
ТШЖС під нижнім кутом лопатки, мм	29	10,59	10,20	3,654	34,51	0,679	1,006	0,772
ТШЖС на грудній клітці, мм	29	5,036	4,124	2,010	39,91	0,373	1,278	1,255
ТШЖС на животі, мм	29	9,565	7,217	4,610	48,19	0,856	0,954	0,068
ТШЖС на боці, мм	29	9,270	8,248	3,575	38,56	0,664	1,733	2,523
ТШЖС на стегні, мм	29	9,468	7,217	4,902	51,77	0,910	0,681	-0,661
ТШЖС на гомілці, мм	29	7,779	6,186	3,195	41,07	0,593	0,615	-0,617
Ендоморфний компонент	29	2,810	2,734	1,011	35,99	0,188	1,027	0,600
Мезоморфний компонент	29	5,039	4,763	1,314	26,07	0,244	-0,099	-0,701
Ектоморфний компонент	29	2,519	2,346	1,372	54,46	0,255	0,428	-0,695
М'язовий компонент	29	35,42	36,18	5,453	15,40	1,013	0,375	0,461

Кістковий компонент	29	11,29	11,09	1,103	9,767	0,205	-0,070	-0,121
Жировий компонент	29	9,133	8,344	3,359	36,78	0,624	0,580	-0,648
М'язовий компонент (АІХ)	29	37,95	36,62	6,266	16,51	1,164	0,565	1,561

Таблиця Г.3

**Статистичні характеристики показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла групи юнаків та чоловіків (17–28 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Маса тіла, кг	74	72,82	73,11	7,447	10,23	0,866	-0,007	0,229
Довжина тіла, см	74	178,6	179,5	6,807	3,810	0,791	-0,256	-0,173
Масо-ростовий коефіцієнт, г/см	74	407,7	410,3	38,61	9,472	4,489	-0,244	-0,061
Масо-ростовий індекс, кг/м <sup>2</sup>	74	22,85	23,06	2,342	10,25	0,272	-0,202	-0,645
Площа поверхні тіла, м <sup>2</sup>	74	1,899	1,889	0,116	6,109	0,013	-0,028	-0,001
Висота надгруднинної точки, см	74	146,0	147,6	7,737	5,301	0,899	-1,430	2,947
Висота плечової точки, см	74	148,3	149,0	7,799	5,259	0,907	-1,278	2,489
Висота пальцевої, см	74	67,24	67,83	4,750	7,064	0,552	0,088	-0,486
Висота лобкової точки, см	74	92,07	92,82	6,283	6,824	0,730	-0,678	1,309
Висота вертлюгової точки, см	74	94,76	94,93	5,746	6,064	0,668	0,178	0,050
Ширина дистального епіфіза плеча, см	74	7,131	7,069	0,359	5,036	0,042	1,149	1,740
Ширина дистального епіфіза передпліччя, см	74	5,657	5,700	0,314	5,543	0,036	-0,458	-0,193
Ширина дистального епіфіза стегна, см	74	9,059	9,064	0,648	7,156	0,075	0,653	1,202
Ширина дистального епіфіза гомілки, см	74	7,223	7,300	0,461	6,385	0,054	-0,902	1,055
Обхват плеча в напруженому стані, см	74	32,84	32,66	2,722	8,289	0,316	-0,180	0,436
Обхват плеча в спокійному стані, см	74	29,98	29,71	2,404	8,020	0,279	0,121	-0,184
Обхват передпліччя у верхній третині, см	74	27,48	27,50	1,811	6,589	0,211	0,213	0,194
Обхват передпліччя в нижній третині, см	74	17,05	17,00	1,045	6,127	0,121	-0,485	0,401
Обхват стегна, см	74	53,07	53,00	3,939	7,421	0,458	0,021	-0,230

Обхват гомілки у верхній третині, см	74	36,36	36,72	2,208	6,072	0,257	-0,219	-0,187
Обхват гомілки в нижній третині, см	74	23,63	23,60	1,526	6,458	0,177	0,191	-0,438
Обхват шиї, см	74	37,59	37,74	1,896	5,044	0,220	-0,026	-0,531
Обхват талії, см	74	78,87	79,00	5,385	6,828	0,626	-0,138	-0,673
Обхват стегон, см	74	91,51	92,81	8,265	9,032	0,961	-1,535	3,935
Обхват кистей, см	74	21,40	21,42	1,540	7,195	0,179	0,421	1,052
Обхват стопи, см	74	24,80	25,00	1,695	6,836	0,197	-1,174	1,585
Обхват грудної клітки на вдиху, см	74	100,7	101,0	6,297	6,251	0,732	0,001	0,405
Обхват грудної клітки на видиху, см	74	92,02	91,95	5,908	6,421	0,687	-0,035	-0,239
Обхват грудної клітки в спокійному стані, см	74	94,96	95,00	6,153	6,480	0,715	0,173	0,387
Поперечний серединногрудний розмір, см	74	24,93	25,00	1,952	7,828	0,227	-0,188	-0,999
Поперечний нижньогрудний розмір, см	74	28,52	29,00	1,944	6,816	0,226	-0,246	-0,392
Сагітальний розмір грудної клітки, см	74	18,73	18,53	1,643	8,771	0,191	0,277	0,471
Ширина плеч, см	74	40,11	40,10	3,065	7,641	0,356	0,341	1,088
Dist.spinarum, см	74	25,39	25,38	1,665	6,558	0,194	0,378	0,319
Dist.cristarum, см	74	28,64	28,56	1,406	4,909	0,163	-0,031	-0,530
Dist.trochanterica, см	74	32,09	32,00	1,593	4,965	0,185	-0,172	-0,475
ТШЖС на задньої поверхні плеча, мм	74	8,254	8,000	2,909	35,24	0,338	0,977	1,308
ТШЖС на передній поверхні плеча, мм	74	4,926	4,040	2,370	48,11	0,276	0,880	-0,080
ТШЖС на передпліччя, мм	74	3,626	3,030	1,598	44,09	0,186	0,743	-0,389
ТШЖС під лопаткою, мм	74	10,37	9,54	3,889	37,51	0,452	1,154	0,860
ТШЖС на грудній клітці, мм	74	4,870	4,080	2,044	41,97	0,238	1,186	0,659
ТШЖС на животі, мм	74	9,439	7,259	4,888	51,79	0,568	1,150	0,725
ТШЖС на боці, мм	74	9,519	8,204	4,301	45,18	0,500	1,703	2,513
ТШЖС на стегні, мм	74	9,238	7,179	5,068	54,86	0,589	0,973	0,202
ТШЖС на гомілці, мм	74	7,431	6,120	3,124	42,04	0,363	0,892	-0,046
Ендоморфний компонент	74	2,796	2,650	1,096	39,20	0,127	1,034	0,458
Мезоморфний компонент	74	4,777	4,505	1,281	26,82	0,149	-0,029	-0,466
Ектоморфний компонент	74	2,658	2,655	1,239	46,62	0,144	0,326	-0,368
М'язовий компонент	74	35,12	35,54	5,210	14,84	0,606	0,282	0,191

Кістковий компонент	74	11,24	11,17	1,037	9,224	0,121	-0,185	-0,089
Жировий компонент	74	8,978	8,080	3,674	40,92	0,427	0,967	0,193
М'язовий компонент (АІХ)	74	36,85	36,28	6,342	17,21	0,737	0,430	0,970

Таблиця Г.4

**Статистичні характеристики показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла дівчат (16–20 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Маса тіла, кг	52	57,37	54,80	8,432	14,70	1,169	0,716	0,577
Довжина тіла, см	52	163,1	163,0	4,807	2,947	0,667	-0,192	0,115
Масо-ростовий коефіцієнт, г/см	52	349,8	335,8	47,37	13,54	6,569	0,816	0,391
Масо-ростовий індекс, кг/м <sup>2</sup>	52	21,35	20,75	2,727	12,78	0,378	0,848	0,173
Площа поверхні тіла, м <sup>2</sup>	52	1,609	1,578	0,131	8,161	0,018	0,357	0,281
Висота надгруднинної точки, см	52	133,1	132,8	4,613	3,467	0,640	0,433	0,029
Висота плечової точки, см	52	137,0	136,5	4,558	3,327	0,632	0,290	-0,430
Висота пальцевої, см	52	62,72	62,75	2,561	4,084	0,355	-0,208	-0,696
Висота лобкової точки, см	52	86,31	86,00	3,204	3,713	0,444	0,426	-0,388
Висота вертлюгової точки, см	52	89,97	90,00	4,039	4,489	0,560	-0,328	0,782
Ширина дистального епіфіза плеча, см	52	6,229	6,200	0,479	7,694	0,066	1,333	5,978
Ширина дистального епіфіза передпліччя, см	52	4,952	4,900	0,285	5,760	0,040	-0,062	-0,577
Ширина дистального епіфіза стегна, см	52	8,269	8,300	0,482	5,833	0,067	0,399	-0,252
Ширина дистального епіфіза гомілки, см	52	6,537	6,400	0,429	6,565	0,060	0,315	-0,315
Обхват плеча в напруженому стані, см	52	27,56	28,00	2,701	9,798	0,374	0,162	-0,527
Обхват плеча в спокійному стані, см	52	26,03	26,18	2,658	10,21	0,369	0,144	-0,243
Обхват передпліччя у верхній третині, см	52	23,44	24,00	1,825	7,788	0,253	-0,464	-0,824
Обхват передпліччя в нижній третині, см	52	15,50	15,50	0,907	5,853	0,126	0,204	0,036
Обхват стегна, см	52	52,42	51,74	4,006	7,642	0,555	0,438	-0,208

Обхват гомілки у верхній третині, см	52	33,76	33,25	2,662	7,885	0,369	0,483	-0,798
Обхват гомілки в нижній третині, см	52	21,70	21,50	1,544	7,115	0,214	0,227	-0,461
Обхват шиї, см	52	31,52	31,52	1,297	4,114	0,180	-0,096	-0,500
Обхват талії, см	52	67,42	65,75	6,430	9,537	0,892	1,071	1,097
Обхват стегон, см	52	93,60	92,00	5,999	6,410	0,832	0,533	-0,250
Обхват кистей, см	52	18,02	18,00	0,948	5,258	0,131	-0,379	0,139
Обхват стопи, см	52	22,24	22,00	1,182	5,315	0,164	0,237	-0,647
Обхват грудної клітки на вдиху, см	52	90,05	90,00	5,578	6,195	0,774	0,425	-0,382
Обхват грудної клітки на видиху, см	52	84,53	84,00	5,779	6,837	0,801	0,697	-0,065
Обхват грудної клітки в спокійному стані, см	52	85,36	85,25	5,898	6,909	0,818	0,413	-0,656
Поперечний серединногрудний розмір, см	52	21,07	21,00	1,324	6,283	0,184	0,306	-1,008
Поперечний нижньогрудний розмір, см	52	24,25	24,00	1,705	7,031	0,236	0,643	-0,046
Сагітальний розмір грудної клітки, см	52	17,41	17,00	1,494	8,578	0,207	0,781	-0,120
Ширина плеч, см	52	36,95	37,00	2,609	7,060	0,362	-1,131	2,383
Dist.spinarum, см	52	25,87	25,99	1,905	7,363	0,264	0,530	0,893
Dist.cristarum, см	52	28,62	28,25	1,932	6,751	0,268	0,668	0,383
Dist.trochanterica, см	52	31,63	31,25	1,876	5,932	0,260	0,782	0,219
Conjugata externa, см	52	19,09	19,00	1,473	7,716	0,204	0,290	-0,459
ТШЖС на передній поверхні плеча, мм	52	9,483	9,358	3,023	31,88	0,419	0,145	1,468
ТШЖС на задньої поверхні плеча, мм	52	12,22	12,12	3,516	28,78	0,488	-0,173	0,903
ТШЖС на передпліччя, мм	52	6,997	7,500	2,503	35,77	0,347	-0,721	0,440
ТШЖС під нижнім кутом лопатки, мм	52	15,34	16,09	4,786	31,20	0,664	-0,041	0,534
ТШЖС на грудній клітці, мм	52	8,448	8,250	2,606	30,85	0,361	-0,240	-0,649
ТШЖС на животі, мм	52	16,66	17,00	4,796	28,79	0,665	-0,179	1,906
ТШЖС на боці, мм	52	16,03	16,58	4,534	28,29	0,629	-0,495	0,798
ТШЖС на стегні, мм	52	16,47	16,75	4,752	28,85	0,659	-0,711	1,135
ТШЖС на гомілці, мм	52	11,98	12,12	2,615	21,84	0,363	-0,579	2,805
Ендоморфний компонент	52	4,361	4,580	1,137	26,07	0,158	-1,054	2,750
Мезоморфний компонент	52	3,997	4,078	1,199	30,01	0,166	0,223	0,119
Ектоморфний компонент	52	2,605	2,770	1,140	43,74	0,158	-0,153	-0,501



М'язовий компонент	52	25,03	24,31	4,319	17,26	0,599	0,493	-0,024
Кістковий компонент	52	8,315	8,125	0,953	11,46	0,132	0,173	-0,437
Жировий компонент	52	13,62	13,64	4,004	29,41	0,555	0,245	1,897
М'язовий компонент (AIX)	52	22,79	22,41	4,908	21,54	0,681	0,236	-0,672

Таблиця Г.5

**Статистичні характеристики показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла жінок (21–26 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Маса тіла, кг	28	56,15	55,25	7,141	12,72	1,349	0,283	-0,498
Довжина тіла, см	28	163,8	163,7	4,852	2,962	0,917	-0,461	0,812
Масо-ростовий коефіцієнт, г/см	28	341,5	343,2	37,53	10,99	7,092	0,246	-0,404
Масо-ростовий індекс, кг/м <sup>2</sup>	28	20,78	20,99	1,998	9,614	0,378	0,163	-0,241
Площа поверхні тіла, м <sup>2</sup>	28	1,596	1,586	0,119	7,486	0,023	0,141	-0,679
Висота надгруднинної точки, см	28	133,1	133,3	5,145	3,867	0,972	-0,213	0,910
Висота плечової точки, см	28	136,2	137,3	4,988	3,662	0,943	-0,378	0,178
Висота пальцевої, см	28	62,45	62,80	3,209	5,138	0,606	-0,319	-0,189
Висота лобкової точки, см	28	86,06	86,59	3,792	4,406	0,717	-0,582	0,928
Висота вертельної точки, см	28	90,12	91,25	3,629	4,027	0,686	-1,110	0,751
Ширина дистального епіфіза плеча, см	28	6,263	6,300	0,234	3,733	0,044	0,237	-0,781
Ширина дистального епіфіза передпліччя, см	28	4,992	5,046	0,428	8,569	0,081	-1,286	2,905
Ширина дистального епіфіза стегна, см	28	8,340	8,437	0,417	5,005	0,079	-0,646	-0,615
Ширина дистального епіфіза гомілки, см	28	6,605	6,665	0,378	5,722	0,071	-0,391	0,735
Обхват плеча в напруженому стані, см	28	27,23	27,50	2,228	8,184	0,421	-0,255	-0,370
Обхват плеча в спокійному стані, см	28	25,56	25,93	2,339	9,148	0,442	0,131	-0,625
Обхват передпліччя у верхній третині, см	28	23,10	23,40	1,507	6,527	0,285	0,065	0,555

Обхват передпліччя в нижній третині, см	28	15,53	15,59	0,830	5,345	0,157	-0,432	0,230
Обхват стегна, см	28	51,70	52,86	4,466	8,639	0,844	-0,414	-0,784
Обхват гомілки у верхній третині, см	28	34,51	34,88	2,312	6,700	0,437	-0,951	0,712
Обхват гомілки в нижній третині, см	28	21,97	22,14	1,445	6,580	0,273	-1,028	0,558
Обхват шиї, см	28	31,55	31,51	1,318	4,178	0,249	0,186	-0,269
Обхват талії, см	28	67,84	66,77	5,504	8,113	1,040	0,066	-0,298
Обхват стегон, см	28	93,93	93,84	5,738	6,109	1,084	0,497	-0,097
Обхват кистей, см	28	18,38	18,50	0,889	4,835	0,168	-0,302	-0,296
Обхват стопи, см	28	22,41	22,52	0,932	4,161	0,176	-0,576	0,128
Обхват грудної клітки на вдиху, см	28	88,80	89,00	4,561	5,136	0,862	-0,697	0,726
Обхват грудної клітки на видиху, см	28	83,66	83,75	5,005	5,983	0,946	-0,283	0,254
Обхват грудної клітки в спокійному стані, см	28	84,28	84,00	5,026	5,963	0,950	-0,551	0,519
Поперечний серединногрудний розмір, см	28	21,28	21,25	1,781	8,366	0,337	0,079	-0,835
Поперечний нижньогрудний розмір, см	28	24,26	24,12	1,681	6,929	0,318	-0,674	0,303
Сагітальний розмір грудної клітки, см	28	17,20	17,17	1,305	7,583	0,247	0,077	-0,486
Ширина плеч, см	28	36,55	37,00	2,778	7,600	0,525	-0,859	0,909
Dist.spinarum, см	28	26,07	26,11	1,910	7,327	0,361	-0,632	0,974
Dist.cristarum, см	28	28,94	29,00	1,632	5,637	0,308	-0,577	0,033
Dist.trochanterica, см	28	31,70	31,99	1,669	5,266	0,315	-0,490	-0,037
Conjugata externa, см	28	18,92	19,00	1,237	6,536	0,234	0,117	-0,764
ТШЖС на передній поверхні плеча, мм	28	9,583	9,567	3,314	34,59	0,626	-0,383	1,624
ТШЖС на задньої поверхні плеча, мм	28	12,81	12,46	3,429	26,77	0,648	-0,688	4,341
ТШЖС на передпліччя, мм	28	7,016	7,039	2,369	33,77	0,448	-1,003	1,343
ТШЖС під нижнім кутом лопатки, мм	28	15,25	15,84	4,700	30,81	0,888	-0,747	2,353
ТШЖС на грудній клітці, мм	28	7,533	7,750	2,582	34,28	0,488	-0,472	1,100
ТШЖС на животі, мм	28	15,26	15,59	4,966	32,55	0,938	-0,391	0,830
ТШЖС на боці, мм	28	15,44	16,00	4,810	31,15	0,909	-0,598	2,462
ТШЖС на стегні, мм	28	15,64	16,43	4,553	29,11	0,860	-1,178	2,677
ТШЖС на гомілці, мм	28	11,72	12,00	2,949	25,16	0,557	-0,973	5,156

Ендоморфний компонент	28	4,318	4,383	1,003	23,22	0,189	-1,029	3,448
Мезоморфний компонент	28	3,898	3,991	0,787	20,20	0,149	-0,214	0,112
Ектоморфний компонент	28	2,903	2,769	0,902	31,08	0,171	0,214	0,054
М'язовий компонент	28	24,65	25,10	3,476	14,10	0,657	-0,728	-0,204
Кістковий компонент	28	8,489	8,584	0,865	10,19	0,163	-0,579	0,040
Жировий компонент	28	13,30	13,28	3,561	26,77	0,673	0,098	0,741
М'язовий компонент (АІХ)	28	20,50	21,69	5,683	27,72	1,074	-1,066	2,001

Таблиця Г.6

**Статистичні характеристики показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла групи дівчат та жінок (16–26 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Маса тіла, кг	80	56,94	55,00	7,979	14,01	0,892	0,639	0,455
Довжина тіла, см	80	163,4	163,0	4,803	2,940	0,537	-0,277	0,212
Масо-ростовий коефіцієнт, г/см	80	346,9	338,5	44,11	12,72	4,932	0,750	0,484
Масо-ростовий індекс, кг/м <sup>2</sup>	80	21,15	20,86	2,498	11,81	0,279	0,818	0,494
Площа поверхні тіла, м <sup>2</sup>	80	1,605	1,581	0,127	7,896	0,014	0,306	0,029
Висота надгруднинної точки, см	80	133,1	133,0	4,774	3,587	0,534	0,162	0,323
Висота плечової точки, см	80	136,7	137,0	4,695	3,434	0,525	0,002	-0,127
Висота пальцевої, см	80	62,62	62,80	2,787	4,451	0,312	-0,292	-0,331
Висота лобкової точки, см	80	86,23	86,00	3,400	3,943	0,380	-0,053	0,297
Висота вертлюгової точки, см	80	90,02	90,00	3,878	4,308	0,434	-0,539	0,688
Ширина дистального епіфіза плеча, см	80	6,241	6,241	0,409	6,552	0,046	1,320	7,509
Ширина дистального епіфіза передпліччя, см	80	4,966	5,000	0,340	6,842	0,038	-0,788	2,095
Ширина дистального епіфіза стегна, см	80	8,294	8,300	0,459	5,537	0,051	0,105	-0,455
Ширина дистального епіфіза гомілки, см	80	6,561	6,529	0,411	6,262	0,046	0,100	-0,198

Обхват плеча в напруженому стані, см	80	27,45	27,71	2,536	9,240	0,284	0,103	-0,407
Обхват плеча в спокійному стані, см	80	25,87	26,00	2,546	9,842	0,285	0,171	-0,319
Обхват передпліччя у верхній третині, см	80	23,32	23,51	1,719	7,371	0,192	-0,289	-0,633
Обхват передпліччя в нижній третині, см	80	15,51	15,50	0,876	5,646	0,098	0,020	0,019
Обхват стегна, см	80	52,17	52,00	4,159	7,972	0,465	0,057	-0,329
Обхват гомілки у верхній третині, см	80	34,02	34,00	2,555	7,511	0,286	0,063	-0,791
Обхват гомілки в нижній третині, см	80	21,79	22,00	1,506	6,912	0,168	-0,157	-0,414
Обхват шиї, см	80	31,53	31,51	1,296	4,110	0,145	0,003	-0,467
Обхват талії, см	80	67,56	66,00	6,090	9,013	0,681	0,804	0,710
Обхват стегон, см	80	93,71	93,00	5,875	6,269	0,657	0,508	-0,266
Обхват кистей, см	80	18,15	18,07	0,937	5,165	0,105	-0,366	0,014
Обхват стопи, см	80	22,30	22,00	1,098	4,924	0,123	0,026	-0,532
Обхват грудної клітки на вдиху, см	80	89,61	89,54	5,250	5,858	0,587	0,239	0,068
Обхват грудної клітки на видиху, см	80	84,22	84,00	5,504	6,536	0,615	0,476	0,143
Обхват грудної клітки в спокійному стані, см	80	84,98	85,00	5,600	6,590	0,626	0,220	-0,241
Поперечний серединногрудний розмір, см	80	21,14	21,00	1,492	7,056	0,167	0,241	-0,741
Поперечний нижньогрудний розмір, см	80	24,25	24,00	1,686	6,952	0,188	0,206	-0,018
Сагітальний розмір грудної клітки, см	80	17,34	17,00	1,425	8,221	0,159	0,619	-0,090
Ширина плеч, см	80	36,81	37,00	2,658	7,222	0,297	-1,012	1,598
Dist.spinarum, см	80	25,94	26,00	1,897	7,314	0,212	0,131	0,663
Dist.cristarum, см	80	28,73	29,00	1,829	6,365	0,204	0,328	0,116
Dist.trochanterica, см	80	31,65	31,81	1,796	5,674	0,201	0,432	0,079
Conjugata externa, см	80	19,03	19,00	1,389	7,300	0,155	0,276	-0,452
ТШЖС на задньої поверхні плеча, мм	80	12,42	12,30	3,476	27,98	0,389	-0,336	1,659
ТШЖС на передній поверхні плеча, мм	80	9,518	9,500	3,107	32,65	0,347	-0,063	1,353
ТШЖС на передпліччя, мм	80	7,003	7,117	2,442	34,86	0,273	-0,793	0,591
ТШЖС під нижнім кутом лопатки, мм	80	15,31	16,00	4,727	30,87	0,528	-0,265	0,966
ТШЖС на грудній клітці, мм	80	8,128	8,000	2,619	32,22	0,293	-0,293	-0,093
ТШЖС на животі, мм	80	16,17	16,50	4,871	30,13	0,545	-0,256	1,363
ТШЖС на боці, мм	80	15,82	16,25	4,611	29,14	0,516	-0,530	1,271

ТШЖС на стегні, мм	80	16,18	16,50	4,671	28,87	0,522	-0,820	1,449
ТШЖС на гомілці, мм	80	11,89	12,00	2,721	22,89	0,304	-0,745	3,592
Ендоморфний компонент	80	4,346	4,515	1,086	24,98	0,121	-1,027	2,753
Мезоморфний компонент	80	3,962	4,026	1,069	26,98	0,120	0,219	0,470
Ектоморфний компонент	80	2,709	2,769	1,066	39,36	0,119	-0,160	-0,252
М'язовий компонент	80	24,90	24,72	4,026	16,17	0,450	0,262	0,099
Кістковий компонент	80	8,376	8,280	0,922	11,00	0,103	-0,061	-0,455
Жировий компонент	80	13,51	13,54	3,835	28,39	0,429	0,217	1,548
М'язовий компонент (АІХ)	80	21,99	22,15	5,271	23,98	0,589	-0,402	1,073

Таблиця Г.7

**Результати порівняння показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла вибірок юнаків (17–21 років) і чоловіків першого періоду зрілого віку (22–28 років) за t-тестом Стьюдента**

	М (17–21)	М (22–28)	t-value	df	p	N (17–21)	N (22–28)	SD (17–21)	SD (22–28)	F- ratio	p
Маса тіла	72,41	73,47	-0,591	72	0,556	45	29	7,307	7,744	1,123	0,716
Довжина тіла	178,1	179,5	-0,921	72	0,360	45	29	6,307	7,542	1,430	0,282
Масо-ростовий коефіцієнт	406,6	409,4	-0,300	72	0,765	45	29	37,25	41,26	1,227	0,533
Масо-ростовий індекс	22,86	22,85	0,012	72	0,990	45	29	2,192	2,597	1,403	0,308
Площа поверхні тіла	1,891	1,912	-0,767	72	0,445	45	29	0,114	0,119	1,089	0,784
Висота надгрудниної точки	145,7	146,3	-0,296	72	0,768	45	29	6,588	9,364	2,020	0,036
Висота плечової точки	148,2	148,4	-0,137	72	0,891	45	29	6,743	9,332	1,916	0,052
Висота пальцевої точки	66,99	67,63	-0,562	72	0,576	45	29	4,641	4,972	1,148	0,669
Висота лобкової точки	91,93	92,28	-0,235	72	0,815	45	29	6,441	6,134	1,103	0,797
Висота вертлюгової точки	94,72	94,82	-0,072	72	0,943	45	29	5,849	5,685	1,059	0,889
Ширина дистального епіфіза плеча	7,088	7,197	-1,286	72	0,202	45	29	0,342	0,380	1,231	0,527

Ширина дистального епіфіза передпліччя	5,634	5,693	-0,786	72	0,434	45	29	0,287	0,354	1,521	0,208
Ширина дистального епіфіза стегна	8,999	9,152	-0,990	72	0,326	45	29	0,617	0,694	1,263	0,478
Ширина дистального епіфіза гомілки	7,171	7,303	-1,204	72	0,232	45	29	0,462	0,456	1,025	0,963
Обхват плеча в напруженому стані	32,34	33,60	-1,968	72	0,053	45	29	2,647	2,705	1,044	0,880
Обхват плеча в спокійному стані	29,58	30,60	-1,806	72	0,075	45	29	2,336	2,417	1,071	0,821
Обхват передпліччя у верхній третині	27,23	27,87	-1,495	72	0,139	45	29	1,739	1,883	1,173	0,624
Обхват передпліччя в нижній третині	16,96	17,19	-0,904	72	0,369	45	29	0,926	1,211	1,709	0,109
Обхват стегна	52,64	53,75	-1,186	72	0,239	45	29	3,779	4,150	1,206	0,567
Обхват гомілки у верхній третині	36,22	36,57	-0,672	72	0,504	45	29	2,154	2,310	1,150	0,664
Обхват гомілки в нижній третині	23,47	23,87	-1,101	72	0,274	45	29	1,483	1,586	1,143	0,677
Обхват шиї	37,39	37,89	-1,115	72	0,268	45	29	1,760	2,084	1,402	0,309
Обхват талії	78,10	80,07	-1,553	72	0,125	45	29	5,077	5,716	1,268	0,472
Обхват стегон	90,56	92,99	-1,238	72	0,220	45	29	7,820	8,847	1,280	0,455
Обхват кистей	21,29	21,57	-0,747	72	0,458	45	29	1,287	1,879	2,134	0,024
Обхват стопи	24,83	24,75	0,196	72	0,845	45	29	1,443	2,054	2,025	0,035
Обхват грудної клітки на вдиху	99,95	102,0	-1,342	72	0,184	45	29	5,858	6,850	1,367	0,346
Обхват грудної клітки на видиху	91,63	92,61	-0,693	72	0,491	45	29	5,643	6,354	1,268	0,472
Обхват грудної клітки в спокійному стані	94,24	96,07	-1,251	72	0,215	45	29	5,717	6,726	1,384	0,328
Поперечний серединногрудний розмір	24,85	25,07	-0,469	72	0,640	45	29	1,827	2,157	1,394	0,318
Поперечний нижньогрудний розмір	28,43	28,67	-0,511	72	0,611	45	29	1,835	2,127	1,344	0,372
Сагітальний розмір грудної клітки	18,60	18,93	-0,860	72	0,393	45	29	1,806	1,355	1,777	0,110
Ширина плеч	40,09	40,13	-0,055	72	0,956	45	29	3,325	2,667	1,554	0,219
Dist.spinarum	25,22	25,66	-1,119	72	0,267	45	29	1,649	1,683	1,042	0,885
Dist.cristarum	28,48	28,88	-1,178	72	0,243	45	29	1,381	1,434	1,079	0,806

Dist.trochanterica	31,87	32,45	-1,545	72	0,127	45	29	1,508	1,684	1,247	0,502
ТШЖС на задній поверхні плеча	8,202	8,334	-0,189	72	0,850	45	29	2,949	2,896	1,037	0,936
ТШЖС на передній поверхні плеча	4,811	5,105	-0,518	72	0,606	45	29	2,402	2,351	1,044	0,922
ТШЖС на передпліччі	3,552	3,739	-0,49	72	0,627	45	29	1,615	1,594	1,026	0,960
ТШЖС під нижнім кутом лопатки	10,23	10,59	-0,388	72	0,700	45	29	4,067	3,654	1,239	0,554
ТШЖС на грудній клітці	4,764	5,036	-0,556	72	0,580	45	29	2,081	2,010	1,072	0,860
ТШЖС на животі	9,357	9,565	-0,178	72	0,859	45	29	5,109	4,610	1,228	0,571
ТШЖС на боці	9,680	9,270	0,398	72	0,692	45	29	4,742	3,575	1,760	0,116
ТШЖС на стегні	9,090	9,468	-0,312	72	0,756	45	29	5,222	4,902	1,135	0,733
ТШЖС на гомілці	7,206	7,779	-0,769	72	0,445	45	29	3,092	3,195	1,067	0,830
Ендоморфний компонент	2,787	2,810	-0,089	72	0,930	45	29	1,159	1,011	1,312	0,450
Мезоморфний компонент	4,608	5,039	-1,424	72	0,159	45	29	1,245	1,314	1,113	0,737
Ектоморфний компонент	2,747	2,519	0,767	72	0,445	45	29	1,153	1,372	1,417	0,294
М'язовий компонент	34,92	35,42	-0,399	72	0,691	45	29	5,101	5,453	1,143	0,678
Кістковий компонент	11,21	11,29	-0,327	72	0,745	45	29	1,004	1,103	1,207	0,565
Жировий компонент	8,878	9,133	-0,290	72	0,773	45	29	3,896	3,359	1,345	0,409
М'язовий компонент (АІХ)	36,15	37,95	-1,197	72	0,235	45	29	6,360	6,266	1,030	0,952

Таблиця Г.8

**Результати порівняння показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла вибірок дівчат (16–20 років) і жінок першого періоду зрілого віку (21–26 років) за t-тестом Стьюдента**

	M (16– 20)	M (21– 26)	t- value	df	p	N (16– 20)	N (21–26)	SD (16–20)	SD (21–26)	F- ratio	p
Маса тіла, кг	57,37	56,15	0,654	78	0,515	52	28	8,432	7,141	1,394	0,353

Довжина тіла, см	163,1	163,8	-0,590	78	0,557	52	28	4,807	4,852	1,019	0,928
Масо-ростовий коефіцієнт г/см	349,8	341,5	0,808	78	0,421	52	28	47,37	37,53	1,593	0,193
Масо-ростовий індекс кг/м <sup>2</sup>	21,35	20,78	0,964	78	0,338	52	28	2,727	1,998	1,863	0,083
Площа поверхні тіла, м <sup>2</sup>	1,609	1,596	0,435	78	0,665	52	28	0,131	0,119	1,208	0,605
Висота надгруднинної точки	133,1	133,1	0,009	78	0,993	52	28	4,613	5,145	1,244	0,493
Висота плечової точки	137,0	136,2	0,681	78	0,498	52	28	4,558	4,988	1,198	0,568
Висота пальцевої точки,	62,72	62,45	0,405	78	0,686	52	28	2,561	3,209	1,569	0,164
Висота лобкової точки	86,31	86,06	0,310	78	0,757	52	28	3,204	3,792	1,400	0,297
Висота вертлюгової точки	89,97	90,12	-0,170	78	0,865	52	28	4,039	3,629	1,239	0,555
Ширина дистального епіфіза плеча	6,229	6,263	-0,355	78	0,724	52	28	0,479	0,234	4,203	0,001
Ширина дистального епіфіза передпліччя	4,952	4,992	-0,503	78	0,616	52	28	0,285	0,428	2,250	0,013
Ширина дистального епіфіза стегна	8,269	8,340	-0,659	78	0,512	52	28	0,482	0,417	1,335	0,421
Ширина дистального епіфіза гомілки	6,537	6,605	-0,706	78	0,482	52	28	0,429	0,378	1,289	0,481
Обхват плеча в напруженому стані	27,56	27,23	0,561	78	0,576	52	28	2,701	2,228	1,469	0,282
Обхват плеча в спокійному стані	26,03	25,56	0,785	78	0,435	52	28	2,658	2,339	1,292	0,477
Обхват передпліччя у верхній третині	23,44	23,10	0,842	78	0,403	52	28	1,825	1,507	1,466	0,285
Обхват передпліччя в нижній третині	15,50	15,53	-0,141	78	0,888	52	28	0,907	0,830	1,195	0,628
Обхват стегна	52,42	51,70	0,733	78	0,466	52	28	4,006	4,466	1,243	0,494
Обхват гомілки у верхній третині	33,76	34,51	-1,254	78	0,213	52	28	2,662	2,312	1,326	0,433
Обхват гомілки в нижній третині	21,70	21,97	-0,751	78	0,455	52	28	1,544	1,445	1,141	0,725
Обхват шиї	31,52	31,55	-0,082	78	0,935	52	28	1,297	1,318	1,033	0,897
Обхват талії	67,42	67,84	-0,290	78	0,772	52	28	6,430	5,504	1,365	0,386
Обхват стегон	93,60	93,93	-0,240	78	0,811	52	28	5,999	5,738	1,093	0,820



Обхват кистей	18,02	18,38	-1,633	78	0,106	52	28	0,948	0,889	1,137	0,732
Обхват стопи	22,24	22,41	-0,650	78	0,518	52	28	1,182	0,932	1,607	0,185
Обхват грудної клітки на вдиху	90,05	88,80	1,019	78	0,311	52	28	5,578	4,561	1,496	0,260
Обхват грудної клітки на видиху	84,53	83,66	0,670	78	0,505	52	28	5,779	5,005	1,333	0,423
Обхват грудної клітки в спокійному стані	85,36	84,28	0,826	78	0,411	52	28	5,898	5,026	1,377	0,372
Поперечний серединногрудний розмір	21,07	21,28	-0,613	78	0,542	52	28	1,324	1,781	1,810	0,068
Поперечний нижньогрудний розмір	24,25	24,26	-0,014	78	0,989	52	28	1,705	1,681	1,029	0,960
Сагітальний розмір грудної клітки	17,41	17,20	0,617	78	0,539	52	28	1,494	1,305	1,311	0,452
Ширина плеч	36,95	36,55	0,628	78	0,532	52	28	2,609	2,778	1,134	0,683
Dist.spinarum	25,87	26,07	-0,468	78	0,641	52	28	1,905	1,910	1,006	0,958
Dist.cristarum	28,62	28,94	-0,757	78	0,452	52	28	1,932	1,632	1,402	0,345
Dist.trochanterica	31,63	31,70	-0,170	78	0,865	52	28	1,876	1,669	1,263	0,519
Conjugata externa	19,09	18,92	0,519	78	0,606	52	28	1,473	1,237	1,419	0,329
ТШЖС на задній поверхні плеча	12,22	12,81	-0,720	78	0,474	52	28	3,516	3,429	1,052	0,909
ТШЖС на передній поверхні плеча	9,483	9,583	-0,136	78	0,892	52	28	3,023	3,314	1,202	0,560
ТШЖС на передпліччі	6,997	7,016	-0,032	78	0,974	52	28	2,503	2,369	1,116	0,774
ТШЖС під нижнім кутом лопатки, мм	15,34	15,25	0,079	78	0,937	52	28	4,786	4,700	1,037	0,942
ТШЖС на грудній клітці	8,448	7,533	1,504	78	0,137	52	28	2,606	2,582	1,019	0,984
ТШЖС на животі	16,66	15,26	1,230	78	0,222	52	28	4,796	4,966	1,072	0,810
ТШЖС на боці	16,03	15,44	0,546	78	0,587	52	28	4,534	4,810	1,125	0,701
ТШЖС на стегні	16,47	15,64	0,756	78	0,452	52	28	4,752	4,553	1,089	0,829
ТШЖС на гомілці	11,98	11,72	0,403	78	0,688	52	28	2,615	2,949	1,271	0,453
Ендоморфний компонент	4,361	4,318	0,170	78	0,866	52	28	1,137	1,003	1,286	0,485
Мезоморфний компонент	3,997	3,898	0,391	78	0,697	52	28	1,199	0,787	2,321	0,020

Ектоморфний компонент	2,605	2,903	-1,194	78	0,236	52	28	1,140	0,902	1,595	0,191
М'язовий компонент	25,03	24,65	0,401	78	0,690	52	28	4,319	3,476	1,544	0,224
Кістковий компонент	8,315	8,489	-0,802	78	0,425	52	28	0,953	0,865	1,214	0,595
Жировий компонент	13,62	13,30	0,344	78	0,732	52	28	4,004	3,561	1,264	0,516
М'язовий компонент (АІХ)	22,79	20,50	1,878	78	0,064	52	28	4,908	5,683	1,341	0,362

Таблиця Г.9

**Результати порівняння показників антропометричних розмірів, компонентного складу маси тіла, компонентів соматотипу за Хіт-Картер, індексу маси тіла, масо-ростового коефіцієнта та площі поверхні тіла груп юнаків і чоловіків (17–28 років) та дівчат і жінок (16–26 років) для незалежних вибірок за t-тестом Стьюдента**

	М (17–28)	М (16–26)	t- value	df	p	N (17– 28)	N (16– 26)	SD (17– 28)	SD (16– 26)	F-ratio	p
Маса тіла, кг	72,82	56,94	12,74	152	0,001	74	80	7,447	7,979	1,148	0,551
Довжина тіла, см	178,6	163,4	16,17	152	0,001	74	80	6,807	4,803	2,008	0,003
Масо-ростовий коефіцієнт, г/см	407,7	346,9	9,065	152	0,001	74	80	38,61	44,11	1,305	0,251
Масо-ростовий індекс, кг/м <sup>2</sup>	22,85	21,15	4,367	152	0,001	74	80	2,342	2,498	1,138	0,578
Площа поверхні тіла, м <sup>2</sup>	1,899	1,605	15,00	152	0,001	74	80	0,116	0,127	1,193	0,446
Висота надгруднинної точки, см	146,0	133,1	12,53	152	0,001	74	80	7,737	4,774	2,627	0,001
Висота плечової точки, см	148,3	136,7	11,26	152	0,001	74	80	7,799	4,695	2,759	0,001
Висота пальцевої точки, см	67,24	62,62	7,422	152	0,001	74	80	4,750	2,787	2,904	0,001
Висота лобкової точки, см	92,07	86,23	7,248	152	0,001	74	80	6,283	3,400	3,415	0,001
Висота вертлюгової точки, см	94,76	90,02	6,045	152	0,001	74	80	5,746	3,878	2,196	0,001
Ширина дистального епіфіза плеча, см	7,131	6,241	14,30	152	0,001	74	80	0,359	0,409	1,297	0,262
Ширина дистального епіфіза передпліччя, см	5,657	4,966	13,08	152	0,001	74	80	0,314	0,340	1,174	0,489
Ширина дистального епіфіза стегна, см	9,059	8,294	8,501	152	0,001	74	80	0,648	0,459	1,993	0,003
Ширина дистального епіфіза гомілки, см	7,223	6,561	9,417	152	0,001	74	80	0,461	0,411	1,260	0,314
Обхват плеча в напруженому стані, см	32,84	27,45	12,72	152	0,001	74	80	2,722	2,536	1,152	0,537
Обхват плеча в спокійному стані, см	29,98	25,87	10,27	152	0,001	74	80	2,404	2,546	1,121	0,621
Обхват передпліччя у верхній третині, см	27,48	23,32	14,64	152	0,001	74	80	1,811	1,719	1,110	0,648

Обхват передпліччя в нижній третині, см	17,05	15,51	9,931	152	0,001	74	80	1,045	0,876	1,423	0,125
Обхват стегна, см	53,07	52,17	1,387	152	0,168	74	80	3,939	4,159	1,115	0,639
Обхват гомілки у верхній третині, см	36,36	34,02	6,054	152	0,001	74	80	2,208	2,555	1,340	0,207
Обхват гомілки в нижній третині, см	23,63	21,79	7,522	152	0,001	74	80	1,526	1,506	1,026	0,908
Обхват шиї, см	37,59	31,53	23,28	152	0,001	74	80	1,896	1,296	2,139	0,001
Обхват талії, см	78,87	67,56	12,17	152	0,001	74	80	5,385	6,090	1,279	0,289
Обхват стегон, см	91,51	93,71	-1,917	152	0,057	74	80	8,265	5,875	1,979	0,003
Обхват кистей, см	21,40	18,15	15,96	152	0,001	74	80	1,540	0,937	2,698	0,001
Обхват стопи, см	24,80	22,30	10,95	152	0,001	74	80	1,695	1,098	2,384	0,001
Обхват грудної клітки на вдиху, см	100,7	89,61	11,94	152	0,001	74	80	6,297	5,250	1,439	0,114
Обхват грудної клітки на видиху, см	92,02	84,22	8,476	152	0,001	74	80	5,908	5,504	1,152	0,536
Обхват грудної клітки в спокійному стані, см	94,96	84,98	10,53	152	0,001	74	80	6,153	5,600	1,207	0,412
Поперечний срединногрудний розмір, см	24,93	21,14	13,597	152	0,001	74	80	1,952	1,492	1,712	0,020
Поперечний нижньогрудний розмір, см	28,52	24,25	14,58	152	0,001	74	80	1,944	1,686	1,330	0,215
Сагітальний розмір грудної клітки, см	18,73	17,34	5,620	152	0,001	74	80	1,643	1,425	1,328	0,217
Ширина плеч, см	40,11	36,81	7,147	152	0,001	74	80	3,065	2,658	1,329	0,215
Dist.spinarum, см	25,39	25,94	-1,894	152	0,060	74	80	1,665	1,897	1,298	0,260
Dist.cristarum, см	28,64	28,73	-0,36	152	0,721	74	80	1,406	1,829	1,692	0,024
Dist.trochanterica, см	32,09	31,65	1,609	152	0,110	74	80	1,593	1,796	1,270	0,302
ТШЖС на задній поверхні плеча, см	8,254	12,42	-8,04	152	0,001	74	80	2,909	3,476	1,428	0,125
ТШЖС на передній поверхні плеча, см	4,926	9,518	-10,25	152	0,001	74	80	2,370	3,107	1,719	0,020
ТШЖС на передпліччі, см	3,626	7,003	-10,07	152	0,001	74	80	1,598	2,442	2,333	0,001
ТШЖС під нижнім кутом лопатки, мм	10,37	15,31	-7,053	152	0,001	74	80	3,889	4,727	1,477	0,093
ТШЖС на грудній клітці, см	4,870	8,13	-8,558	152	0,001	74	80	2,044	2,619	1,641	0,033
ТШЖС на животі, см	9,439	16,17	-8,550	152	0,001	74	80	4,888	4,871	1,007	0,974
ТШЖС на боці, см	9,519	15,82	-8,755	152	0,001	74	80	4,301	4,611	1,149	0,548
ТШЖС на стегні, см	9,238	16,18	-8,846	152	0,001	74	80	5,068	4,671	1,177	0,477
ТШЖС на гомілці, см	7,431	11,89	-9,458	152	0,001	74	80	3,124	2,721	1,318	0,229
Ендоморфний компонент	2,796	4,346	-8,812	152	0,001	74	80	1,096	1,086	1,020	0,931
Мезоморфний компонент	4,777	3,962	4,296	152	0,001	74	80	1,281	1,069	1,437	0,115
Ектоморфний компонент	2,658	2,709	-0,279	152	0,781	74	80	1,239	1,066	1,350	0,191
М'язовий компонент	35,12	24,90	13,68	152	0,001	74	80	5,210	4,026	1,675	0,025

Кістковий компонент	11,24	8,376	18,15	152	0,001	74	80	1,037	0,922	1,266	0,304
Жировий компонент	8,978	13,51	-7,471	152	0,001	74	80	3,674	3,835	1,090	0,711
М'язовий компонент (AIX)	36,85	21,99	15,86	152	0,001	74	80	6,342	5,271	1,447	0,108

Таблиця Г.10

**Статистичні характеристики показників розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> юнаків (17–21 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Усереднена висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	45	8,436	8,380	0,604	7,2	0,090	0,108	-0,891
Усереднена висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	45	8,935	8,821	0,631	7,1	0,094	0,448	-0,447
Усереднена висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	45	9,271	9,300	0,735	7,9	0,110	0,033	-0,018
Усереднена висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	45	9,482	9,293	0,833	8,8	0,124	0,613	0,154
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	45	51,29	52,00	2,751	5,4	0,410	-0,153	-0,841
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	45	53,37	54,00	2,721	5,1	0,406	0,042	-0,646
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	45	55,05	55,00	2,558	4,6	0,381	0,349	-0,200
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	45	56,44	56,43	2,883	5,1	0,430	-0,242	-0,265
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	45	37,91	38,00	2,408	6,4	0,359	-0,810	2,252
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	45	39,39	39,40	2,223	5,6	0,331	-0,299	-0,243
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	45	39,86	40,00	2,028	5,1	0,302	0,070	-0,351
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	45	41,27	41,00	2,132	5,2	0,318	0,431	-0,282
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	45	97,64	97,96	4,448	4,6	0,663	-0,092	-0,382
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	45	101,7	101,4	4,202	4,1	0,626	0,119	0,076
Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	45	104,2	104,5	4,077	3,9	0,608	0,109	-0,514
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	45	107,2	107,4	4,747	4,4	0,708	-0,234	-0,111
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	45	4,168	4,191	0,389	9,3	0,058	0,173	-0,719
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	45	4,000	3,990	0,361	9,0	0,054	0,057	-0,543
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	45	3,904	3,906	0,341	8,7	0,051	0,170	-0,450
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	45	3,797	3,772	0,352	9,3	0,052	0,121	-0,497
Передня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	45	7,943	7,850	0,865	10,9	0,129	-0,004	0,043
Середня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	45	10,21	10,07	0,558	5,5	0,083	0,240	-0,790
Задня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	45	7,154	7,080	0,887	12,4	0,132	0,264	-0,305
Передня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	45	8,547	8,500	1,067	12,5	0,159	-0,200	-0,044
Середня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	45	10,90	10,90	0,804	7,4	0,120	0,117	-0,245
Задня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	45	7,354	7,240	0,825	11,2	0,123	-0,380	0,224

Передня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	45	9,170	9,120	0,918	10,0	0,137	-0,188	-0,592
Середня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	45	11,35	11,50	0,911	8,0	0,136	0,298	-0,036
Задня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	45	7,291	7,260	0,896	12,3	0,134	-0,193	0,140
Передня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	45	9,722	9,470	1,264	13,0	0,188	0,360	0,619
Середня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	45	11,65	11,70	0,985	8,5	0,147	0,187	-0,348
Задня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	45	7,068	6,970	1,017	14,4	0,152	0,204	-0,646

Таблиця Г.11

**Статистичні характеристики показників розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> чоловіків (22–28 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	29	8,420	8,228	0,552	6,6	0,102	0,273	-0,804
Висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	29	8,849	8,743	0,497	5,6	0,092	0,270	-0,799
Висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	29	9,366	9,211	0,802	8,6	0,149	0,267	-0,153
Висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	29	9,549	9,479	0,894	9,4	0,166	0,421	-0,481
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	29	51,21	51,00	2,671	5,2	0,496	0,068	-1,299
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	29	53,84	54,06	2,679	5,0	0,498	0,189	-0,963
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	29	55,89	56,10	2,354	4,2	0,437	0,277	-0,017
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	29	56,52	57,12	3,315	5,9	0,616	-0,547	-0,368
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	29	38,66	38,76	1,950	5,0	0,362	-0,696	-0,154
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	29	40,23	40,21	2,649	6,6	0,492	-0,666	0,029
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	29	40,88	40,80	2,511	6,1	0,466	-0,023	-0,521
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	29	41,91	41,82	2,577	6,1	0,478	-0,178	-1,024
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	29	98,28	98,79	4,032	4,1	0,749	-0,311	-0,469
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	29	102,9	102,9	4,138	4,0	0,768	-0,445	-0,112
Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	29	106,1	106,1	4,330	4,1	0,804	0,094	-0,800
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	29	108,0	109,0	5,796	5,4	1,076	-0,670	-0,212
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	29	4,167	4,192	0,408	9,8	0,076	-0,298	-0,741
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	29	3,979	4,003	0,385	9,7	0,072	-0,205	-0,598
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	29	3,858	3,879	0,369	9,6	0,069	-0,010	-0,815
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	29	3,799	3,785	0,415	10,9	0,077	0,051	-1,148
Передня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	29	7,781	7,741	0,776	10,0	0,144	-0,284	0,039
Середня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	29	10,33	10,20	0,557	5,4	0,103	0,230	-1,057
Задня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	29	7,143	6,936	0,770	10,8	0,143	1,047	1,088
Передня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	29	8,448	8,425	0,888	10,5	0,165	0,238	0,182

Середня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	29	10,77	10,63	0,674	6,3	0,125	0,097	0,115
Задня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	29	7,327	7,279	0,664	9,1	0,123	-0,489	0,965
Передня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	29	9,232	8,970	1,040	11,3	0,193	0,337	-0,664
Середня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	29	11,58	11,73	0,992	8,6	0,184	0,133	-0,763
Задня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	29	7,290	7,405	0,813	11,2	0,151	-0,353	-0,280
Передня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	29	9,961	9,557	1,170	11,7	0,217	-0,146	-0,162
Середня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	29	11,63	11,63	1,079	9,3	0,200	0,340	-0,955
Задня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	29	7,055	6,997	1,277	18,1	0,237	0,160	-1,193

Таблиця Г.12

### Статистичні характеристики показників розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> об'єднаної групи юнаків

#### та чоловіків (17–28 років)

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	74	8,430	8,344	0,580	6,9	0,067	0,163	-0,872
Висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	74	8,902	8,820	0,580	6,5	0,067	0,452	-0,363
Висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	74	9,308	9,279	0,758	8,1	0,088	0,149	-0,107
Висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	74	9,508	9,375	0,852	9,0	0,099	0,525	-0,199
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	74	51,26	52,00	2,702	5,3	0,314	-0,070	-1,017
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	74	53,55	54,00	2,696	5,0	0,313	0,089	-0,754
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	74	55,38	55,65	2,498	4,5	0,290	0,267	-0,235
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	74	56,47	56,85	3,038	5,4	0,353	-0,378	-0,350
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	74	38,21	38,76	2,256	5,9	0,262	-0,844	1,859
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	74	39,72	39,89	2,417	6,1	0,281	-0,371	-0,284
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	74	40,26	40,00	2,270	5,6	0,264	0,158	-0,363
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	74	41,52	41,00	2,321	5,6	0,270	0,185	-0,774
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	74	97,89	98,37	4,273	4,4	0,497	-0,179	-0,449
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	74	102,2	102,4	4,192	4,1	0,487	-0,094	-0,219
Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	74	104,9	105,0	4,259	4,1	0,495	0,133	-0,593
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	74	107,5	107,5	5,159	4,8	0,600	-0,411	-0,248
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	74	4,168	4,192	0,394	9,4	0,046	-0,024	-0,757
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	74	3,992	3,995	0,368	9,2	0,043	-0,059	-0,588
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	74	3,886	3,896	0,350	9,0	0,041	0,073	-0,616
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	74	3,798	3,778	0,375	9,9	0,044	0,086	-0,816

Передня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	74	7,879	7,766	0,830	10,5	0,096	-0,057	0,040
Середня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	74	10,26	10,17	0,557	5,4	0,065	0,225	-0,892
Задня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	74	7,150	6,985	0,838	11,7	0,097	0,487	0,021
Передня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	74	8,508	8,480	0,996	11,7	0,116	-0,057	-0,012
Середня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	74	10,85	10,76	0,754	6,9	0,088	0,153	-0,129
Задня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	74	7,343	7,266	0,761	10,4	0,088	-0,395	0,417
Передня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	74	9,194	9,100	0,961	10,5	0,112	0,071	-0,600
Середня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	74	11,44	11,50	0,943	8,2	0,110	0,244	-0,423
Задня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	74	7,291	7,312	0,859	11,8	0,100	-0,239	-0,027
Передня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	74	9,816	9,514	1,225	12,5	0,142	0,164	0,198
Середня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	74	11,65	11,66	1,016	8,7	0,118	0,248	-0,657
Задня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	74	7,063	6,984	1,118	15,8	0,130	0,175	-0,886

Таблиця Г.13

**Статистичні характеристики показників розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> дівчат (16–20 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	52	7,667	7,650	0,785	10,2	0,109	0,196	0,317
Висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	52	8,786	8,760	1,028	11,7	0,143	0,177	0,411
Висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	52	9,231	9,282	1,181	12,8	0,164	-0,131	-0,469
Висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	52	9,740	9,947	1,143	11,7	0,158	-0,081	-1,028
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	52	43,37	44,00	4,480	10,3	0,621	-0,424	-0,462
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	52	45,91	47,00	4,816	10,5	0,668	-0,693	-0,333
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	52	48,06	49,00	4,403	9,2	0,611	-0,484	-0,752
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	52	49,80	50,50	3,985	8,0	0,553	-1,278	3,415
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	52	31,20	32,00	3,103	9,9	0,430	-0,391	-0,994
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	52	33,51	34,50	3,980	11,9	0,552	-0,594	-0,674
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	52	34,38	35,00	3,890	11,3	0,539	0,747	3,884
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	52	35,73	36,00	3,718	10,4	0,516	0,414	2,083
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	52	82,24	83,62	7,670	9,3	1,064	-0,509	-0,557
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	52	88,20	90,60	9,091	10,3	1,261	-0,841	-0,281
Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	52	91,68	93,26	7,618	8,3	1,056	-0,546	-0,955
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	52	95,28	95,97	6,529	6,9	0,905	-0,312	-0,505
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	52	4,268	4,218	0,524	12,3	0,073	0,258	-0,302

Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	52	3,986	3,913	0,508	12,7	0,070	0,202	-0,816
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	52	3,824	3,824	0,465	12,2	0,065	0,375	0,272
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	52	3,674	3,699	0,435	11,9	0,060	0,430	-0,417
Передня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	52	7,523	7,400	1,016	13,5	0,141	0,414	1,024
Середня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	52	8,574	8,393	0,912	10,6	0,127	0,624	0,970
Задня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	52	6,904	7,085	1,072	15,5	0,149	-0,250	-0,731
Передня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	52	9,014	9,030	1,383	15,3	0,192	0,686	1,820
Середня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	52	9,880	9,710	1,182	12,0	0,164	0,287	0,830
Задня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	52	7,465	7,555	1,220	16,3	0,169	-0,208	-0,788
Передня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	52	9,996	10,30	1,442	14,4	0,200	-0,670	0,217
Середня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	52	10,12	10,05	1,485	14,7	0,206	-0,058	-1,01
Задня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	52	7,578	7,445	1,231	16,2	0,171	0,590	-0,227
Передня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	52	11,46	11,60	1,738	15,2	0,241	-0,274	-1,228
Середня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	52	10,64	10,65	1,317	12,4	0,183	-0,251	-1,130
Задня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	52	7,123	6,910	1,096	15,4	0,152	0,407	-0,395

Таблиця Г.14

**Статистичні характеристики показників розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> жінок (21–26 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	28	7,682	7,655	0,545	7,1	0,103	0,599	1,021
Висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	28	8,515	8,636	0,834	9,8	0,158	-0,784	1,866
Висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	28	9,208	9,282	0,704	7,6	0,133	-0,558	0,175
Висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	28	9,509	9,668	0,736	7,7	0,139	-0,973	0,375
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	28	43,05	43,12	3,391	7,9	0,641	-0,493	0,309
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	28	45,31	46,09	3,376	7,5	0,638	-1,208	2,003
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	28	47,94	48,26	3,331	6,9	0,629	-0,762	0,252
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	28	49,54	49,35	3,173	6,4	0,600	-0,124	-0,799
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	28	31,12	31,08	2,401	7,7	0,454	-0,392	0,640
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	28	33,48	33,67	3,141	9,4	0,594	-0,719	0,630
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	28	33,76	34,72	2,899	8,6	0,548	-0,827	0,196
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	28	35,04	35,67	3,268	9,3	0,618	-0,806	0,182
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	28	81,85	82,52	5,510	6,7	1,041	-0,773	1,173
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	28	87,30	88,40	6,389	7,3	1,207	-1,230	2,206



Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	28	90,91	92,17	6,137	6,8	1,160	-0,768	0,200
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	28	94,09	95,34	6,149	6,5	1,162	-0,398	-0,658
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	28	4,182	4,225	0,468	11,2	0,089	0,115	0,526
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	28	3,928	3,947	0,483	12,3	0,091	0,183	-0,525
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	28	3,771	3,796	0,478	12,7	0,090	0,440	0,113
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	28	3,639	3,657	0,425	11,7	0,080	0,432	0,306
Передня висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	28	7,244	7,351	0,891	12,3	0,168	1,089	2,774
Середня висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	28	8,650	8,505	0,736	8,5	0,139	1,925	5,368
Задня висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	28	7,151	7,260	0,809	11,3	0,153	-0,898	0,681
Передня висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	28	8,605	8,914	1,028	11,9	0,194	-0,354	-0,409
Середня висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	28	9,562	9,815	0,921	9,6	0,174	-1,666	2,619
Задня висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	28	7,377	7,410	1,166	15,8	0,220	0,521	0,843
Передня висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	28	10,10	10,04	1,042	10,3	0,197	0,793	1,108
Середня висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	28	10,18	10,15	0,871	8,6	0,165	0,420	-0,29
Задня висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	28	7,350	7,594	0,896	12,2	0,169	-0,634	-0,267
Передня висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	28	11,21	11,05	1,388	12,4	0,262	0,371	0,828
Середня висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	28	10,28	10,55	0,832	8,1	0,157	-0,722	-0,424
Задня висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	28	7,042	7,050	0,810	11,5	0,153	0,500	-0,234

Таблиця Г.15

**Статистичні характеристики показників розмірів МХД L1-LII, LII-LIII, LIII-LIV, LIV-LV об'єднаної групи дівчат та жінок (16–26 років)**

	N	M	Me	SD	Cv	m	As	Ex
Висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	80	7,672	7,650	0,707	9,2	0,079	0,251	0,643
Висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	80	8,691	8,677	0,968	11,1	0,108	0,048	0,847
Висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	80	9,223	9,282	1,034	11,2	0,116	-0,168	-0,034
Висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	80	9,659	9,702	1,020	10,6	0,114	-0,075	-0,607
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	80	43,26	44,00	4,112	9,5	0,460	-0,410	-0,255
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	80	45,70	47,00	4,353	9,5	0,487	-0,721	0,071
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	80	48,02	49,00	4,039	8,4	0,452	-0,527	-0,501
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	80	49,71	50,00	3,702	7,4	0,414	-1,018	2,679
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	80	31,17	31,68	2,861	9,2	0,320	-0,383	-0,661

Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	80	33,50	34,00	3,688	11,0	0,412	-0,618	-0,389
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	80	34,17	35,00	3,568	10,4	0,399	0,537	3,788
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	80	35,49	36,00	3,561	10,0	0,398	0,132	1,742
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	80	82,10	83,22	6,956	8,5	0,778	-0,536	-0,198
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	80	87,89	90,14	8,216	9,3	0,919	-0,866	0,135
Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	80	91,41	92,75	7,104	7,8	0,794	-0,559	-0,712
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	80	94,86	95,88	6,385	6,7	0,714	-0,311	-0,567
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	80	4,238	4,225	0,504	11,9	0,056	0,242	-0,101
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	80	3,966	3,932	0,497	12,5	0,056	0,201	-0,745
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	80	3,806	3,817	0,467	12,3	0,052	0,386	0,117
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	80	3,662	3,657	0,430	11,7	0,048	0,426	-0,253
Передня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	80	7,426	7,391	0,977	13,2	0,109	0,615	1,197
Середня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	80	8,600	8,475	0,851	9,9	0,095	0,870	1,773
Задня висота міжхребцевого диску L1-L2 , мм	80	6,991	7,161	0,990	14,2	0,111	-0,450	-0,451
Передня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	80	8,871	8,962	1,279	14,4	0,143	0,609	1,928
Середня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	80	9,769	9,777	1,102	11,3	0,123	0,001	1,479
Задня висота міжхребцевого диску L2-L3 , мм	80	7,434	7,485	1,195	16,1	0,134	0,022	-0,417
Передня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	80	10,03	10,21	1,310	13,1	0,146	-0,471	0,606
Середня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	80	10,14	10,10	1,298	12,8	0,145	-0,039	-0,610
Задня висота міжхребцевого диску L3-L4 , мм	80	7,498	7,535	1,124	15,0	0,126	0,469	0,135
Передня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	80	11,37	11,50	1,620	14,2	0,181	-0,093	-0,894
Середня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	80	10,51	10,60	1,177	11,2	0,132	-0,147	-0,836
Задня висота міжхребцевого диску L4-L5 , мм	80	7,095	6,955	1,001	14,1	0,112	0,458	-0,205

**Результати порівняння показників розмірів МХД L<sub>1</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> юнаків (17–21 років) та чоловіків першого періоду зрілого віку (22–28 років) за Т-тестом Стьюдента для незалежних вибірок**

	Mean (17–28)	Mean (22–28)	t-value	df	p	N (17–21)	N (22–28)	SD (17–21)	SD (22–28)	F-ratio	p
Усереднена висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	8,436	8,420	0,119	72	0,905	45	29	0,604	0,552	1,198	0,620
Усереднена висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	8,935	8,849	0,617	72	0,539	45	29	0,631	0,497	1,609	0,184
Усереднена висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	9,271	9,366	-0,524	72	0,602	45	29	0,735	0,802	1,193	0,588
Усереднена висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	9,482	9,549	-0,332	72	0,741	45	29	0,833	0,894	1,151	0,664
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	51,29	51,21	0,134	72	0,894	45	29	2,751	2,671	1,061	0,885
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	53,37	53,84	-0,724	72	0,471	45	29	2,721	2,679	1,031	0,949
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	55,05	55,89	-1,424	72	0,159	45	29	2,558	2,354	1,181	0,650
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	56,44	56,52	-0,112	72	0,911	45	29	2,883	3,315	1,322	0,399
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	37,91	38,66	-1,397	72	0,167	45	29	2,408	1,950	1,525	0,239
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	39,39	40,23	-1,470	72	0,146	45	29	2,223	2,649	1,420	0,292
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	39,86	40,88	-1,932	72	0,057	45	29	2,028	2,511	1,534	0,199
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	41,27	41,91	-1,166	72	0,247	45	29	2,132	2,577	1,461	0,255
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	97,64	98,28	-0,628	72	0,532	45	29	4,448	4,032	1,217	0,589
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	101,7	102,9	-1,227	72	0,224	45	29	4,202	4,138	1,031	0,949
Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	104,2	106,1	-1,971	72	0,053	45	29	4,077	4,330	1,128	0,707
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	107,2	108,0	-0,642	72	0,523	45	29	4,747	5,796	1,491	0,231
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	4,168	4,167	0,012	72	0,990	45	29	0,389	0,408	1,102	0,757
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	4,000	3,979	0,243	72	0,809	45	29	0,361	0,385	1,139	0,685
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	3,904	3,858	0,550	72	0,584	45	29	0,341	0,369	1,177	0,617
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	3,797	3,799	-0,027	72	0,978	45	29	0,352	0,415	1,390	0,322

**Результати порівняння показників розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> у дівчат 16–20 років та в жінок 21–26 років для незалежних вибірок із застосуванням t-критерію Стьюдента**

	M (16– 20)	M (21– 26)	t- value	df	p	N (16– 20)	N (21– 26)	SD (16– 20)	SD (21– 26)	F-ratio	p
Усереднена висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	7,667	7,682	-0,087	78	0,931	52	28	0,785	0,545	2,075	0,043
Усереднена висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	8,786	8,515	1,200	78	0,234	52	28	1,028	0,834	1,521	0,241
Усереднена висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	9,231	9,208	0,094	78	0,925	52	28	1,181	0,704	2,818	0,005
Усереднена висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	9,740	9,509	0,968	78	0,336	52	28	1,143	0,736	2,414	0,015
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	43,37	43,05	0,336	78	0,738	52	28	4,480	3,391	1,746	0,120
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	45,91	45,31	0,585	78	0,560	52	28	4,816	3,376	2,035	0,049
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	48,06	47,94	0,128	78	0,898	52	28	4,403	3,331	1,748	0,119
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	49,80	49,54	0,304	78	0,762	52	28	3,985	3,173	1,577	0,202
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	31,20	31,12	0,116	78	0,908	52	28	3,103	2,401	1,670	0,152
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	33,51	33,48	0,031	78	0,976	52	28	3,980	3,141	1,606	0,185
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	34,38	33,76	0,742	78	0,460	52	28	3,890	2,899	1,800	0,101
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	35,73	35,04	0,824	78	0,412	52	28	3,718	3,268	1,294	0,474
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	82,24	81,85	0,237	78	0,813	52	28	7,670	5,510	1,937	0,066
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	88,20	87,30	0,464	78	0,644	52	28	9,091	6,389	2,025	0,050
Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	91,68	90,91	0,459	78	0,648	52	28	7,618	6,137	1,541	0,226
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	95,28	94,09	0,790	78	0,432	52	28	6,529	6,149	1,127	0,752
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	4,268	4,182	0,719	78	0,475	52	28	0,524	0,468	1,254	0,532
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	3,986	3,928	0,497	78	0,620	52	28	0,508	0,483	1,106	0,794
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	3,824	3,771	0,478	78	0,634	52	28	0,465	0,478	1,054	0,850
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	3,674	3,639	0,342	78	0,733	52	28	0,435	0,425	1,049	0,916

**Результати порівняння показників розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> об'єднаних груп юнаків і чоловіків (17–28 років) та дівчат і жінок (16–26 років) для незалежних вибірок із застосуванням t-критерію Стьюдента**

	M (17– 28)	M (16–26)	t-value	df	p	N(17 –28)	N(16 –26)	SD(17 –28)	SD (16– 26)	F-ratio	p
Усереднена висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	8,430	7,672	7,236	152	0,001	74	80	0,580	0,707	1,486	0,088
Усереднена висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	8,902	8,691	1,619	152	0,108	74	80	0,580	0,968	2,786	0,001
Усереднена висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	9,308	9,223	0,578	152	0,564	74	80	0,758	1,034	1,863	0,008
Усереднена висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	9,508	9,659	-0,994	152	0,322	74	80	0,852	1,020	1,433	0,121
Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	51,26	43,26	14,15	152	0,001	74	80	2,702	4,112	2,317	0,001
Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	53,55	45,70	13,34	152	0,001	74	80	2,696	4,353	2,607	0,001
Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	55,38	48,02	13,47	152	0,001	74	80	2,498	4,039	2,614	0,001
Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	56,47	49,71	12,32	152	0,001	74	80	3,038	3,702	1,486	0,088
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	38,21	31,17	16,85	152	0,001	74	80	2,256	2,861	1,608	0,041
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	39,72	33,50	12,28	152	0,001	74	80	2,417	3,688	2,328	0,001
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	40,26	34,17	12,52	152	0,001	74	80	2,270	3,568	2,471	0,001
Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	41,52	35,49	12,34	152	0,001	74	80	2,321	3,561	2,355	0,001
Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	97,89	82,10	16,81	152	0,001	74	80	4,273	6,956	2,650	0,001
Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	102,2	87,89	13,43	152	0,001	74	80	4,192	8,216	3,842	0,001
Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	104,9	91,41	14,20	152	0,001	74	80	4,259	7,104	2,782	0,001
Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	107,5	94,86	13,44	152	0,001	74	80	5,159	6,385	1,531	0,066
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	4,168	4,238	-0,954	152	0,341	74	80	0,394	0,504	1,641	0,033
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	3,992	3,966	0,371	152	0,711	74	80	0,368	0,497	1,823	0,010
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	3,886	3,806	1,196	152	0,234	74	80	0,350	0,467	1,779	0,013
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	3,798	3,662	2,090	152	0,038	74	80	0,375	0,430	1,312	0,241

**Результати визначення U-критерію Манна-Уїтні-Вілкоксона для показників розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> незалежних вибірок груп юнаків і чоловіків(17–28 років) та дівчат і жінок (16–26 років)**

Wilcoxon Test (Різниця показників у юнаків та чоловіків (17–28 років та дівчат і жінок (16–26 років) $p < 0,05$ )	Об'єм вибірки	T	Z	p
Поперечний розмір L1-L2, мм	74	10,00	7,421	0,001
Поперечний розмір L2-L3, мм	72	9,000	7,323	0,001
Поперечний розмір L3-L4, мм	74	8,000	7,432	0,001
Поперечний розмір L4-L5, мм	74	21,50	7,359	0,001
Сагітальний розмір L1-L2, мм	73	3,000	7,408	0,001
Сагітальний розмір L2-L3, мм	70	8,000	7,225	0,001
Сагітальний розмір L3-L4, мм	74	0,001	7,475	0,001
Сагітальний розмір L4-L5, мм	73	58,0	7,106	0,001
Усереднена висота L1-L2, мм	74	372,0	5,471	0,001
Усереднена висота L2-L3, мм	74	1094	1,581	0,114
Усереднена висота L3-L4, мм	74	1378	0,051	0,959
Усереднена висота L4-L5, мм	74	1162	1,215	0,224
Сума розмірів L1-L2, мм	74	0,001	7,475	0,001
Сума розмірів L2-L3, мм	74	12,00	7,410	0,001
Сума розмірів L3-L4, мм	74	17,00	7,383	0,001
Сума розмірів L4-L5, мм	74	20,00	7,367	0,001
Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	74	1158	1,236	0,216
Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	74	1356	0,170	0,865
Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	74	1245	0,768	0,443
Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5	74	1114	1,473	0,141

**Показники коефіцієнтів парної кореляції (r) Пірсона лінійних розмірів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> з антропометричними параметрами в об'єднаній групі юнаків і чоловіків у нормі**

	Висота міжхребцевого диску L1-L2, мм	Висота міжхребцевого диску L2-L3, мм	Висота міжхребцевого диску L3-L4, мм	Висота міжхребцевого диску L4-L5, мм	Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм	Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2, мм	Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3, мм	Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4, мм	Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5, мм
Маса тіла	0,103	0,045	0,020	0,112	0,182	0,219	0,208	0,220	0,066	0,053	0,129	0,102
	p=0,271	p=0,632	p=0,833	p=0,231	p=0,032	p=0,010	p=0,014	p=0,011	p=0,451	p=0,540	p=0,132	p=0,237
Довжина тіла	0,208	0,117	0,061	0,104	0,332	0,312	0,330	0,326	0,308	0,318	0,332	0,361
	p=0,025	p=0,210	p=0,516	p=0,266	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Висота надгруднинної точки	0,128	0,110	0,078	0,162	0,235	0,219	0,333	0,347	0,333	0,208	0,192	0,317
	p=0,391	p=0,461	p=0,603	p=0,275	p=0,050	p=0,069	p=0,005	p=0,004	p=0,127	p=0,084	p=0,112	p=0,008
Висота лобкової точки	0,029	0,026	0,088	0,101	0,206	0,177	0,307	0,271	0,036	0,004	0,058	0,192
	p=0,844	p=0,864	p=0,558	p=0,497	p=0,086	p=0,143	p=0,010	p=0,026	p=0,771	p=0,971	p=0,631	p=0,112
Висота плечової точки	0,089	0,107	0,002	0,132	0,264	0,222	0,349	0,429	0,185	0,179	0,172	0,376
	p=0,551	p=0,472	p=0,989	p=0,376	p=0,027	p=0,065	p=0,003	p=0,001	p=0,129	p=0,138	p=0,154	p=0,001
Висота пальцевої точки	0,127	0,156	0,163	0,160	0,192	0,211	0,302	0,319	0,302	0,172	0,263	0,316
	p=0,395	p=0,295	p=0,274	p=0,282	p=0,111	p=0,080	p=0,011	p=0,008	p=0,125	p=0,155	p=0,028	p=0,008
Висота вертлюгової точки	0,034	0,063	0,089	0,071	0,233	0,189	0,273	0,269	0,022	0,034	0,022	0,137
	p=0,821	p=0,672	p=0,553	p=0,634	p=0,052	p=0,117	p=0,022	p=0,027	p=0,854	p=0,780	p=0,857	p=0,259
Ширина дистального епіфіза плеча	0,052	0,023	0,080	0,039	0,003	0,008	0,011	0,055	0,209	0,044	0,151	0,071
	p=0,731	p=0,880	p=0,591	p=0,797	p=0,981	p=0,951	p=0,931	p=0,654	p=0,084	p=0,720	p=0,212	p=0,562
Ширина дистального епіфіза передпліччя	0,046	0,052	0,096	0,120	0,162	0,193	0,153	0,128	0,113	0,131	0,130	0,088
	p=0,758	p=0,729	p=0,520	p=0,423	p=0,180	p=0,110	p=0,206	p=0,300	p=0,354	p=0,280	p=0,283	p=0,469
Ширина дистального епіфіза стегна	0,081	0,143	0,020	0,182	0,156	0,075	0,107	0,142	0,180	0,059	0,068	0,054

	p=0,587	p=0,338	p=0,896	p=0,221	p=0,196	p=0,537	p=0,380	p=0,249	p=0,140	p=0,629	p=0,577	p=0,656
Ширина дистального епіфіза гомілки	0,085	0,022	0,013	0,059	0,040	0,059	0,034	0,020	0,071	0,056	0,093	0,086
	p=0,571	p=0,883	p=0,930	p=0,696	p=0,742	p=0,627	p=0,780	p=0,871	p=0,565	p=0,644	p=0,441	p=0,478
Обхват плеча в напруженому стані	0,112	0,130	0,041	0,023	0,036	0,167	0,105	0,026	0,036	0,063	0,014	0,001
	p=0,452	p=0,383	p=0,786	p=0,877	p=0,767	p=0,167	p=0,388	p=0,833	p=0,769	p=0,607	p=0,906	p=0,991
Обхват плеча в спокійному стані	0,113	0,131	0,061	0,038	0,052	0,186	0,111	0,036	0,126	0,080	0,099	0,064
	p=0,448	p=0,380	p=0,685	p=0,800	p=0,666	p=0,124	p=0,359	p=0,772	p=0,300	p=0,509	p=0,414	p=0,601
Обхват передпліччя у верхній третині	0,024	0,004	0,108	0,095	0,122	0,264	0,162	0,117	0,133	0,118	0,181	0,109
	p=0,870	p=0,979	p=0,469	p=0,526	p=0,316	p=0,027	p=0,180	p=0,344	p=0,275	p=0,329	p=0,134	p=0,369
Обхват передпліччя в нижній третині	0,090	0,107	0,054	0,155	0,066	0,160	0,035	0,033	0,063	0,048	0,062	0,164
	p=0,546	p=0,474	p=0,718	p=0,299	p=0,586	p=0,186	p=0,773	p=0,789	p=0,610	p=0,691	p=0,611	p=0,174
Обхват стегна	0,025	0,008	0,103	0,174	0,132	0,290	0,209	0,156	0,105	0,161	0,217	0,141
	p=0,867	p=0,957	p=0,489	p=0,242	p=0,276	p=0,015	p=0,082	p=0,204	p=0,391	p=0,183	p=0,071	p=0,244
Обхват гомілки у верхній третині	0,082	0,008	0,173	0,114	0,180	0,238	0,164	0,134	0,222	0,208	0,176	0,197
	p=0,582	p=0,955	p=0,245	p=0,445	p=0,136	p=0,048	p=0,175	p=0,275	p=0,066	p=0,085	p=0,144	p=0,101
Обхват гомілки в нижній третині	0,187	0,179	0,217	0,035	0,204	0,281	0,223	0,130	0,077	0,123	0,131	0,107
	p=0,209	p=0,230	p=0,143	p=0,815	p=0,090	p=0,018	p=0,063	p=0,290	p=0,531	p=0,311	p=0,281	p=0,376
Обхват шиї	0,049	0,019	0,068	0,078	0,034	0,146	0,090	0,036	0,046	0,016	0,079	0,059
	p=0,745	p=0,901	p=0,652	p=0,601	p=0,778	p=0,227	p=0,458	p=0,773	p=0,707	p=0,897	p=0,515	p=0,628
Обхват галії	0,016	0,027	0,098	0,199	0,005	0,138	0,031	0,038	0,029	0,026	0,081	0,055
	p=0,913	p=0,857	p=0,514	p=0,180	p=0,968	p=0,253	p=0,798	p=0,759	p=0,810	p=0,831	p=0,507	p=0,653
Обхват стегон	0,022	0,103	0,046	0,038	0,214	0,329	0,234	0,088	0,062	0,066	0,047	0,088
	p=0,884	p=0,493	p=0,759	p=0,798	p=0,075	p=0,005	p=0,051	p=0,477	p=0,611	p=0,587	p=0,699	p=0,467
Обхват кистей	0,058	0,033	0,085	0,026	0,092	0,056	0,094	0,050	0,112	0,053	0,172	0,227
	p=0,700	p=0,823	p=0,568	p=0,863	p=0,449	p=0,645	p=0,438	p=0,685	p=0,358	p=0,662	p=0,154	p=0,059
Обхват стопи	0,027	0,066	0,097	0,172	0,151	0,187	0,112	0,149	0,044	0,054	0,018	0,014
	p=0,859	p=0,659	p=0,515	p=0,247	p=0,211	p=0,122	p=0,358	p=0,224	p=0,719	p=0,659	p=0,883	p=0,906



Обхват грудної клітки на вдиху	0,139	0,081	0,161	0,107	0,173	0,261	0,185	0,172	0,137	0,142	0,149	0,153
	p=0,351	p=0,589	p=0,279	p=0,474	p=0,153	p=0,029	p=0,125	p=0,162	p=0,261	p=0,239	p=0,217	p=0,205
Обхват грудної клітки на видиху	0,048	0,077	0,075	0,105	0,138	0,228	0,145	0,133	0,057	0,063	0,040	0,093
	p=0,746	p=0,607	p=0,619	p=0,484	p=0,253	p=0,058	p=0,230	p=0,278	p=0,643	p=0,605	p=0,743	p=0,445
Обхват грудної клітки в спокійному стані	0,009	0,082	0,003	0,045	0,096	0,196	0,122	0,129	0,097	0,135	0,137	0,152
	p=0,953	p=0,585	p=0,982	p=0,764	p=0,429	p=0,104	p=0,314	p=0,294	p=0,426	p=0,266	p=0,256	p=0,210
Поперечний серединногруднинний розмір	0,044	0,066	0,078	0,244	0,117	0,176	0,149	0,171	0,116	0,150	0,165	0,209
	p=0,767	p=0,661	p=0,603	p=0,098	p=0,336	p=0,145	p=0,219	p=0,163	p=0,341	p=0,215	p=0,171	p=0,083
Поперечний нижньогруднинний розмір	0,030	0,076	0,051	0,091	0,193	0,248	0,180	0,247	0,107	0,075	0,052	0,093
	p=0,839	p=0,611	p=0,735	p=0,542	p=0,109	p=0,039	p=0,135	p=0,042	p=0,380	p=0,535	p=0,668	p=0,442
Сагітальний розмір грудної клітки	0,030	0,120	0,104	0,225	0,183	0,235	0,158	0,058	0,046	0,075	0,036	0,057
	p=0,840	p=0,423	p=0,487	p=0,128	p=0,129	p=0,050	p=0,190	p=0,638	p=0,709	p=0,537	p=0,769	p=0,638
Ширина плеч	0,162	0,135	0,125	0,042	0,224	0,243	0,145	0,049	0,146	0,142	0,100	0,054
	p=0,277	p=0,365	p=0,402	p=0,782	p=0,063	p=0,043	p=0,230	p=0,693	p=0,231	p=0,242	p=0,412	p=0,660
Dist.spinarum	0,144	0,128	0,101	0,178	0,025	0,095	0,101	0,068	0,269	0,251	0,310	0,197
	p=0,334	p=0,391	p=0,499	p=0,232	p=0,840	p=0,433	p=0,406	p=0,580	p=0,025	p=0,036	p=0,009	p=0,101
Dist.cristarum	0,015	0,058	0,027	0,059	0,018	0,082	0,083	0,057	0,268	0,267	0,272	0,192
	p=0,921	p=0,699	p=0,857	p=0,695	p=0,883	p=0,499	p=0,493	p=0,646	p=0,026	p=0,025	p=0,023	p=0,112
Dist.trochanterica	0,050	0,112	0,097	0,219	0,165	0,257	0,214	0,212	0,080	0,086	0,076	0,005
	p=0,738	p=0,452	p=0,517	p=0,140	p=0,173	p=0,032	p=0,075	p=0,083	p=0,516	p=0,480	p=0,534	p=0,966
ТШЖС на задній поверхні плеча	0,102	0,076	0,044	0,083	0,184	0,056	0,077	0,257	0,226	0,185	0,152	0,264
	p=0,495	p=0,614	p=0,771	p=0,577	p=0,127	p=0,644	p=0,528	p=0,035	p=0,061	p=0,125	p=0,209	p=0,027
ТШЖС на передній поверхні плеча	0,082	0,056	0,048	0,099	0,132	0,068	0,086	0,184	0,321	0,290	0,249	0,218
	p=0,583	p=0,708	p=0,750	p=0,508	p=0,276	p=0,575	p=0,481	p=0,133	p=0,007	p=0,015	p=0,038	p=0,070
ТШЖС на передпліччі	0,034	0,021	0,079	0,035	0,112	0,079	0,117	0,139	0,379	0,339	0,325	0,297
	p=0,822	p=0,890	p=0,596	p=0,813	p=0,355	p=0,513	p=0,334	p=0,257	p=0,001	p=0,004	p=0,006	p=0,013
ТШЖС під нижнім кутом лопатки	0,001	0,061	0,013	0,146	0,151	0,039	0,084	0,237	0,165	0,150	0,112	0,218

	p=10,00	p=0,682	p=0,931	p=0,327	p=0,211	p=0,751	p=0,492	p=0,052	p=0,174	p=0,214	p=0,356	p=0,070
ТШЖС на грудній клітці	0,043	0,060	0,039	0,088	0,136	0,090	0,141	0,176	0,259	0,363	0,258	0,310
	p=0,776	p=0,687	p=0,792	p=0,555	p=0,260	p=0,459	p=0,243	p=0,151	p=0,031	p=0,002	p=0,031	p=0,009
ТШЖС на животі	0,043	0,072	0,016	0,154	0,042	0,076	0,006	0,184	0,214	0,258	0,228	0,226
	p=0,772	p=0,632	p=0,914	p=0,301	p=0,728	p=0,533	p=0,963	p=0,132	p=0,078	p=0,031	p=0,057	p=0,060
ТШЖС на боці	0,060	0,068	0,035	0,124	0,080	0,013	0,087	0,203	0,227	0,262	0,229	0,242
	p=0,687	p=0,648	p=0,814	p=0,405	p=0,512	p=0,916	p=0,473	p=0,097	p=0,061	p=0,028	p=0,056	p=0,043
ТШЖС на стегні	0,090	0,079	0,035	0,161	0,128	0,012	0,002	0,170	0,257	0,162	0,147	0,160
	p=0,547	p=0,596	p=0,815	p=0,280	p=0,290	p=0,923	p=0,985	p=0,165	p=0,033	p=0,181	p=0,225	p=0,186
ТШЖС на гомілці	0,084	0,037	0,079	0,109	0,190	0,032	0,051	0,164	0,326	0,265	0,224	0,168
	p=0,573	p=0,805	p=0,595	p=0,465	p=0,116	p=0,793	p=0,674	p=0,181	p=0,006	p=0,026	p=0,062	p=0,164
Ендоморфний компонент	0,042	0,052	0,019	0,122	0,143	0,029	0,089	0,256	0,217	0,218	0,174	0,267
	p=0,779	p=0,727	p=0,898	p=0,415	p=0,238	p=0,809	p=0,466	p=0,035	p=0,073	p=0,070	p=0,149	p=0,026
Мезоморфний компонент	0,011	0,111	0,009	0,111	0,134	0,043	0,161	0,253	0,156	0,109	0,100	0,210
	p=0,944	p=0,458	p=0,954	p=0,459	p=0,269	p=0,724	p=0,182	p=0,037	p=0,201	p=0,369	p=0,409	p=0,081
Ектоморфний компонент	0,001	0,099	0,005	0,113	0,046	0,111	0,104	0,119	0,088	0,109	0,063	0,169
	p=0,993	p=0,507	p=0,975	p=0,451	p=0,703	p=0,359	p=0,393	p=0,335	p=0,473	p=0,371	p=0,605	p=0,162
М'язовий компонент	0,028	0,025	0,096	0,107	0,314	0,376	0,291	0,327	0,354	0,293	0,303	0,319
	p=0,852	p=0,867	p=0,522	p=0,472	p=0,008	p=0,001	p=0,014	p=0,006	p=0,003	p=0,014	p=0,011	p=0,007
Кістковий компонент	0,072	0,102	0,001	0,206	0,076	0,126	0,127	0,063	0,110	0,010	0,060	0,018
	p=0,630	p=0,496	p=0,996	p=0,166	p=0,533	p=0,300	p=0,296	p=0,612	p=0,368	p=0,934	p=0,621	p=0,885
Жировий компонент	0,048	0,070	0,020	0,159	0,113	0,029	0,020	0,176	0,261	0,230	0,200	0,200
	p=0,747	p=0,639	p=0,892	p=0,285	p=0,351	p=0,814	p=0,872	p=0,151	p=0,030	p=0,056	p=0,097	p=0,096
М'язовий компонент (AIX)	0,157	0,143	0,085	0,035	0,164	0,246	0,211	0,178	0,084	0,049	0,090	0,169
	p=0,292	p=0,338	p=0,571	p=0,814	p=0,176	p=0,040	p=0,080	p=0,146	p=0,491	p=0,684	p=0,460	p=0,162
Масо-ростовий коефіцієнт	0,048	0,012	0,005	0,080	0,086	0,136	0,122	0,144	0,043	0,060	0,022	0,001
	p=0,610	p=0,898	p=0,960	p=0,391	p=0,314	p=0,112	p=0,151	p=0,100	p=0,625	p=0,487	p=0,796	p=0,995
Масо-ростовий індекс	0,013	0,020	0,022	0,050	0,020	0,039	0,021	0,042	0,147	0,165	0,085	0,116
	p=0,888	p=0,832	p=0,816	p=0,591	p=0,812	p=0,651	p=0,808	p=0,635	p=0,092	p=0,054	p=0,318	p=0,179
Площа поверхні тіла	0,145	0,074	0,039	0,125	0,243	0,271	0,265	0,273	0,136	0,128	0,195	0,179
	p=0,119	p=0,431	p=0,675	p=0,178	p=0,004	p=0,001	p=0,002	p=0,002	p=0,120	p=0,136	p=0,022	p=0,037

**Показники коефіцієнтів парної кореляції (r) Пірсона сум розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> з антропометричними параметрами в об'єднаній групі юнаків і чоловіків у нормі**

	Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5
Маса тіла	0,199	0,165	0,260	0,180	0,805	0,811	0,789	0,776
	p=0,033	p=0,077	p=0,005	p=0,055	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Довжина тіла	0,427	0,361	0,445	0,408	-0,080	-0,089	-0,145	-0,160
	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,501	p=0,450	p=0,219	p=0,173
Висота надгруднинної точки	0,412	0,393	0,542	0,487	-0,031	-0,040	-0,091	-0,091
	p=0,005	p=0,008	p=0,001	p=0,001	p=0,796	p=0,737	p=0,441	p=0,440
Висота лобкової точки	0,172	0,180	0,351	0,374	-0,012	-0,013	-0,063	-0,076
	p=0,258	p=0,237	p=0,018	p=0,017	p=0,920	p=0,912	p=0,596	p=0,522
Висота плечової точки	0,392	0,388	0,507	0,579	-0,077	-0,096	-0,142	-0,174
	p=0,008	p=0,008	p=0,001	p=0,001	p=0,512	p=0,418	p=0,226	p=0,138
Висота пальцевої точки	0,353	0,410	0,494	0,464	0,074	0,039	-0,010	-0,020
	p=0,017	p=0,005	p=0,001	p=0,001	p=0,531	p=0,742	p=0,930	p=0,867
Висота вертлюгової точки	0,248	0,206	0,289	0,362	-0,074	-0,046	-0,064	-0,091
	p=0,100	p=0,174	p=0,055	p=0,015	p=0,530	p=0,700	p=0,585	p=0,443
Ширина дистального епіфіза плеча	0,072	0,091	0,177	0,207	0,246	0,244	0,207	0,169
	p=0,638	p=0,550	p=0,245	p=0,172	p=0,035	p=0,036	p=0,077	p=0,151
Ширина дистального епіфіза передпліччя	0,295	0,194	0,227	0,239	0,285	0,295	0,250	0,282
	p=0,049	p=0,202	p=0,133	p=0,114	p=0,014	p=0,011	p=0,032	p=0,015
Ширина дистального епіфіза стегна	-0,151	-0,003	0,102	0,019	0,342	0,302	0,237	0,267
	p=0,324	p=0,985	p=0,506	p=0,902	p=0,003	p=0,009	p=0,042	p=0,022
Ширина дистального епіфіза гомілки	0,184	0,101	0,161	0,085	0,121	0,145	0,092	0,141
	p=0,226	p=0,511	p=0,291	p=0,579	p=0,306	p=0,217	p=0,434	p=0,231

Обхват плеча в напруженому стані	0,233	0,268	0,336	0,284	0,772	0,744	0,719	0,710
	p=0,124	p=0,075	p=0,025	p=0,058	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват плеча в спокійному стані	0,366	0,406	0,390	0,336	0,717	0,693	0,696	0,690
	p=0,013	p=0,006	p=0,008	p=0,024	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват передпліччя у верхній третині	0,355	0,444	0,495	0,425	0,767	0,727	0,691	0,694
	p=0,017	p=0,002	p=0,001	p=0,004	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват передпліччя в нижній третині	0,380	0,338	0,383	0,204	0,409	0,396	0,365	0,402
	p=0,010	p=0,023	p=0,009	p=0,179	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват стегна	0,390	0,429	0,487	0,443	0,634	0,619	0,587	0,587
	p=0,008	p=0,003	p=0,001	p=0,002	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват гомілки у верхній третині	0,475	0,390	0,428	0,340	0,553	0,596	0,579	0,586
	p=0,001	p=0,008	p=0,003	p=0,023	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват гомілки в нижній третині	0,310	0,290	0,307	0,273	0,287	0,285	0,268	0,264
	p=0,038	p=0,053	p=0,040	p=0,070	p=0,013	p=0,014	p=0,021	p=0,023
Обхват шиї	0,209	0,207	0,242	0,215	0,517	0,510	0,489	0,526
	p=0,168	p=0,173	p=0,109	p=0,155	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват талії	0,154	0,202	0,255	0,201	0,726	0,689	0,662	0,696
	p=0,314	p=0,184	p=0,091	p=0,185	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват стегон	0,320	0,259	0,261	0,164	0,303	0,356	0,386	0,466
	p=0,032	p=0,086	p=0,084	p=0,281	p=0,009	p=0,002	p=0,001	p=0,001
Обхват кистей	0,123	0,112	0,160	0,149	0,138	0,087	0,045	0,045
	p=0,423	p=0,464	p=0,293	p=0,328	p=0,240	p=0,462	p=0,705	p=0,704
Обхват стопи	0,428	0,350	0,435	0,471	0,169	0,153	0,093	0,073
	p=0,003	p=0,018	p=0,003	p=0,001	p=0,149	p=0,194	p=0,430	p=0,534
Обхват грудної клітки на вдиху	0,394	0,437	0,460	0,379	0,721	0,702	0,689	0,698
	p=0,007	p=0,003	p=0,001	p=0,010	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват грудної клітки на видиху	0,359	0,368	0,350	0,383	0,671	0,673	0,681	0,669
	p=0,015	p=0,013	p=0,018	p=0,009	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват грудної клітки в спокійному стані	0,356	0,401	0,389	0,371	0,744	0,720	0,719	0,705
	p=0,017	p=0,006	p=0,008	p=0,012	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Поперечний серединногруднинний розмір	0,181	0,369	0,416	0,463	0,471	0,400	0,379	0,354
	p=0,234	p=0,013	p=0,004	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,002
Поперечний нижньогруднинний розмір	0,319	0,375	0,384	0,358	0,560	0,520	0,515	0,480
	p=0,033	p=0,011	p=0,009	p=0,016	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001

Сагітальний розмір грудної клітки	0,278	0,175	0,170	0,178	0,289	0,343	0,358	0,385
	p=0,064	p=0,251	p=0,264	p=0,241	p=0,013	p=0,003	p=0,002	p=0,001
Ширина плеч	0,154	0,091	0,120	0,221	0,304	0,364	0,389	0,390
	p=0,313	p=0,552	p=0,431	p=0,144	p=0,008	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Dist.spinarum	0,041	-0,064	0,078	0,253	0,079	0,102	0,047	-0,025
	p=0,787	p=0,678	p=0,611	p=0,094	p=0,502	p=0,388	p=0,692	p=0,833
Dist.cristarum	0,074	-0,016	0,102	0,158	0,279	0,310	0,265	0,283
	p=0,627	p=0,919	p=0,507	p=0,300	p=0,016	p=0,007	p=0,023	p=0,015
Dist.trochanterica	0,289	0,347	0,414	0,353	0,350	0,327	0,287	0,313
	p=0,054	p=0,019	p=0,005	p=0,018	p=0,002	p=0,005	p=0,013	p=0,007
ТШЖС на задній поверхні плеча	-0,046	-0,080	-0,008	-0,188	0,284	0,304	0,284	0,424
	p=0,766	p=0,602	p=0,957	p=0,215	p=0,014	p=0,008	p=0,014	p=0,001
ТШЖС на передній поверхні плеча	-0,208	-0,261	-0,174	-0,205	0,146	0,201	0,182	0,264
	p=0,170	p=0,084	p=0,254	p=0,177	p=0,215	p=0,086	p=0,120	p=0,023
ТШЖС на передпліччя	-0,232	-0,331	-0,261	-0,274	0,070	0,131	0,123	0,199
	p=0,125	p=0,026	p=0,084	p=0,069	p=0,555	p=0,268	p=0,296	p=0,089
ТШЖС під нижнім кутом лопатки	-0,048	-0,117	-0,060	-0,091	0,347	0,395	0,383	0,464
	p=0,753	p=0,445	p=0,694	p=0,550	p=0,002	p=0,001	p=0,001	p=0,001
ТШЖС на грудній клітці	-0,207	-0,295	-0,243	-0,236	0,237	0,289	0,268	0,340
	p=0,173	p=0,049	p=0,107	p=0,119	p=0,042	p=0,012	p=0,021	p=0,003
ТШЖС на животі	-0,006	-0,065	-0,002	-0,066	0,282	0,310	0,301	0,390
	p=0,968	p=0,672	p=0,987	p=0,667	p=0,015	p=0,007	p=0,009	p=0,001
ТШЖС на боці	0,006	-0,103	-0,046	-0,061	0,269	0,317	0,301	0,377
	p=0,968	p=0,499	p=0,765	p=0,691	p=0,020	p=0,006	p=0,009	p=0,001
ТШЖС на стегні	-0,015	-0,001	0,085	0,035	0,075	0,094	0,075	0,162
	p=0,922	p=0,993	p=0,577	p=0,819	p=0,528	p=0,424	p=0,523	p=0,168
ТШЖС на гомілці	-0,084	-0,093	0,014	0,015	0,157	0,175	0,149	0,209
	p=0,583	p=0,545	p=0,928	p=0,921	p=0,183	p=0,136	p=0,207	p=0,074
Ендоморфний компонент	-0,027	-0,115	-0,047	-0,122	0,307	0,352	0,334	0,438
	p=0,863	p=0,454	p=0,758	p=0,425	p=0,008	p=0,002	p=0,004	p=0,001
Мезоморфний компонент	-0,064	-0,033	-0,020	-0,125	0,664	0,665	0,662	0,681
	p=0,678	p=0,828	p=0,897	p=0,413	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Ектоморфний компонент	-0,029	-0,029	0,004	0,063	-0,753	-0,765	-0,788	-0,798
	p=0,849	p=0,848	p=0,979	p=0,681	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001

М'язовий компонент	0,523	0,560	0,587	0,553	0,591	0,578	0,557	0,521
	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Кістковий компонент	0,243	0,284	0,433	0,377	0,306	0,306	0,225	0,247
	p=0,108	p=0,059	p=0,003	p=0,011	p=0,008	p=0,008	p=0,054	p=0,034
Жировий компонент	-0,021	-0,062	0,025	-0,020	0,296	0,332	0,310	0,403
	p=0,890	p=0,685	p=0,871	p=0,894	p=0,010	p=0,004	p=0,007	p=0,001
М'язовий компонент (AIX)	0,338	0,392	0,432	0,466	0,685	0,654	0,642	0,577
	p=0,023	p=0,008	p=0,003	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Масо-ростовий коефіцієнт	0,073	0,057	0,136	0,061	0,909	0,919	0,914	0,904
	p=0,440	p=0,542	p=0,148	p=0,518	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Масо-ростовий індекс	0,061	0,054	0,001	0,062	0,922	0,934	0,949	0,943
	p=0,519	p=0,563	p=0,997	p=0,513	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Площа поверхні тіла	0,281	0,235	0,338	0,261	0,633	0,632	0,596	0,580
	p=0,002	p=0,011	p=0,001	p=0,005	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001

Таблиця Г.22

**Показники коефіцієнтів парної кореляції (r) Пірсона лінійних розмірів МХД, сум розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> з антропометричними параметрами в об'єднаній групі дівчат і жінок в нормі**

	Висота міжхребцевого диску L1-L2	Висота міжхребцевого диску L2-L3	Висота міжхребцевого диску L3-L4	Висота міжхребцевого диску L4-L5	Поперечний розмір міжхребцевого диску L1-L2	Поперечний розмір міжхребцевого диску L2-L3	Поперечний розмір міжхребцевого диску L3-L4	Поперечний розмір міжхребцевого диску L4-L5	Сагітальний розмір міжхребцевого диску L1-L2	Сагітальний розмір міжхребцевого диску L2-L3	Сагітальний розмір міжхребцевого диску L3-L4	Сагітальний розмір міжхребцевого диску L4-L5 <sub>M</sub>
Маса тіла	0,082	0,026	0,138	0,124	0,251	0,268	0,098	0,219	0,246	0,230	0,273	0,194
	p=0,334	p=0,763	p=0,103	p=0,145	p=0,003	p=0,001	p=0,249	p=0,009	p=0,003	p=0,006	p=0,001	p=0,022
Довжина тіла	0,179	0,164	0,085	0,012	0,234	0,194	0,147	0,193	0,171	0,148	0,177	0,221
	p=0,034	p=0,053	p=0,319	p=0,893	p=0,005	p=0,022	p=0,083	p=0,022	p=0,043	p=0,080	p=0,036	p=0,009

Висота надгруднинної точки	0,184	0,186	0,081	0,211	0,145	0,084	0,147	0,163	0,110	0,095	0,012	0,130
	p=0,128	p=0,123	p=0,504	p=0,080	p=0,214	p=0,475	p=0,209	p=0,162	p=0,349	p=0,416	p=0,921	p=0,268
Висота лобкової точки	0,052	-0,004	-0,055	0,023	0,116	0,027	0,074	0,020	-0,005	0,037	0,081	0,180
	p=0,668	p=0,976	p=0,653	p=0,853	p=0,324	p=0,819	p=0,526	p=0,866	p=0,967	p=0,750	p=0,489	p=0,122
Висота плечової точки	0,134	0,074	0,104	0,187	0,115	0,046	0,103	0,104	0,128	0,052	-0,026	0,079
	p=0,269	p=0,545	p=0,393	p=0,122	p=0,325	p=0,695	p=0,378	p=0,374	p=0,276	p=0,661	p=0,827	p=0,500
Висота пальцевої точки	0,144	0,039	0,008	0,051	0,157	0,171	0,207	0,195	0,205	0,197	0,151	0,231
	p=0,234	p=0,747	p=0,949	p=0,673	p=0,179	p=0,143	p=0,075	p=0,093	p=0,078	p=0,090	p=0,195	p=0,047
Висота вертлюгової точки	-0,033	-0,016	-0,059	0,080	0,074	-0,072	0,037	0,005	-0,066	-0,001	-0,007	0,106
	p=0,786	p=0,894	p=0,630	p=0,509	p=0,531	p=0,539	p=0,752	p=0,964	p=0,575	p=0,994	p=0,951	p=0,365
Ширина дистального епіфіза плеча	0,183	0,036	0,116	0,040	-0,016	-0,049	-0,088	-0,053	-0,024	0,072	0,127	0,107
	p=0,130	p=0,767	p=0,339	p=0,744	p=0,890	p=0,678	p=0,453	p=0,650	p=0,839	p=0,537	p=0,277	p=0,359
Ширина дистального епіфіза передпліччя	0,093	0,114	0,172	0,009	0,272	0,197	0,135	0,156	0,075	0,082	0,182	0,096
	p=0,443	p=0,346	p=0,154	p=0,939	p=0,018	p=0,090	p=0,248	p=0,180	p=0,524	p=0,483	p=0,119	p=0,412
Ширина дистального епіфіза стегна	0,228	0,036	-0,038	-0,131	-0,107	-0,039	-0,040	0,029	0,010	-0,019	-0,080	-0,008
	p=0,058	p=0,765	p=0,756	p=0,280	p=0,359	p=0,740	p=0,736	p=0,802	p=0,932	p=0,873	p=0,494	p=0,943
Ширина дистального епіфіза гомілки	0,263	0,029	0,039	0,029	0,220	0,141	0,054	0,137	0,181	0,118	0,140	0,073
	p=0,028	p=0,814	p=0,751	p=0,812	p=0,058	p=0,227	p=0,645	p=0,240	p=0,121	p=0,315	p=0,229	p=0,531
Обхват плеча в напруженому стані	0,318	0,287	0,467	0,394	0,164	0,178	0,038	0,152	0,196	0,199	0,211	0,194
	p=0,007	p=0,016	p=0,001	p=0,001	p=0,159	p=0,127	p=0,744	p=0,192	p=0,092	p=0,087	p=0,070	p=0,095
Обхват плеча в спокійному стані	0,291	0,252	0,431	0,336	0,181	0,214	0,082	0,190	0,187	0,209	0,178	0,227
	p=0,014	p=0,035	p=0,001	p=0,004	p=0,120	p=0,065	p=0,482	p=0,102	p=0,109	p=0,072	p=0,127	p=0,051
Обхват передпліччя у верхній третині	0,244	0,173	0,298	0,306	0,142	0,168	0,060	0,143	0,210	0,198	0,264	0,196
	p=0,042	p=0,152	p=0,012	p=0,010	p=0,224	p=0,150	p=0,607	p=0,222	p=0,070	p=0,088	p=0,022	p=0,091
Обхват передпліччя в нижній третині	0,323	0,223	0,280	0,327	0,230	0,282	0,161	0,212	0,249	0,267	0,283	0,242
	p=0,006	p=0,064	p=0,019	p=0,006	p=0,048	p=0,014	p=0,168	p=0,068	p=0,031	p=0,021	p=0,014	p=0,036
Обхват стегна	0,371	0,107	0,271	0,203	0,195	0,201	0,068	0,157	0,162	0,213	0,157	0,154

	p=0,002	p=0,377	p=0,023	p=0,092	p=0,093	p=0,084	p=0,560	p=0,179	p=0,164	p=0,067	p=0,178	p=0,186
Обхват гомілки у верхній третині	0,276	0,036	0,278	0,263	0,117	0,138	0,073	0,050	0,082	0,091	0,126	0,095
	p=0,021	p=0,767	p=0,020	p=0,028	p=0,317	p=0,238	p=0,535	p=0,672	p=0,483	p=0,439	p=0,282	p=0,417
Обхват гомілки в нижній третині	0,328	0,071	0,274	0,087	0,233	0,245	0,129	0,177	0,128	0,194	0,141	-0,046
	p=0,006	p=0,556	p=0,022	p=0,475	p=0,044	p=0,034	p=0,269	p=0,128	p=0,274	p=0,096	p=0,227	p=0,692
Обхват шиї	0,304	0,100	0,228	0,239	0,111	0,151	0,064	0,133	0,031	0,052	0,030	0,118
	p=0,010	p=0,411	p=0,057	p=0,046	p=0,344	p=0,195	p=0,586	p=0,255	p=0,792	p=0,656	p=0,800	p=0,312
Обхват галії	0,377	0,125	0,298	0,289	0,181	0,262	0,101	0,149	0,170	0,197	0,203	0,262
	p=0,001	p=0,301	p=0,012	p=0,015	p=0,121	p=0,023	p=0,389	p=0,202	p=0,145	p=0,090	p=0,080	p=0,023
Обхват стегон	0,333	0,145	0,285	0,235	0,248	0,235	0,109	0,209	0,156	0,231	0,199	0,177
	p=0,005	p=0,230	p=0,017	p=0,050	p=0,032	p=0,042	p=0,350	p=0,073	p=0,181	p=0,046	p=0,088	p=0,129
Обхват кистей	0,242	0,306	0,284	0,161	0,213	0,265	0,159	0,183	0,172	0,234	0,199	0,090
	p=0,044	p=0,010	p=0,017	p=0,182	p=0,066	p=0,021	p=0,172	p=0,116	p=0,140	p=0,043	p=0,086	p=0,442
Обхват стопи	0,400	0,156	0,048	0,119	0,215	0,155	0,068	0,031	0,186	0,136	0,153	0,062
	p=0,001	p=0,198	p=0,691	p=0,327	p=0,064	p=0,184	p=0,561	p=0,791	p=0,111	p=0,243	p=0,190	p=0,595
Обхват грудної клітки на вдиху	0,331	0,253	0,447	0,356	0,203	0,273	0,095	0,139	0,165	0,227	0,240	0,261
	p=0,005	p=0,035	p=0,001	p=0,002	p=0,081	p=0,018	p=0,418	p=0,233	p=0,157	p=0,050	p=0,038	p=0,024
Обхват грудної клітки на видиху	0,325	0,182	0,434	0,371	0,196	0,245	0,081	0,172	0,223	0,252	0,280	0,238
	p=0,006	p=0,132	p=0,001	p=0,002	p=0,091	p=0,034	p=0,491	p=0,141	p=0,054	p=0,029	p=0,015	p=0,040
Обхват грудної клітки в спокійному стані	0,337	0,238	0,445	0,342	0,213	0,266	0,102	0,159	0,179	0,234	0,260	0,265
	p=0,004	p=0,047	p=0,001	p=0,004	p=0,066	p=0,021	p=0,384	p=0,173	p=0,124	p=0,043	p=0,024	p=0,022
Поперечний серединногрудний розмір	0,177	0,060	0,239	0,095	-0,018	0,050	-0,048	-0,002	0,004	-0,135	0,022	0,032
	p=0,144	p=0,621	p=0,047	p=0,433	p=0,878	p=0,669	p=0,682	p=0,989	p=0,972	p=0,248	p=0,848	p=0,784
Поперечний нижньогрудний розмір	0,208	0,086	0,237	0,133	-0,033	0,019	0,003	0,035	-0,007	-0,073	-0,043	0,052
	p=0,083	p=0,477	p=0,048	p=0,274	p=0,778	p=0,871	p=0,980	p=0,765	p=0,950	p=0,535	p=0,716	p=0,658
Сагітальний розмір грудної клітки	0,084	0,081	0,321	0,289	0,098	0,079	0,053	0,020	0,236	0,205	0,185	0,237
	p=0,488	p=0,505	p=0,007	p=0,015	p=0,401	p=0,499	p=0,654	p=0,867	p=0,042	p=0,077	p=0,113	p=0,040



Ширина плеч	0,108	-0,008	0,240	0,164	0,178	0,043	0,102	0,085	0,050	-0,034	-0,076	0,011
	p=0,373	p=0,951	p=0,046	p=0,175	p=0,126	p=0,711	p=0,382	p=0,468	p=0,672	p=0,771	p=0,515	p=0,924
Dist.spinorum	0,124	-0,093	-0,018	0,060	-0,066	-0,029	-0,001	0,074	0,042	0,038	0,131	0,079
	p=0,306	p=0,444	p=0,882	p=0,621	p=0,573	p=0,807	p=0,996	p=0,529	p=0,720	p=0,749	p=0,263	p=0,503
Dist.cristarum	0,246	-0,003	0,081	0,075	0,055	0,101	0,022	0,162	0,066	0,106	0,114	0,111
	p=0,040	p=0,980	p=0,503	p=0,537	p=0,639	p=0,389	p=0,854	p=0,165	p=0,571	p=0,364	p=0,329	p=0,344
Dist.trochanterica	0,250	-0,031	0,060	0,099	0,115	0,127	0,038	0,140	0,085	0,129	0,114	0,147
	p=0,037	p=0,797	p=0,622	p=0,414	p=0,326	p=0,279	p=0,747	p=0,233	p=0,467	p=0,271	p=0,329	p=0,209
Conjugata externa (для Ж)	0,232	0,049	0,197	0,166	0,026	0,099	-0,009	0,065	0,063	0,010	0,027	0,071
	p=0,054	p=0,684	p=0,102	p=0,170	p=0,828	p=0,397	p=0,936	p=0,580	p=0,589	p=0,931	p=0,819	p=0,546
ТШЖС на задній поверхні плеча	0,053	-0,210	0,107	0,107	0,060	0,059	-0,010	0,037	0,117	0,068	0,048	0,109
	p=0,660	p=0,082	p=0,376	p=0,379	p=0,607	p=0,613	p=0,933	p=0,753	p=0,318	p=0,564	p=0,682	p=0,351
ТШЖС на передній поверхні плеча	0,036	-0,089	0,113	0,138	0,101	0,078	-0,021	0,100	0,098	0,075	0,051	0,075
	p=0,768	p=0,466	p=0,354	p=0,253	p=0,390	p=0,504	p=0,860	p=0,392	p=0,404	p=0,523	p=0,665	p=0,524
ТШЖС на передпліччя	0,017	-0,084	0,123	0,150	0,058	-0,012	-0,013	0,063	0,056	-0,025	-0,053	-0,068
	p=0,890	p=0,491	p=0,309	p=0,215	p=0,623	p=0,919	p=0,912	p=0,593	p=0,633	p=0,831	p=0,653	p=0,559
ТШЖС під нижнім кутом лопатки	0,223	0,027	0,280	0,193	0,160	0,137	0,074	0,140	0,153	0,127	0,134	0,140
	p=0,064	p=0,825	p=0,019	p=0,110	p=0,170	p=0,241	p=0,528	p=0,232	p=0,191	p=0,277	p=0,250	p=0,230
ТШЖС на грудній клітці	0,103	0,018	0,087	0,100	-0,011	0,014	-0,059	0,031	0,053	-0,031	-0,001	0,005
	p=0,395	p=0,884	p=0,472	p=0,410	p=0,927	p=0,906	p=0,617	p=0,794	p=0,650	p=0,789	p=0,995	p=0,969
ТШЖС на животі	0,177	0,056	0,130	0,109	0,090	0,124	0,014	0,103	0,181	0,116	0,165	0,201
	p=0,143	p=0,646	p=0,283	p=0,371	p=0,440	p=0,288	p=0,906	p=0,379	p=0,120	p=0,323	p=0,158	p=0,084
ТШЖС на боці	0,162	0,054	0,207	0,159	0,076	0,114	-0,041	0,111	0,140	0,092	0,158	0,144
	p=0,181	p=0,658	p=0,086	p=0,188	p=0,517	p=0,330	p=0,724	p=0,343	p=0,229	p=0,434	p=0,175	p=0,219
ТШЖС на стегні	0,063	0,045	0,148	0,236	0,211	0,174	0,085	0,096	0,263	0,212	0,245	0,237
	p=0,606	p=0,710	p=0,223	p=0,049	p=0,069	p=0,136	p=0,468	p=0,414	p=0,022	p=0,068	p=0,034	p=0,041
ТШЖС на гомілці	-0,006	0,002	0,233	0,239	0,237	0,204	0,174	0,203	0,292	0,223	0,160	0,179
	p=0,959	p=0,985	p=0,052	p=0,046	p=0,040	p=0,079	p=0,135	p=0,080	p=0,011	p=0,054	p=0,172	p=0,125
Ендоморфний компонент	0,130	-0,025	0,255	0,194	0,105	0,116	0,009	0,114	0,153	0,105	0,133	0,136
	p=0,282	p=0,838	p=0,033	p=0,107	p=0,369	p=0,320	p=0,942	p=0,329	p=0,191	p=0,368	p=0,254	p=0,246

Мезоморфний компонент	0,129	-0,006	0,164	0,077	-0,030	0,052	-0,059	-0,026	0,056	0,094	0,180	0,120
	p=0,288	p=0,961	p=0,176	p=0,524	p=0,801	p=0,657	p=0,617	p=0,828	p=0,631	p=0,423	p=0,123	p=0,306
Ектоморфний компонент	-0,233	-0,070	-0,297	-0,208	-0,091	-0,168	0,031	-0,061	-0,136	-0,146	-0,159	-0,088
	p=0,053	p=0,563	p=0,012	p=0,085	p=0,438	p=0,149	p=0,793	p=0,601	p=0,245	p=0,210	p=0,174	p=0,453
М'язовий компонент	0,387	0,206	0,304	0,222	0,172	0,186	0,094	0,176	0,135	0,186	0,179	0,172
	p=0,001	p=0,086	p=0,011	p=0,065	p=0,139	p=0,110	p=0,424	p=0,132	p=0,247	p=0,111	p=0,125	p=0,140
Кістковий компонент	0,308	0,136	0,143	0,037	0,151	0,103	0,061	0,200	0,096	0,095	0,100	0,039
	p=0,010	p=0,262	p=0,239	p=0,764	p=0,197	p=0,379	p=0,602	p=0,085	p=0,412	p=0,420	p=0,393	p=0,739
Жировий компонент	0,187	0,038	0,244	0,251	0,214	0,204	0,105	0,160	0,236	0,193	0,171	0,219
	p=0,121	p=0,752	p=0,042	p=0,036	p=0,066	p=0,079	p=0,372	p=0,169	p=0,041	p=0,097	p=0,141	p=0,060
М'язи Американський інститут харчування	0,327	0,402	0,395	0,316	0,217	0,189	0,076	0,161	0,177	0,160	0,213	0,208
	p=0,006	p=0,001	p=0,001	p=0,008	p=0,061	p=0,105	p=0,519	p=0,167	p=0,129	p=0,170	p=0,067	p=0,074
Масо-ростовий коефіцієнт	0,046	-0,009	0,130	0,131	0,215	0,244	0,074	0,193	0,223	0,212	0,250	0,158
	p=0,587	p=0,917	p=0,125	p=0,123	p=0,011	p=0,004	p=0,382	p=0,022	p=0,008	p=0,012	p=0,003	p=0,062
Масо-ростовий індекс	0,003	-0,048	0,114	0,132	0,161	0,203	0,042	0,151	0,185	0,179	0,208	0,106
	p=0,971	p=0,573	p=0,178	p=0,121	p=0,057	p=0,016	p=0,621	p=0,075	p=0,029	p=0,035	p=0,014	p=0,213
Площа поверхні тіла	0,107	0,058	0,140	0,109	0,274	0,278	0,119	0,235	0,253	0,233	0,277	0,219
	p=0,210	p=0,500	p=0,100	p=0,202	p=0,001	p=0,001	p=0,160	p=0,005	p=0,003	p=0,006	p=0,001	p=0,009

**Показники коефіцієнтів парної кореляції (r) Пірсона сум розмірів та сомато-дискових коефіцієнтів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub>, L<sub>II</sub>-L<sub>III</sub>, L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub>, L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> з антропометричними параметрами в об'єднаній групі дівчат і жінок в нормі**

	Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	Сомато-дисковий коефіцієнт L1-L2	Сомато-дисковий коефіцієнт L2-L3	Сомато-дисковий коефіцієнт L3-L4	Сомато-дисковий коефіцієнт L4-L5
Маса тіла	0,329	0,296	0,257	0,283	0,758	0,712	0,804	0,835
	p=0,001	p=0,001	p=0,002	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Довжина тіла	0,332	0,292	0,277	0,295	0,147	0,135	0,244	0,280
	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,194	p=0,232	p=0,029	p=0,012
Висота надгруднинної точки	0,323	0,240	0,207	0,301	0,101	0,091	0,184	0,193
	p=0,006	p=0,045	p=0,085	p=0,011	p=0,372	p=0,421	p=0,102	p=0,086
Висота лобкової точки	0,220	0,125	0,172	0,189	-0,075	-0,072	-0,029	0,007
	p=0,067	p=0,304	p=0,153	p=0,116	p=0,506	p=0,523	p=0,796	p=0,506
Висота плечової точки	0,285	0,157	0,134	0,201	0,159	0,204	0,235	0,221
	p=0,017	p=0,195	p=0,269	p=0,094	p=0,159	p=0,69	p=0,036	p=0,049
Висота пальцевої точки	0,319	0,258	0,241	0,277	0,095	0,070	0,154	0,190
	p=0,007	p=0,031	p=0,044	p=0,020	p=0,401	p=0,538	p=0,172	p=0,092
Висота вертлюгової точки	0,155	0,085	0,120	0,167	-0,132	-0,121	-0,097	-0,090
	p=0,201	p=0,483	p=0,324	p=0,168	p=0,242	p=0,287	p=0,391	p=0,428
Ширина дистального епіфіза плеча	0,097	0,092	0,109	0,091	0,562	0,543	0,536	0,576
	p=0,424	p=0,447	p=0,371	p=0,456	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Ширина дистального епіфіза передпліччя	0,307	0,263	0,276	0,234	0,311	0,270	0,342	0,424
	p=0,010	p=0,028	p=0,021	p=0,052	p=0,005	p=0,016	p=0,002	p=0,001
Ширина дистального епіфіза стегна	0,001	-0,047	-0,132	-0,091	0,458	0,419	0,526	0,564
	p=0,995	p=0,698	p=0,276	p=0,454	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001

Ширина дистального епіфіза гомілки	0,355	0,222	0,183	0,204	0,288	0,303	0,394	0,445
	p=0,003	p=0,064	p=0,129	p=0,090	p=0,010	p=0,006	p=0,001	p=0,001
Обхват плеча в напруженому стані	0,273	0,263	0,231	0,273	0,765	0,751	0,741	0,736
	p=0,022	p=0,028	p=0,055	p=0,022	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват плеча в спокійному стані	0,239	0,222	0,168	0,240	0,788	0,772	0,782	0,764
	p=0,046	p=0,064	p=0,165	p=0,046	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват передпліччя у верхній третині	0,259	0,228	0,224	0,267	0,672	0,680	0,647	0,633
	p=0,031	p=0,057	p=0,063	p=0,026	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват передпліччя в нижній третині	0,319	0,323	0,273	0,324	0,475	0,444	0,489	0,502
	p=0,007	p=0,006	p=0,022	p=0,006	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват стегна	0,254	0,207	0,130	0,189	0,717	0,680	0,764	0,784
	p=0,034	p=0,086	p=0,282	p=0,118	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват гомілки у верхній третині	0,240	0,196	0,195	0,190	0,481	0,425	0,509	0,583
	p=0,045	p=0,103	p=0,106	p=0,116	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват гомілки в нижній третині	0,283	0,250	0,198	0,131	0,328	0,258	0,398	0,511
	p=0,018	p=0,037	p=0,100	p=0,281	p=0,003	p=0,021	p=0,001	p=0,001
Обхват шиї	0,159	0,133	0,095	0,191	0,565	0,544	0,582	0,574
	p=0,190	p=0,272	p=0,432	p=0,113	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват талії	0,242	0,231	0,182	0,256	0,662	0,592	0,692	0,728
	p=0,044	p=0,054	p=0,131	p=0,033	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват стегон	0,298	0,250	0,185	0,234	0,638	0,589	0,690	0,729
	p=0,012	p=0,037	p=0,126	p=0,051	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват кисті	0,316	0,372	0,286	0,278	0,308	0,229	0,344	0,408
	p=0,008	p=0,002	p=0,016	p=0,020	p=0,005	p=0,041	p=0,002	p=0,001
Обхват стопи	0,309	0,252	0,194	0,193	0,364	0,338	0,445	0,507
	p=0,009	p=0,035	p=0,108	p=0,110	p=0,001	p=0,002	p=0,001	p=0,001
Обхват грудної клітки на вдиху	0,321	0,361	0,313	0,328	0,615	0,530	0,618	0,675
	p=0,007	p=0,002	p=0,008	p=0,006	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001

Обхват грудної клітки на видиху	0,283	0,275	0,251	0,273	0,636	0,574	0,651	0,703
	p=0,018	p=0,021	p=0,036	p=0,022	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Обхват грудної клітки в спокійному стані	0,310	0,322	0,287	0,304	0,621	0,544	0,636	0,695
	p=0,009	p=0,007	p=0,016	p=0,011	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Поперечний серединногрудний розмір	0,055	0,007	0,040	0,050	0,508	0,487	0,518	0,566
	p=0,648	p=0,957	p=0,740	p=0,682	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Поперечний нижньогрудний розмір	0,025	-0,018	0,025	0,091	0,577	0,570	0,575	0,579
	p=0,835	p=0,885	p=0,834	p=0,455	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Сагітальний розмір грудної клітки	0,214	0,189	0,214	0,184	0,408	0,381	0,390	0,448
	p=0,076	p=0,118	p=0,075	p=0,126	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Ширина плеч	0,250	0,146	0,192	0,178	0,147	0,207	0,149	0,147
	p=0,037	p=0,229	p=0,112	p=0,140	p=0,193	p=0,065	p=0,193	p=0,193
Dist.spinarum	-0,052	-0,122	-0,073	-0,014	0,357	0,368	0,358	0,347
	p=0,671	p=0,314	p=0,551	p=0,910	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,002
Dist.cristarum	0,109	0,072	0,030	0,137	0,393	0,353	0,441	0,447
	p=0,370	p=0,556	p=0,808	p=0,257	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Dist.trochanterica	0,167	0,089	0,030	0,134	0,489	0,466	0,566	0,577
	p=0,168	p=0,465	p=0,803	p=0,268	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
Conjugata externa (для Ж)	0,083	0,020	-0,040	0,031	0,630	0,597	0,682	0,712
	p=0,493	p=0,873	p=0,745	p=0,800	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
ТШЖС на задній поверхні плеча	0,049	-0,049	-0,072	0,042	0,441	0,480	0,498	0,450
	p=0,688	p=0,685	p=0,551	p=0,733	p=0,001	p=0,001	p=0,001	p=0,001
ТШЖС на передній поверхні плеча	0,109	0,035	-0,015	0,068	0,329	0,340	0,380	0,355
	p=0,371	p=0,775	p=0,905	p=0,573	p=0,003	p=0,002	p=0,001	p=0,003
ТШЖС на передпліччя	0,064	-0,040	-0,042	-0,024	0,230	0,293	0,251	0,220
	p=0,596	p=0,740	p=0,732	p=0,843	p=0,040	p=0,008	p=0,025	p=0,050
ТШЖС під нижнім кутом лопатки	0,179	0,098	0,099	0,141	0,488	0,509	0,502	0,489



**Значення різниць прогностичного та фактичного значення сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28) років у нормі**

Case -3s . . . 0 . . . +3s	Необроблені залишки передбаченого значення сомато-дискового коефіцієнта L1-L2								
	Observed	Predicted	Residual	Standard	Standard	Std.Err.	Mahalanobis	Deleted	Cook's
1 . . .   .* . . .	4,752	4,512	0,240	1,139	1,486	0,037	3,904	0,254	0,043
2 . . .   *. . . .	4,780	4,363	0,418	0,693	2,581	0,033	2,999	0,435	0,098
3 . . . * . . . .	3,899	4,152	-0,252	0,061	-1,560	0,026	1,944	-0,259	0,022
4 . . *   . . . .	3,727	3,837	-0,111	-0,879	-0,685	0,028	2,193	-0,114	0,005
5 . . .*   . . . .	3,889	3,987	-0,097	-0,433	-0,601	0,021	1,189	-0,099	0,002
6 . . .   *. . . .	4,201	4,250	-0,048	0,355	-0,299	0,022	1,426	-0,049	0,001
7 . . . * . . . .	3,825	4,123	-0,298	-0,024	-1,843	0,032	2,928	-0,310	0,049
8 . . .   * . . . .	4,203	4,393	-0,191	0,785	-1,180	0,048	6,654	-0,210	0,050
9 . . .   .* . . . .	4,267	4,437	-0,169	0,913	-1,045	0,042	4,877	-0,181	0,028
10 .* . . .   . . . .	3,439	3,349	0,090	-2,341	0,558	0,050	7,183	0,100	0,012
11 . . *.   . . . .	3,858	3,788	0,070	-1,026	0,430	0,035	3,386	0,073	0,003
12 . . .   *. . . . .	4,252	4,303	-0,052	0,515	-0,320	0,025	1,708	-0,053	0,001
13 . .* .   . . . . .	3,824	3,661	0,164	-1,407	1,011	0,033	3,109	0,171	0,016
14 . . *.   . . . . .	3,960	3,739	0,221	-1,175	1,369	0,029	2,445	0,229	0,022
15 . . . *   . . . . .	4,111	4,060	0,051	-0,214	0,314	0,020	1,079	0,052	0,001
16 . . .   *. . . . .	4,402	4,306	0,096	0,524	0,594	0,024	1,605	0,098	0,003
17 . . .   *. . . . .	4,463	4,366	0,097	0,702	0,598	0,027	2,078	0,099	0,004
18 . * . .   . . . . .	3,554	3,465	0,089	-1,993	0,547	0,045	5,703	0,096	0,009
19 . . .*   . . . . .	3,896	3,976	-0,080	-0,465	-0,492	0,034	3,310	-0,083	0,004
20 . . .*   . . . . .	3,802	3,925	-0,123	-0,616	-0,759	0,027	2,020	-0,126	0,006
21 . . .*   . . . . .	3,912	3,925	-0,013	-0,616	-0,081	0,027	2,020	-0,014	0,001
22 . . *   . . . . .	3,736	3,831	-0,094	-0,900	-0,582	0,027	2,076	-0,097	0,003
23 . . .   *. . . . .	4,323	4,166	0,156	0,105	0,967	0,021	1,219	0,159	0,005
24 . . .*   . . . . .	4,191	3,981	0,209	-0,448	1,294	0,022	1,355	0,213	0,011

25 . . .   .*	4,482	4,450	0,032	0,954	0,201	0,027	2,010	0,033	0,001
26 . . .   *	4,271	4,347	-0,076	0,644	-0,468	0,023	1,495	-0,077	0,002
27 . . .   .*	4,474	4,442	0,032	0,931	0,196	0,026	1,971	0,033	0,001
28 . . . *   . . .	4,123	4,065	0,058	-0,197	0,358	0,020	1,147	0,059	0,001
29 . . . *   . . .	3,964	4,110	-0,145	-0,065	-0,899	0,028	2,174	-0,150	0,008
30 . .*   . . .	3,579	3,705	-0,126	-1,276	-0,777	0,038	4,093	-0,133	0,012
31 . . .   *. . .	4,015	4,314	-0,299	0,548	-1,849	0,049	6,734	-0,329	0,126
32 . . . *   . . .	3,854	3,944	-0,090	-0,560	-0,558	0,022	1,379	-0,092	0,002
33 . . . *   . . .	4,068	3,975	0,092	-0,467	0,571	0,021	1,242	0,094	0,002
34 . . .   .*	4,710	4,479	0,231	1,041	1,425	0,028	2,152	0,237	0,021
35 . . .   *. . .	4,535	4,347	0,188	0,644	1,163	0,023	1,495	0,192	0,009
36 . . .   *. . .	4,355	4,347	0,008	0,644	0,052	0,023	1,495	0,009	0,001
37 . . .   . . *	4,984	4,920	0,064	2,361	0,393	0,049	6,891	0,070	0,006
38 . . .   .*	4,446	4,573	-0,127	1,322	-0,787	0,037	3,883	-0,134	0,012
39 . . .   *. . .	4,616	4,387	0,229	0,765	1,419	0,032	2,839	0,239	0,028
40 . . .   *. . .	4,829	4,355	0,473	0,670	2,927	0,029	2,385	0,489	0,098
41 . . . *   . . .	4,019	4,127	-0,109	-0,012	-0,672	0,024	1,677	-0,111	0,004
42 . .*   . . .	3,556	3,650	-0,094	-1,439	-0,580	0,033	3,111	-0,098	0,005
43 . .*   . . .	3,820	3,669	0,151	-1,384	0,933	0,035	3,402	0,158	0,015
44 . . . *   . . .	4,237	4,132	0,104	0,003	0,645	0,024	1,632	0,107	0,003
45 . . .   *. . .	4,242	4,338	-0,096	0,619	-0,597	0,032	2,884	-0,100	0,005
46 . . .   *. . .	4,139	4,375	-0,235	0,729	-1,455	0,045	5,712	-0,255	0,064
47 . . .   .*	4,589	4,549	0,040	1,248	0,249	0,033	3,104	0,042	0,001
48 .*   . . .	3,372	3,341	0,031	-2,365	0,190	0,049	6,810	0,034	0,001
49 . . .   .*	4,659	4,496	0,163	1,091	1,010	0,031	2,712	0,170	0,013
50 . . . *   . . .	4,109	3,969	0,140	-0,487	0,866	0,021	1,248	0,143	0,004
51 . . .   .*	4,359	4,555	-0,196	1,267	-1,212	0,044	5,418	-0,212	0,042
52 . . .   *. . .	4,098	4,364	-0,266	0,697	-1,645	0,047	6,302	-0,291	0,092
53 . .*   . . .	3,749	3,650	0,099	-1,439	0,613	0,033	3,104	0,103	0,006
54 . . .   . . *	4,886	4,900	-0,014	2,300	-0,084	0,053	7,836	-0,015	0,001
55 . . . *   . . .	3,940	4,114	-0,174	-0,053	-1,075	0,020	1,106	-0,176	0,006
56 . . .   .*	4,395	4,434	-0,039	0,905	-0,241	0,026	1,878	-0,040	0,001



57 . . * .   . . .	3,487	3,640	-0,153	-1,471	-0,946	0,034	3,282	-0,160	0,014
58 . . * .   . . .	3,705	3,651	0,054	-1,436	0,331	0,042	5,082	0,057	0,003
59 . . * .   . . .	3,654	3,826	-0,172	-0,914	-1,065	0,026	1,874	-0,177	0,010
60 . . . *   . . .	4,238	4,152	0,086	0,062	0,531	0,019	1,008	0,087	0,001
61 . . . *   . . .	4,065	3,961	0,103	-0,508	0,639	0,022	1,397	0,105	0,003
62 . . .   * . . .	4,270	4,331	-0,061	0,596	-0,376	0,027	2,060	-0,063	0,001
63 . . .   * . . .	3,975	4,304	-0,329	0,517	-2,033	0,051	7,401	-0,365	0,170
64 . . .   * . . .	4,168	4,288	-0,120	0,470	-0,742	0,021	1,240	-0,122	0,003
65 . . . *   . . .	4,193	4,144	0,048	0,039	0,299	0,020	1,120	0,049	0,001
66 . . * .   . . .	3,745	3,657	0,087	-1,418	0,540	0,039	4,363	0,093	0,006
67 . . .   * . . .	4,526	4,372	0,154	0,719	0,953	0,026	1,864	0,158	0,008
68 . . . *   . . .	3,835	3,913	-0,078	-0,653	-0,480	0,023	1,535	-0,079	0,002
69 . . .   * . . .	4,375	4,349	0,026	0,652	0,160	0,034	3,218	0,027	0,001
70 . . . *   . . .	4,109	4,109	0,001	-0,066	0,001	0,036	3,676	0,001	0,001
71 . . .   * . . .	4,348	4,425	-0,077	0,878	-0,476	0,027	2,074	-0,079	0,002
72 . . .   . * . .	4,617	4,462	0,155	0,990	0,960	0,031	2,684	0,161	0,012
73 . . . *   . . .	4,154	4,117	0,036	-0,041	0,224	0,031	2,788	0,038	0,001
74 . . * .   . . .	3,509	3,693	-0,184	-1,312	-1,137	0,045	5,603	-0,199	0,038

**Значення різниць прогностичного та фактичного значення сомато-дискового коефіцієнта МХД LII-LIII юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) у нормі**

Case -3s . . . 0 . . . +3s	Необроблені залишки передбаченого значення сомато-дискового коефіцієнта L2-L3								
	Observed	Predicted	Residual	Standard	Standard	Std.Err.	Mahalanobis	Deleted	Cook's
1 . . .   . . * .	4,650	4,330	0,320	1,157	2,253	0,033	3,904	0,338	0,099
2 . . .   . . * .	4,511	4,187	0,324	0,710	2,282	0,029	2,999	0,338	0,076
3 . . *   . . . .	3,830	3,984	-0,154	0,075	-1,082	0,023	1,944	-0,158	0,011
4 . . . *   . . . .	3,682	3,683	-0,001	-0,869	-0,008	0,024	2,193	-0,001	0,001
5 . . *   . . . .	3,692	3,822	-0,130	-0,433	-0,917	0,018	1,189	-0,132	0,005
6 . . .   * . . . .	4,183	4,071	0,112	0,347	0,791	0,020	1,426	0,115	0,004
7 . * .   . . . .	3,665	3,947	-0,281	-0,043	-1,979	0,028	2,928	-0,293	0,056
8 . . *   . . . .	4,059	4,201	-0,142	0,753	-1,001	0,043	6,654	-0,156	0,036
9 . . *   . . . .	4,122	4,260	-0,138	0,938	-0,969	0,036	4,877	-0,147	0,024
10 . . . *   . . . .	3,178	3,218	-0,040	-2,325	-0,282	0,044	7,183	-0,044	0,003
11 . . . *   . . . .	3,615	3,638	-0,023	-1,010	-0,162	0,030	3,386	-0,024	0,001
12 . . . *   . . . .	4,109	4,128	-0,019	0,524	-0,131	0,022	1,708	-0,019	0,001
13 . . .   . * . . .	3,737	3,513	0,224	-1,401	1,576	0,029	3,109	0,234	0,038
14 . . .   . * . . .	3,790	3,587	0,203	-1,170	1,430	0,026	2,445	0,210	0,024
15 . . .   * . . . .	3,944	3,891	0,053	-0,216	0,374	0,017	1,079	0,054	0,001
16 . . .   * . . . .	4,199	4,125	0,074	0,516	0,520	0,021	1,605	0,075	0,002
17 . . .   * . . . .	4,253	4,181	0,072	0,692	0,505	0,024	2,078	0,074	0,003
18 . . .   * . . . .	3,355	3,321	0,034	-2,001	0,239	0,039	5,703	0,037	0,002
19 . . . *   . . . .	3,715	3,805	-0,090	-0,485	-0,635	0,030	3,310	-0,095	0,007
20 . . . *   . . . .	3,700	3,767	-0,068	-0,605	-0,475	0,023	2,020	-0,069	0,002
21 . . . *   . . . .	3,680	3,767	-0,087	-0,605	-0,616	0,023	2,020	-0,090	0,004
22 . . .   * . . . .	3,743	3,675	0,068	-0,892	0,479	0,024	2,076	0,070	0,002
23 . . .   * . . . .	4,083	3,996	0,087	0,111	0,614	0,018	1,219	0,089	0,002

24 . . .   * . . .	3,931	3,819	0,112	-0,442	0,785	0,019	1,355	0,114	0,004
25 . . . *   . . .	4,191	4,266	-0,075	0,958	-0,529	0,023	2,010	-0,077	0,003
26 . . .   * . . .	4,267	4,165	0,102	0,641	0,720	0,020	1,495	0,104	0,004
27 . . .   * . . .	4,309	4,256	0,053	0,926	0,370	0,023	1,971	0,054	0,001
28 . . .   . * . . .	4,059	3,896	0,163	-0,202	1,147	0,018	1,147	0,166	0,007
29 . . . * . . . .	3,941	3,935	0,007	-0,080	0,046	0,024	2,174	0,007	0,001
30 . . .   * . . . .	3,599	3,548	0,051	-1,291	0,356	0,033	4,093	0,054	0,003
31 . * .   . . . .	3,879	4,146	-0,267	0,581	-1,880	0,043	6,734	-0,294	0,130
32 . . *   . . . .	3,656	3,783	-0,127	-0,556	-0,891	0,019	1,379	-0,129	0,005
33 . . . * . . . .	3,815	3,812	0,003	-0,465	0,021	0,018	1,242	0,003	0,001
34 . . .   * . . . .	4,417	4,292	0,125	1,038	0,879	0,024	2,152	0,129	0,008
35 . . .   * . . . .	4,197	4,165	0,032	0,641	0,228	0,020	1,495	0,033	0,001
36 . . .   * . . . .	4,297	4,165	0,132	0,641	0,928	0,020	1,495	0,135	0,006
37 . . .   * . . . .	4,741	4,712	0,028	2,355	0,200	0,043	6,891	0,031	0,002
38 . . *   . . . .	4,273	4,378	-0,104	1,307	-0,735	0,033	3,883	-0,110	0,011
39 . . .   . * . . .	4,459	4,210	0,249	0,781	1,756	0,028	2,839	0,259	0,043
40 . . .   . . * . .	4,557	4,179	0,378	0,684	2,662	0,026	2,385	0,391	0,081
41 . . *   . . . .	3,854	3,960	-0,106	-0,001	-0,744	0,021	1,677	-0,108	0,004
42 . . . * . . . .	3,505	3,502	0,003	-1,436	0,022	0,029	3,111	0,003	0,001
43 . . .   * . . . .	3,581	3,516	0,065	-1,392	0,455	0,030	3,402	0,068	0,003
44 . . .   * . . . .	3,990	3,958	0,032	-0,008	0,223	0,021	1,632	0,032	0,001
45 . . *   . . . .	4,001	4,152	-0,151	0,602	-1,065	0,028	2,884	-0,157	0,016
46 . . *   . . . .	3,998	4,202	-0,204	0,758	-1,434	0,039	5,712	-0,221	0,062
47 . . .   * . . . .	4,432	4,362	0,070	1,259	0,492	0,029	3,104	0,073	0,004
48 . . *   . . . .	3,115	3,209	-0,093	-2,354	-0,657	0,043	6,810	-0,103	0,016
49 . . .   . * . . .	4,559	4,312	0,247	1,102	1,737	0,027	2,712	0,256	0,040
50 . . .   * . . . .	3,853	3,805	0,049	-0,488	0,345	0,018	1,248	0,050	0,001
51 . . *   . . . .	4,190	4,358	-0,168	1,244	-1,181	0,038	5,418	-0,181	0,040
52 . . *   . . . .	3,958	4,193	-0,234	0,727	-1,647	0,041	6,302	-0,256	0,092
53 . . .   . * . . .	3,664	3,501	0,163	-1,438	1,144	0,029	3,104	0,170	0,020
54 . . . *   . . . .	4,648	4,690	-0,042	2,284	-0,296	0,046	7,836	-0,047	0,004
55 . . *   . . . .	3,779	3,945	-0,166	-0,049	-1,169	0,017	1,106	-0,169	0,007

56 . . . *	. . . .	4,109	4,248	-0,139	0,902	-0,979	0,023	1,878	-0,143	0,009
57 . . . *	. . . .	3,436	3,490	-0,054	-1,473	-0,377	0,030	3,282	-0,056	0,002
58 . . . *	. . . .	3,473	3,496	-0,023	-1,454	-0,162	0,037	5,082	-0,025	0,001
59 . . . *	. . . .	3,609	3,670	-0,060	-0,911	-0,423	0,023	1,874	-0,062	0,002
60 . . .	* . . . .	4,003	3,980	0,023	0,061	0,162	0,017	1,008	0,023	0,001
61 . . .	* . . . .	3,812	3,797	0,016	-0,513	0,111	0,020	1,397	0,016	0,001
62 . . .	* . . . .	4,213	4,147	0,066	0,585	0,461	0,024	2,060	0,067	0,002
63 . *	. . . .	3,840	4,136	-0,297	0,551	-2,088	0,045	7,401	-0,330	0,179
64 . . . *	. . . .	4,028	4,111	-0,082	0,472	-0,580	0,018	1,240	-0,084	0,002
65 . . . *	. . . .	3,960	3,971	-0,011	0,034	-0,077	0,017	1,120	-0,011	0,001
66 . . . *	. . . .	3,510	3,503	0,007	-1,432	0,052	0,035	4,363	0,008	0,001
67 . . .	. * . . .	4,372	4,193	0,179	0,727	1,260	0,023	1,864	0,184	0,014
68 . . *	. . . .	3,607	3,753	-0,146	-0,648	-1,027	0,020	1,535	-0,149	0,008
69 . . . *	. . . .	4,170	4,163	0,007	0,634	0,048	0,030	3,218	0,007	0,001
70 . . . *	. . . .	3,870	3,932	-0,062	-0,088	-0,440	0,032	3,676	-0,066	0,004
71 . . *	. . . .	4,065	4,238	-0,173	0,870	-1,218	0,024	2,074	-0,178	0,015
72 . . .	* . . . .	4,330	4,273	0,057	0,979	0,402	0,027	2,684	0,059	0,002
73 . . . *	. . . .	3,911	3,941	-0,030	-0,060	-0,210	0,028	2,788	-0,031	0,001
74 . . . *	. . . .	3,528	3,535	-0,006	-1,333	-0,045	0,039	5,603	-0,007	0,001

**Значення різниць прогностичного та фактичного значення сомато-дискового коефіцієнта МХД LIII-LIV юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку (17–28 років) у нормі**

Case -3s      0      +3s	Необроблені залишки передбаченого значення сомато-дискового коефіцієнта L3-L4								
	Observed	Predicted	Residual	Standard	Standard	Std.Err.	Mahalanobis	Deleted	Cook's
1 . . .   . . *	4,583	4,254	0,329	1,228	2,407	0,031	3,904	0,347	0,114
2 . . .   . * .	4,371	4,113	0,259	0,779	1,892	0,028	2,999	0,269	0,053
3 . . . *   . . .	3,873	3,908	-0,035	0,129	-0,257	0,022	1,944	-0,036	0,001
4 . . . * . . .	3,611	3,606	0,006	-0,828	0,042	0,024	2,193	0,006	0,001
5 . . . *   . . .	3,607	3,730	-0,123	-0,433	-0,903	0,017	1,189	-0,125	0,005
6 . . .   * . . .	4,059	3,967	0,093	0,316	0,680	0,019	1,426	0,095	0,003
7 . . . *   . . .	3,664	3,829	-0,165	-0,121	-1,208	0,027	2,928	-0,172	0,021
8 . . . *   . . .	3,946	4,065	-0,119	0,627	-0,871	0,041	6,654	-0,131	0,027
9 . . . *   . . .	4,044	4,194	-0,150	1,035	-1,095	0,035	4,877	-0,160	0,030
10 . . .   * . . .	3,213	3,156	0,057	-2,253	0,415	0,043	7,183	0,063	0,007
11 . . .   * . . .	3,590	3,571	0,019	-0,938	0,138	0,029	3,386	0,020	0,001
12 . . . *   . . .	3,957	4,044	-0,087	0,561	-0,639	0,021	1,708	-0,089	0,003
13 . . .   * . . .	3,558	3,434	0,124	-1,372	0,908	0,028	3,109	0,130	0,013
14 . . .   * . . .	3,600	3,504	0,096	-1,150	0,704	0,025	2,445	0,099	0,006
15 . . .   * . . .	3,825	3,796	0,030	-0,226	0,216	0,017	1,079	0,030	0,001
16 . . .   * . . .	4,042	4,019	0,023	0,483	0,167	0,020	1,605	0,023	0,001
17 . . .   * . . .	4,211	4,071	0,139	0,648	1,019	0,023	2,078	0,143	0,010
18 . . .   * . . .	3,311	3,226	0,084	-2,030	0,617	0,038	5,703	0,091	0,011
19 . . . *   . . .	3,656	3,689	-0,033	-0,565	-0,238	0,029	3,310	-0,034	0,001
20 . . .   * . . .	3,827	3,691	0,136	-0,557	0,991	0,023	2,020	0,139	0,009
21 . . . *   . . .	3,632	3,691	-0,059	-0,557	-0,432	0,023	2,020	-0,061	0,002
22 . . .   * . . .	3,637	3,596	0,040	-0,858	0,296	0,023	2,076	0,042	0,001
23 . . . * . . .	3,906	3,910	-0,004	0,137	-0,032	0,018	1,219	-0,004	0,001

24 . . .  * . . .	3,770	3,735	0,035	-0,418	0,258	0,018	1,355	0,036	0,001
25 . . . *   . . .	4,117	4,175	-0,058	0,975	-0,423	0,023	2,010	-0,060	0,002
26 . . . * . . .	4,061	4,064	-0,003	0,624	-0,019	0,019	1,495	-0,003	0,001
27 . . .  * . . .	4,254	4,153	0,101	0,907	0,739	0,022	1,971	0,104	0,005
28 . . .   . * . .	3,999	3,798	0,201	-0,220	1,473	0,017	1,147	0,204	0,012
29 . . .  * . . .	3,892	3,823	0,069	-0,141	0,506	0,023	2,174	0,071	0,003
30 . . .  * . . .	3,477	3,441	0,036	-1,351	0,265	0,032	4,093	0,038	0,001
31 . * .   . . .	3,805	4,091	-0,286	0,711	-2,095	0,041	6,734	-0,315	0,161
32 . . . *   . . .	3,620	3,697	-0,077	-0,539	-0,562	0,019	1,379	-0,078	0,002
33 . . . *   . . .	3,659	3,724	-0,064	-0,454	-0,471	0,018	1,242	-0,065	0,001
34 . . .  * . . .	4,238	4,190	0,048	1,023	0,354	0,023	2,152	0,050	0,001
35 . . . *   . . .	4,012	4,064	-0,052	0,624	-0,377	0,019	1,495	-0,053	0,001
36 . . .   . * . .	4,257	4,064	0,193	0,624	1,414	0,019	1,495	0,197	0,014
37 . . .  * . . .	4,660	4,600	0,060	2,324	0,436	0,042	6,891	0,066	0,007
38 . . . *   . . .	4,219	4,261	-0,042	1,248	-0,307	0,031	3,883	-0,044	0,002
39 . . .   . * . .	4,374	4,133	0,242	0,843	1,768	0,027	2,839	0,251	0,043
40 . . .   . * . .	4,415	4,100	0,316	0,737	2,310	0,025	2,385	0,326	0,061
41 . . .  * . . .	3,978	3,881	0,097	0,046	0,708	0,021	1,677	0,099	0,004
42 . . . *   . . .	3,319	3,420	-0,101	-1,417	-0,736	0,028	3,111	-0,105	0,008
43 . . .  * . . .	3,528	3,419	0,109	-1,421	0,798	0,029	3,402	0,114	0,011
44 . . . *   . . .	3,709	3,850	-0,141	-0,052	-1,032	0,020	1,632	-0,144	0,008
45 . . . *   . . .	3,906	4,035	-0,129	0,532	-0,943	0,027	2,884	-0,134	0,013
46 . . * .   . . .	3,923	4,142	-0,219	0,871	-1,605	0,038	5,712	-0,238	0,078
47 . . .  * . . .	4,348	4,277	0,071	1,300	0,519	0,028	3,104	0,074	0,004
48 . . . * . . .	3,150	3,140	0,010	-2,303	0,070	0,041	6,810	0,011	0,001
49 . . .   . * . .	4,493	4,227	0,266	1,142	1,948	0,026	2,712	0,276	0,050
50 . . . * . . .	3,696	3,712	-0,016	-0,491	-0,114	0,018	1,248	-0,016	0,001
51 . . . *   . . .	4,136	4,230	-0,094	1,150	-0,686	0,037	5,418	-0,101	0,013
52 . . * .   . . .	3,883	4,135	-0,252	0,850	-1,842	0,040	6,302	-0,275	0,115
53 . . .  * . . .	3,489	3,414	0,074	-1,435	0,543	0,028	3,104	0,077	0,004
54 . . . * . . .	4,568	4,567	0,002	2,218	0,013	0,044	7,836	0,002	0,001
55 . . .  * . . .	3,900	3,857	0,043	-0,030	0,313	0,017	1,106	0,043	0,001

56 . . . *	. . . .	4,036	4,147	-0,111	0,887	-0,810	0,022	1,878	-0,114	0,006
57 . . . *	. . . .	3,254	3,400	-0,146	-1,480	-1,066	0,029	3,282	-0,152	0,018
58 . . . *	. . . .	3,422	3,386	0,036	-1,525	0,261	0,036	5,082	0,038	0,002
59 . . . *	. . . .	3,541	3,585	-0,044	-0,895	-0,321	0,022	1,874	-0,045	0,001
60 . . . *	. . . .	3,829	3,885	-0,056	0,058	-0,410	0,016	1,008	-0,057	0,001
61 . . . *	. . . .	3,657	3,699	-0,042	-0,532	-0,310	0,019	1,397	-0,043	0,001
62 . . .	* . . .	4,174	4,036	0,137	0,537	1,005	0,023	2,060	0,141	0,010
63 . *	. . . .	3,767	4,085	-0,318	0,690	-2,325	0,043	7,401	-0,353	0,223
64 . . *	. . . .	3,879	4,018	-0,139	0,478	-1,017	0,018	1,240	-0,141	0,006
65 . . . *	. . . .	3,788	3,872	-0,083	0,014	-0,609	0,017	1,120	-0,085	0,002
66 . . .	* . . . .	3,459	3,398	0,061	-1,488	0,446	0,033	4,363	0,065	0,004
67 . . .	. * . . .	4,289	4,107	0,182	0,760	1,332	0,022	1,864	0,187	0,016
68 . . . *	. . . .	3,561	3,669	-0,108	-0,626	-0,792	0,020	1,535	-0,111	0,005
69 . . .	* . . . .	4,128	4,043	0,085	0,558	0,623	0,029	3,218	0,089	0,006
70 . . *	. . . .	3,598	3,810	-0,212	-0,181	-1,553	0,030	3,676	-0,223	0,044
71 . . *	. . . .	3,993	4,132	-0,139	0,839	-1,013	0,023	2,074	-0,143	0,010
72 . . . *	. . . .	4,155	4,161	-0,006	0,931	-0,043	0,026	2,684	-0,006	0,001
73 . . *	. . . .	3,637	3,824	-0,188	-0,135	-1,374	0,027	2,788	-0,195	0,026
74 . . . *	. . . .	3,409	3,419	-0,010	-1,421	-0,072	0,038	5,603	-0,011	0,001

**Значення різниць прогностичного та фактичного значення сомато-дискового коефіцієнта МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> юнаків та чоловіків першого періоду зрілого віку 17–28 років у нормі**

Case -3s      0      +3s	Необроблені залишки передбаченого значення сомато-дискового коефіцієнта L4-L5								
	Observed	Predicted	Residual	Standard	Standard	Std.Err.	Mahalanobis	Deleted	Cook's
1 . . .   . . * .	4,503	4,145	0,359	1,244	2,531	0,033	3,904	0,379	0,126
2 . . . *   . . .	3,972	4,005	-0,033	0,795	-0,229	0,029	2,999	-0,034	0,001
3 . . . *   . . .	3,708	3,802	-0,094	0,143	-0,661	0,023	1,944	-0,096	0,004
4 . . .   . * . .	3,772	3,503	0,269	-0,817	1,899	0,024	2,193	0,278	0,038
5 . . . *   . . .	3,501	3,622	-0,121	-0,433	-0,855	0,018	1,189	-0,123	0,004
6 . . .   * . . .	3,939	3,853	0,086	0,308	0,606	0,020	1,426	0,088	0,002
7 . . *   . . .	3,570	3,713	-0,143	-0,141	-1,012	0,028	2,928	-0,149	0,015
8 . . . *   . . .	3,882	3,943	-0,060	0,596	-0,426	0,043	6,654	-0,066	0,007
9 . . *   . . .	3,949	4,087	-0,137	1,058	-0,968	0,036	4,877	-0,147	0,024
10 . . .   * . . .	3,151	3,062	0,089	-2,232	0,627	0,044	7,183	0,099	0,016
11 . . .   * . . .	3,505	3,471	0,035	-0,919	0,244	0,030	3,386	0,036	0,001
12 . . .   * . . .	3,981	3,934	0,046	0,569	0,326	0,022	1,708	0,047	0,001
13 . . .   * . . .	3,379	3,332	0,046	-1,364	0,328	0,029	3,109	0,048	0,002
14 . . . * . . .	3,406	3,401	0,005	-1,144	0,038	0,026	2,445	0,006	0,001
15 . . .   * . . .	3,790	3,686	0,104	-0,228	0,731	0,017	1,079	0,105	0,003
16 . . . * . . .	3,901	3,905	-0,004	0,474	-0,029	0,021	1,605	-0,004	0,001
17 . . .   * . . .	4,024	3,955	0,068	0,637	0,480	0,024	2,078	0,070	0,002
18 . . . *   . . .	3,091	3,122	-0,031	-2,038	-0,219	0,039	5,703	-0,034	0,001
19 . . .   * . . .	3,633	3,575	0,058	-0,585	0,407	0,030	3,310	0,060	0,003
20 . . .   * . . .	3,631	3,588	0,044	-0,544	0,308	0,023	2,020	0,045	0,001
21 . . .   * . . .	3,629	3,588	0,041	-0,544	0,291	0,023	2,020	0,042	0,001
22 . . .   * . . .	3,589	3,493	0,096	-0,849	0,679	0,024	2,076	0,099	0,005
23 . . *   . . .	3,662	3,802	-0,140	0,143	-0,986	0,018	1,219	-0,142	0,006
24 . . . *   . . .	3,593	3,629	-0,035	-0,412	-0,249	0,019	1,355	-0,036	0,001



25 . . .  * . . .	4,077	4,062	0,015	0,979	0,106	0,023	2,010	0,015	0,001
26 . . .   . *. .	4,200	3,950	0,250	0,620	1,761	0,020	1,495	0,255	0,022
27 . . . *   . . .	3,992	4,038	-0,046	0,902	-0,325	0,023	1,971	-0,047	0,001
28 . . .   . *. .	3,969	3,687	0,282	-0,224	1,986	0,018	1,147	0,286	0,021
29 . . . * . . .	3,705	3,709	-0,003	-0,156	-0,022	0,024	2,174	-0,003	0,001
30 . . . *   . . .	3,240	3,331	-0,091	-1,366	-0,641	0,033	4,093	-0,096	0,008
31 . *. .   . . .	3,716	3,988	-0,272	0,742	-1,921	0,043	6,734	-0,300	0,135
32 . . *   . . .	3,445	3,591	-0,146	-0,535	-1,027	0,019	1,379	-0,148	0,007
33 . . *.   . . .	3,488	3,617	-0,129	-0,451	-0,908	0,018	1,242	-0,131	0,005
34 . . .   . *. .	4,348	4,074	0,273	1,018	1,928	0,024	2,152	0,282	0,038
35 . . . *   . . .	3,926	3,950	-0,024	0,620	-0,171	0,020	1,495	-0,025	0,001
36 . . .   *. . . .	4,039	3,950	0,089	0,620	0,629	0,020	1,495	0,091	0,003
37 . . . * . . .	4,481	4,478	0,002	2,316	0,016	0,043	6,891	0,003	0,001
38 . . . *   . . .	4,038	4,141	-0,103	1,233	-0,729	0,032	3,883	-0,109	0,010
39 . . .   . *. .	4,272	4,024	0,248	0,857	1,750	0,028	2,839	0,258	0,042
40 . . .  * . . .	4,012	3,991	0,022	0,750	0,152	0,025	2,385	0,022	0,001
41 . . .   *. . . .	3,861	3,775	0,086	0,057	0,603	0,021	1,677	0,088	0,003
42 . . . *   . . .	3,269	3,317	-0,049	-1,412	-0,343	0,029	3,111	-0,051	0,002
43 . . .   *. . . .	3,414	3,312	0,102	-1,428	0,720	0,030	3,402	0,107	0,009
44 . . . *   . . .	3,695	3,737	-0,042	-0,064	-0,298	0,021	1,632	-0,043	0,001
45 . . *.   . . .	3,714	3,918	-0,204	0,515	-1,439	0,028	2,884	-0,212	0,029
46 . . *.   . . .	3,831	4,037	-0,206	0,899	-1,453	0,039	5,712	-0,223	0,064
47 . . .   *. . . .	4,247	4,165	0,082	1,309	0,576	0,029	3,104	0,085	0,005
48 . . .   *. . . .	3,089	3,044	0,045	-2,288	0,316	0,043	6,810	0,049	0,004
49 . . .   . *. .	4,415	4,115	0,300	1,150	2,114	0,027	2,712	0,311	0,059
50 . . . *   . . .	3,523	3,604	-0,081	-0,492	-0,570	0,018	1,248	-0,082	0,002
51 . . *   . . .	3,959	4,108	-0,150	1,127	-1,055	0,038	5,418	-0,161	0,032
52 . . *.   . . .	3,793	4,031	-0,238	0,879	-1,681	0,041	6,302	-0,261	0,096
53 . . . * . . .	3,313	3,311	0,002	-1,433	0,013	0,029	3,104	0,002	0,001
54 . . . *   . . .	4,393	4,443	-0,050	2,201	-0,352	0,046	7,836	-0,056	0,005
55 . . .  * . . .	3,785	3,749	0,036	-0,026	0,252	0,017	1,106	0,036	0,001
56 . . . *   . . .	3,997	4,032	-0,035	0,883	-0,247	0,023	1,878	-0,036	0,001

57 . . . *	. . . .	3,205	3,296	-0,091	-1,481	-0,642	0,030	3,282	-0,095	0,007
58 . . .	* . . . .	3,312	3,277	0,035	-1,542	0,247	0,037	5,082	0,038	0,002
59 . . .	. * . .	3,698	3,480	0,218	-0,891	1,541	0,023	1,874	0,224	0,021
60 . . *	. . . .	3,590	3,775	-0,185	0,057	-1,304	0,017	1,008	-0,187	0,008
61 . . *	. . . .	3,485	3,590	-0,105	-0,536	-0,739	0,019	1,397	-0,107	0,004
62 . . .	* . . . .	3,960	3,921	0,040	0,525	0,279	0,024	2,060	0,041	0,001
63 . *	. . . .	3,679	3,982	-0,304	0,724	-2,141	0,045	7,401	-0,337	0,189
64 . . . *	. . . .	3,903	3,907	-0,004	0,480	-0,028	0,018	1,240	-0,004	0,001
65 . . *	. . . .	3,552	3,760	-0,208	0,010	-1,470	0,017	1,120	-0,212	0,011
66 . . .	* . . . .	3,347	3,289	0,058	-1,502	0,410	0,034	4,363	0,062	0,004
67 . . .	. * . .	4,188	3,996	0,193	0,767	1,358	0,023	1,864	0,197	0,016
68 . . . *	. . . .	3,558	3,564	-0,006	-0,621	-0,043	0,020	1,535	-0,006	0,001
69 . . .	* . . . .	3,945	3,925	0,020	0,539	0,138	0,030	3,218	0,020	0,001
70 . . *	. . . .	3,584	3,694	-0,110	-0,203	-0,775	0,032	3,676	-0,116	0,011
71 . . . *	. . . .	3,955	4,016	-0,061	0,831	-0,432	0,024	2,074	-0,063	0,002
72 . . .	. * . .	4,262	4,043	0,219	0,919	1,545	0,027	2,684	0,227	0,031
73 . . . *	. . . .	3,623	3,709	-0,087	-0,154	-0,611	0,028	2,788	-0,090	0,005
74 . . . *	. . . .	3,177	3,307	-0,130	-1,444	-0,920	0,039	5,603	-0,141	0,025

**Значення різниць прогностичного та фактичного значень сомато-дискових коефіцієнтів МХД L<sub>I</sub>-L<sub>II</sub> у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років ) у нормі**

Case -3s . . . 0 . . . +3s	Необроблені залишки передбаченого значення сомато-дискового коефіцієнта L1-L2								
	Observed Value	Predicted Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std.Err.Pred.Val	Mahalanobis Distance	Deleted Residual	Cook's Distance
1 . . .   .*	4,295	3,932	0,363	-0,69	1,36	0,079	6,992	0,397	0,065
2 . . .   .*	3,861	3,559	0,301	-1,58	1,13	0,073	6,035	0,326	0,038
3 . . .  * . . .	4,178	4,128	0,050	-0,23	0,19	0,031	1,069	0,050	0,001
4 . . . * . . .	4,731	4,737	-0,006	1,22	-0,02	0,053	3,186	-0,006	0,001
5 . . . *   . . .	4,065	4,151	-0,086	-0,17	-0,32	0,032	1,133	-0,087	0,001
6 . . .  * . . .	5,424	5,366	0,058	2,72	0,22	0,094	9,975	0,066	0,003
7 . . . *   . . .	3,963	4,145	-0,182	-0,19	-0,69	0,048	2,558	-0,188	0,005
8 . . .   .*	4,538	4,100	0,437	-0,29	1,64	0,035	1,385	0,445	0,016
9 . . .   .*	4,630	4,014	0,616	-0,50	2,31	0,034	1,299	0,626	0,030
10 . . .   * . . .	4,953	4,679	0,273	1,09	1,03	0,047	2,494	0,282	0,012
11 . . .   * . . .	4,793	4,512	0,282	0,69	1,06	0,056	3,580	0,295	0,018
12 . . . *   . . .	4,018	4,170	-0,153	-0,13	-0,57	0,041	1,902	-0,156	0,003
13 . . .  * . . .	4,330	4,298	0,032	0,18	0,12	0,034	1,284	0,032	0,001
14 . . . *   . . .	5,200	5,287	-0,088	2,54	-0,33	0,082	7,554	-0,097	0,004
15 . . . *   . . .	4,740	4,790	-0,049	1,35	-0,19	0,057	3,682	-0,052	0,001
16 . . * .   . . .	4,422	4,854	-0,431	1,50	-1,62	0,055	3,406	-0,450	0,041
17 . * .   . . .	3,912	4,410	-0,498	0,45	-1,87	0,043	2,104	-0,511	0,032
18 . . .   .*	4,492	4,143	0,349	-0,19	1,31	0,040	1,839	0,358	0,014
19 . . .   .*	4,259	3,821	0,438	-0,96	1,64	0,042	2,014	0,449	0,024
20 . . .  * . . .	5,392	5,198	0,194	2,32	0,73	0,093	9,698	0,220	0,028
21 . . . *   . . .	3,870	3,923	-0,053	-0,71	-0,20	0,038	1,659	-0,054	0,001
22 . . . *   . . .	4,122	4,220	-0,098	-0,01	-0,37	0,036	1,445	-0,100	0,001
23 . . . *   . . .	3,932	3,969	-0,037	-0,61	-0,14	0,036	1,430	-0,038	0,001
24 . . . *   . . .	4,281	4,326	-0,045	0,25	-0,17	0,031	1,058	-0,046	0,001

25 . . . *   . . . .	4,114	4,417	-0,303	0,46	-1,14	0,042	2,005	-0,310	0,011
26 . . . *   . . . .	4,820	4,839	-0,019	1,47	-0,07	0,060	4,014	-0,020	0,001
27 . . . *   . . . .	3,648	3,791	-0,143	-1,03	-0,54	0,054	3,306	-0,149	0,004
28 . . * .   . . . .	3,194	3,618	-0,425	-1,44	-1,60	0,055	3,449	-0,444	0,040
29 . . . *   . . . .	5,278	5,403	-0,125	2,81	-0,47	0,094	9,940	-0,143	0,012
30 . . * .   . . . .	4,062	4,517	-0,455	0,70	-1,71	0,037	1,521	-0,464	0,019
31 . . .   . * . .	4,583	4,057	0,526	-0,39	1,98	0,033	1,202	0,534	0,020
32 . . .   * . . .	4,447	4,185	0,262	-0,09	0,99	0,048	2,555	0,271	0,011
33 . . .   * . . .	3,629	3,565	0,064	-1,57	0,24	0,066	4,876	0,068	0,001
34 . . .   * . . .	4,120	3,963	0,156	-0,62	0,59	0,035	1,402	0,159	0,002
35 . . . *   . . . .	3,656	3,772	-0,117	-1,07	-0,44	0,047	2,530	-0,120	0,002
36 . . . *   . . . .	3,898	4,122	-0,224	-0,24	-0,84	0,041	1,879	-0,229	0,006
37 . . . *   . . . .	3,581	3,662	-0,081	-1,34	-0,30	0,064	4,644	-0,086	0,002
38 . . . *   . . . .	4,621	4,787	-0,166	1,34	-0,63	0,051	2,931	-0,173	0,005
39 . . . *   . . . .	4,435	4,495	-0,060	0,65	-0,23	0,041	1,896	-0,062	0,001
40 . . * .   . . . .	3,208	3,598	-0,390	-1,49	-1,46	0,054	3,274	-0,406	0,032
41 . . * .   . . . .	3,620	4,014	-0,394	-0,50	-1,48	0,034	1,299	-0,400	0,012
42 . . .   * . . .	4,403	4,227	0,176	0,01	0,66	0,056	3,526	0,184	0,007
43 . . .   . * . .	4,406	3,889	0,517	-0,80	1,94	0,050	2,804	0,536	0,047
44 . . .   * . . .	4,992	4,746	0,245	1,25	0,92	0,051	2,899	0,255	0,011
45 . . .   * . . .	3,816	3,693	0,123	-1,26	0,46	0,081	7,338	0,136	0,008
46 . . . *   . . . .	4,292	4,404	-0,112	0,43	-0,42	0,032	1,177	-0,114	0,001
47 . . . *   . . . .	3,904	4,095	-0,191	-0,30	-0,72	0,031	1,110	-0,194	0,002
48 . . * .   . . . .	4,078	4,471	-0,392	0,59	-1,47	0,048	2,652	-0,406	0,026
49 . . * .   . . . .	3,839	4,159	-0,319	-0,15	-1,20	0,032	1,139	-0,324	0,007
50 . . * .   . . . .	3,656	4,124	-0,469	-0,24	-1,76	0,032	1,152	-0,476	0,015
51 . . . *   . . . .	3,904	4,091	-0,187	-0,31	-0,70	0,072	5,852	-0,202	0,014
52 . . .   * . . .	4,359	4,268	0,091	0,11	0,34	0,065	4,744	0,097	0,003
53 . . .   * . . .	4,599	4,305	0,294	0,20	1,10	0,041	1,902	0,301	0,010
54 . . .   * . . .	3,856	3,828	0,029	-0,94	0,11	0,042	1,986	0,029	0,001
55 . . . *   . . . .	3,759	3,789	-0,030	-1,03	-0,11	0,052	3,103	-0,031	0,001
56 . . . *   . . . .	4,330	4,315	0,015	0,22	0,06	0,066	4,862	0,016	0,001

57 . . . *   . . .	4,272	4,349	-0,077	0,30	-0,29	0,084	7,891	-0,085	0,003
58 . . .   * . . .	3,934	3,888	0,047	-0,80	0,17	0,061	4,232	0,049	0,001
59 . . .   * . . .	3,932	3,877	0,055	-0,82	0,21	0,039	1,718	0,056	0,001
60 . . . *   . . .	4,021	4,178	-0,157	-0,11	-0,59	0,032	1,124	-0,159	0,002
61 . . . *   . . .	3,573	3,708	-0,136	-1,23	-0,51	0,066	4,905	-0,145	0,006
62 . . . * . . .	4,221	4,239	-0,018	0,04	-0,07	0,030	1,010	-0,018	0,001
63 . . .   . * . .	4,753	4,351	0,402	0,30	1,51	0,032	1,153	0,408	0,011
64 . . .   * . . .	3,932	3,877	0,055	-0,82	0,21	0,039	1,718	0,056	0,001
65 . . . *   . . .	3,946	4,095	-0,150	-0,30	-0,56	0,031	1,110	-0,152	0,002
66 . . . *   . . .	3,981	4,134	-0,153	-0,21	-0,58	0,043	2,062	-0,157	0,003
67 . . .   * . . .	4,268	4,188	0,080	-0,08	0,30	0,032	1,128	0,081	0,001
68 . . .   * . . .	4,438	4,186	0,252	-0,09	0,95	0,031	1,064	0,256	0,004
69 . . .   . * . .	5,363	4,870	0,493	1,54	1,85	0,065	4,829	0,525	0,078
70 . . . * . . .	4,347	4,324	0,023	0,24	0,09	0,042	1,992	0,024	0,001
71 . . * .   . . .	3,447	3,855	-0,408	-0,88	-1,53	0,041	1,882	-0,417	0,019
72 . . .   * . . .	4,315	4,137	0,177	-0,20	0,67	0,038	1,629	0,181	0,003
73 . . .   * . . .	4,563	4,274	0,289	0,12	1,09	0,030	1,018	0,293	0,005
74 . . .   . * . .	4,804	4,319	0,485	0,23	1,82	0,072	5,935	0,524	0,096
75 . . . *   . . .	4,561	4,607	-0,046	0,91	-0,17	0,041	1,855	-0,047	0,001
76 . . . *   . . .	4,457	4,700	-0,243	1,14	-0,91	0,046	2,357	-0,250	0,009
77 . . .   * . . .	4,092	4,043	0,049	-0,43	0,18	0,045	2,262	0,050	0,001
78 . . . *   . . .	3,586	3,652	-0,066	-1,36	-0,25	0,050	2,874	-0,068	0,001
79 . . *   . . .	3,157	3,434	-0,277	-1,88	-1,04	0,063	4,466	-0,294	0,023
80 . . . *   . . .	4,373	4,614	-0,240	0,93	-0,90	0,042	2,037	-0,247	0,007

**Значення різниць прогностичного та фактичного значень сомато-дискових коефіцієнтів МХД LII-LIII у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років ) у нормі**

Case -3s . . . 0 . . . +3s	Необроблені залишки передбаченого значення сомато-дискового коефіцієнта L2-L3								Cook's Distance
	Observed Value	Predicted Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std.Err.P red.Val	Mahalanobi s Distance	Deleted Residual	
1 . . .   . * . . .	4,101	3,682	0,420	-0,70	1,42	0,088	6,992	0,460	0,070
2 . . .   * . . .	3,665	3,345	0,320	-1,58	1,08	0,081	6,035	0,346	0,034
3 . . . *   . . . .	3,741	3,864	-0,124	-0,23	-0,42	0,034	1,069	-0,125	0,001
4 . . . *   . . . .	4,308	4,422	-0,114	1,22	-0,38	0,059	3,186	-0,119	0,002
5 . . . *   . . . .	3,721	3,885	-0,164	-0,17	-0,55	0,035	1,133	-0,167	0,001
6 . . .   * . . . .	5,116	5,000	0,116	2,72	0,39	0,105	9,975	0,132	0,008
7 . . . *   . . . .	3,809	3,881	-0,072	-0,18	-0,24	0,053	2,558	-0,075	0,001
8 . . .   . * . . .	4,426	3,838	0,588	-0,29	1,98	0,039	1,385	0,598	0,024
9 . . .   . . * . .	4,516	3,760	0,756	-0,50	2,55	0,038	1,299	0,769	0,036
10 . . .   * . . . .	4,611	4,370	0,242	1,09	0,82	0,052	2,494	0,249	0,007
11 . . .   . * . . .	4,580	4,217	0,363	0,69	1,23	0,063	3,580	0,380	0,025
12 . . . *   . . . .	3,721	3,902	-0,181	-0,13	-0,61	0,046	1,902	-0,185	0,003
13 . . .   * . . . .	4,137	4,021	0,116	0,18	0,39	0,038	1,284	0,118	0,001
14 . . . *   . . . .	4,747	4,927	-0,180	2,54	-0,61	0,091	7,554	-0,199	0,014
15 . . . *   . . . .	4,345	4,472	-0,127	1,35	-0,43	0,064	3,682	-0,133	0,003
16 . . * .   . . . .	4,131	4,530	-0,399	1,50	-1,35	0,061	3,406	-0,417	0,028
17 . . * .   . . . .	3,775	4,124	-0,348	0,45	-1,18	0,048	2,104	-0,358	0,013
18 . . .   . * . . .	4,382	3,877	0,505	-0,19	1,70	0,045	1,839	0,517	0,023
19 . . .   * . . . .	3,707	3,583	0,124	-0,96	0,42	0,047	2,014	0,127	0,002
20 . . . *   . . . .	4,645	4,844	-0,200	2,32	-0,67	0,103	9,698	-0,227	0,024
21 . . . *   . . . .	3,542	3,676	-0,134	-0,72	-0,45	0,043	1,659	-0,137	0,001
22 . . . * . . . .	3,934	3,948	-0,013	-0,01	-0,04	0,040	1,445	-0,013	0,001
23 . . . *   . . . .	3,570	3,718	-0,148	-0,61	-0,50	0,040	1,430	-0,151	0,002
24 . . .   * . . . .	4,295	4,046	0,249	0,25	0,84	0,034	1,058	0,252	0,003

25 . . . *	. . . .	3,821	4,129	-0,307	0,46	-1,04	0,047	2,005	-0,315	0,009
26 . . . *	. . . .	4,304	4,517	-0,213	1,47	-0,72	0,066	4,014	-0,224	0,010
27 . . . *	. . . .	3,306	3,556	-0,250	-1,03	-0,84	0,060	3,306	-0,261	0,011
28 . . . *	. . . .	3,303	3,396	-0,092	-1,44	-0,31	0,062	3,449	-0,097	0,002
29 . . . *	. . . .	4,947	5,033	-0,086	2,81	-0,29	0,104	9,940	-0,098	0,005
30 . . . *	. . . .	4,086	4,221	-0,136	0,70	-0,46	0,041	1,521	-0,138	0,001
31 . . .	. . . *	4,471	3,799	0,672	-0,39	2,27	0,036	1,202	0,682	0,027
32 . . .	. * . .	4,338	3,915	0,423	-0,09	1,43	0,053	2,555	0,437	0,023
33 . . . *	. . . .	3,216	3,346	-0,130	-1,57	-0,44	0,073	4,876	-0,139	0,004
34 . . .	* . . . .	3,883	3,713	0,170	-0,62	0,57	0,039	1,402	0,173	0,002
35 . . . *	. . . .	3,278	3,537	-0,259	-1,08	-0,88	0,053	2,530	-0,268	0,009
36 . . . *	. . . .	3,531	3,857	-0,327	-0,24	-1,10	0,045	1,879	-0,335	0,010
37 . . . *	. . . .	3,342	3,438	-0,096	-1,33	-0,33	0,071	4,644	-0,102	0,002
38 . . . *	. . . .	4,091	4,469	-0,378	1,34	-1,28	0,057	2,931	-0,392	0,021
39 . . . *	. . . .	3,930	4,202	-0,271	0,65	-0,92	0,046	1,896	-0,278	0,007
40 . . . *	. . . .	2,969	3,378	-0,409	-1,49	-1,38	0,060	3,274	-0,426	0,028
41 . . . *	. . . .	3,339	3,760	-0,421	-0,50	-1,42	0,038	1,299	-0,428	0,011
42 . . .	. * . .	4,295	3,953	0,342	0,00	1,15	0,062	3,526	0,357	0,021
43 . . .	. * . .	3,986	3,646	0,340	-0,79	1,15	0,055	2,804	0,352	0,017
44 . . .	. * . .	4,793	4,431	0,362	1,25	1,22	0,056	2,899	0,376	0,019
45 . . . *	. . . .	3,480	3,468	0,012	-1,26	0,04	0,090	7,338	0,013	0,001
46 . . . *	. . . .	3,896	4,117	-0,221	0,43	-0,75	0,036	1,177	-0,225	0,003
47 . . . *	. . . .	3,592	3,834	-0,242	-0,30	-0,82	0,035	1,110	-0,245	0,003
48 . . . *	. . . .	3,781	4,178	-0,396	0,59	-1,34	0,054	2,652	-0,410	0,021
49 . . . *	. . . .	3,487	3,893	-0,406	-0,15	-1,37	0,035	1,139	-0,412	0,009
50 . . . *	. . . .	3,454	3,861	-0,407	-0,24	-1,37	0,036	1,152	-0,413	0,009
51 . . . *	. . . .	3,646	3,833	-0,186	-0,31	-0,63	0,080	5,852	-0,201	0,011
52 . . .	* . . .	4,252	3,990	0,261	0,10	0,88	0,072	4,744	0,278	0,017
53 . . .	* . . .	4,284	4,026	0,258	0,19	0,87	0,046	1,902	0,265	0,006
54 . . . *	. . . .	3,535	3,589	-0,054	-0,94	-0,18	0,047	1,986	-0,055	0,001
55 . . . *	. . . .	3,413	3,554	-0,142	-1,03	-0,48	0,058	3,103	-0,147	0,003
56 . . .	* . . .	4,219	4,037	0,182	0,22	0,61	0,073	4,862	0,193	0,009

57 . . .  * . . .	4,167	4,064	0,103	0,29	0,35	0,093	7,891	0,114	0,005
58 . . . *   . . .	3,509	3,642	-0,133	-0,80	-0,45	0,068	4,232	-0,140	0,004
59 . . .  * . . .	3,692	3,634	0,058	-0,82	0,20	0,043	1,718	0,060	0,001
60 . . . *   . . .	3,678	3,910	-0,232	-0,11	-0,78	0,035	1,124	-0,235	0,003
61 . . . *   . . .	3,301	3,481	-0,180	-1,22	-0,61	0,073	4,905	-0,192	0,009
62 . . . * . . .	3,950	3,966	-0,016	0,04	-0,05	0,033	1,010	-0,016	0,001
63 . . .   . * .	4,692	4,069	0,623	0,31	2,10	0,036	1,153	0,633	0,022
64 . . .  * . . .	3,692	3,634	0,058	-0,82	0,20	0,043	1,718	0,060	0,001
65 . . . *   . . .	3,607	3,834	-0,227	-0,30	-0,77	0,035	1,110	-0,231	0,003
66 . . . *   . . .	3,716	3,871	-0,155	-0,21	-0,52	0,048	2,062	-0,159	0,002
67 . . .  * . . .	3,993	3,920	0,074	-0,08	0,25	0,035	1,128	0,075	0,001
68 . . .   . * .	4,422	3,917	0,504	-0,09	1,70	0,034	1,064	0,511	0,013
69 . . .   . * .	4,968	4,545	0,423	1,54	1,43	0,073	4,829	0,450	0,046
70 . . . * . . .	4,036	4,045	-0,009	0,24	-0,03	0,047	1,992	-0,009	0,001
71 . . . *   . . .	3,389	3,614	-0,224	-0,88	-0,76	0,045	1,882	-0,230	0,005
72 . . .  * . . .	4,037	3,873	0,164	-0,20	0,55	0,042	1,629	0,167	0,002
73 . . .  * . . .	4,164	3,998	0,165	0,12	0,56	0,033	1,018	0,168	0,001
74 . . .   . * .	4,638	4,041	0,597	0,23	2,02	0,081	5,935	0,645	0,117
75 . . . * . . .	4,320	4,304	0,016	0,92	0,05	0,045	1,855	0,016	0,001
76 . . . *   . . .	4,146	4,389	-0,243	1,14	-0,82	0,051	2,357	-0,250	0,007
77 . . . * . . .	3,810	3,786	0,024	-0,43	0,08	0,050	2,262	0,025	0,001
78 . . . *   . . .	3,142	3,427	-0,285	-1,36	-0,96	0,056	2,874	-0,296	0,012
79 . . . *   . . .	3,057	3,228	-0,171	-1,88	-0,58	0,070	4,466	-0,181	0,007
80 . . . *   . . .	4,197	4,310	-0,114	0,93	-0,38	0,047	2,037	-0,116	0,001



**Значення різниць прогностичного та фактичного значень сомато-дискових коефіцієнтів МХД L<sub>III</sub>-L<sub>IV</sub> у дівчат та жінок першого періоду зрілого віку (16–26 років) у нормі**

Case -3s . . . 0 . . . +3s	Необроблені залишки передбаченого значення сомато-дискового коефіцієнта L3-L4								
	Observed Value	Predicted Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std.Err. Pred.Val	Mahalanobis Distance	Deleted Residual	Cook's Distance
1 . . .   .*	3,764	3,406	0,358	-0,97	1,46	0,073	6,992	0,392	0,074
2 . . .   *	3,396	3,238	0,158	-1,39	0,65	0,067	6,035	0,171	0,012
3 . . . *   . . .	3,588	3,697	-0,109	-0,24	-0,44	0,028	1,069	-0,110	0,001
4 . . . *   . . .	4,050	4,232	-0,182	1,11	-0,74	0,049	3,186	-0,190	0,008
5 . . . *   . . .	3,545	3,708	-0,163	-0,21	-0,66	0,029	1,133	-0,165	0,002
6 . . .   *	5,061	4,916	0,145	2,83	0,59	0,087	9,975	0,166	0,019
7 . . .   *	3,819	3,776	0,043	-0,04	0,18	0,044	2,558	0,044	0,001
8 . . .   .*	3,946	3,649	0,296	-0,36	1,21	0,032	1,385	0,302	0,009
9 . . .   .*	4,026	3,602	0,424	-0,47	1,73	0,031	1,299	0,431	0,017
10 . . .   *	4,439	4,191	0,248	1,01	1,01	0,043	2,494	0,256	0,011
11 . . .   *	4,319	4,132	0,187	0,86	0,76	0,052	3,580	0,196	0,009
12 . . . *   . . .	3,558	3,696	-0,138	-0,24	-0,56	0,038	1,902	-0,141	0,003
13 . . .   *	4,026	3,886	0,140	0,24	0,57	0,031	1,284	0,142	0,002
14 . . . *   . . .	4,760	4,774	-0,014	2,47	-0,06	0,075	7,554	-0,015	0,001
15 . . . *   . . .	4,253	4,367	-0,114	1,45	-0,46	0,053	3,682	-0,119	0,004
16 . . . *   . . .	4,075	4,400	-0,326	1,53	-1,33	0,051	3,406	-0,340	0,027
17 . . . *   . . .	3,829	4,012	-0,183	0,56	-0,75	0,040	2,104	-0,188	0,005
18 . . .   *	3,906	3,673	0,234	-0,30	0,95	0,037	1,839	0,239	0,007
19 . . .   .*	3,855	3,397	0,457	-0,99	1,86	0,039	2,014	0,469	0,031
20 . . . *   . . .	4,577	4,615	-0,038	2,07	-0,16	0,085	9,698	-0,044	0,001
21 . . . *   . . .	3,474	3,490	-0,017	-0,76	-0,07	0,035	1,659	-0,017	0,001
22 . . .   *	3,885	3,756	0,130	-0,09	0,53	0,033	1,445	0,132	0,002
23 . . . *   . . .	3,534	3,560	-0,026	-0,58	-0,11	0,033	1,430	-0,027	0,001
24 . . . *   . . .	3,717	3,889	-0,173	0,25	-0,70	0,028	1,058	-0,175	0,002

25 . . . *	3,816	3,930	-0,115	0,35	-0,47	0,039	2,005	-0,117	0,002
26 . . . *	4,220	4,412	-0,192	1,56	-0,78	0,055	4,014	-0,202	0,011
27 . . . *	3,249	3,435	-0,186	-0,89	-0,76	0,050	3,306	-0,194	0,009
28 . . . *	3,144	3,188	-0,044	-1,51	-0,18	0,051	3,449	-0,046	0,001
29 . . . *	4,674	4,938	-0,264	2,88	-1,08	0,087	9,940	-0,301	0,062
30 . . . *	3,882	4,077	-0,195	0,72	-0,79	0,034	1,521	-0,198	0,004
31 . . .   . *	3,986	3,626	0,360	-0,41	1,47	0,030	1,202	0,365	0,011
32 . . .   * . . .	3,867	3,696	0,172	-0,24	0,70	0,044	2,555	0,177	0,006
33 . . . *   . . . .	3,075	3,110	-0,035	-1,71	-0,14	0,061	4,876	-0,037	0,001
34 . . .   * . . .	3,784	3,546	0,238	-0,62	0,97	0,033	1,402	0,242	0,006
35 . . . *   . . . .	3,217	3,336	-0,119	-1,14	-0,48	0,044	2,530	-0,123	0,003
36 . . . *   . . . .	3,410	3,652	-0,242	-0,35	-0,99	0,038	1,879	-0,248	0,008
37 . . . *   . . . .	3,149	3,324	-0,175	-1,17	-0,71	0,059	4,644	-0,186	0,011
38 . . . *   . . . .	4,010	4,302	-0,292	1,28	-1,19	0,047	2,931	-0,303	0,019
39 . . . *   . . . .	3,933	4,080	-0,147	0,73	-0,60	0,038	1,896	-0,150	0,003
40 . . . *   . . . .	2,783	3,186	-0,402	-1,52	-1,64	0,050	3,274	-0,419	0,040
41 . . . *   . . . .	3,241	3,602	-0,361	-0,47	-1,47	0,031	1,299	-0,367	0,012
42 . . .   * . . . .	3,829	3,718	0,110	-0,18	0,45	0,052	3,526	0,115	0,003
43 . . .   . * . . .	3,953	3,526	0,426	-0,66	1,74	0,046	2,804	0,442	0,038
44 . . .   . * . . .	4,741	4,252	0,489	1,16	1,99	0,047	2,899	0,507	0,052
45 . . . *   . . . .	3,218	3,393	-0,175	-1,00	-0,71	0,074	7,338	-0,193	0,019
46 . . . *   . . . .	3,698	3,961	-0,263	0,43	-1,07	0,030	1,177	-0,267	0,006
47 . . .   * . . . .	3,732	3,667	0,066	-0,31	0,27	0,029	1,110	0,067	0,001
48 . . . *   . . . .	3,599	3,968	-0,370	0,45	-1,51	0,045	2,652	-0,382	0,027
49 . . . *   . . . .	3,434	3,746	-0,312	-0,11	-1,27	0,029	1,139	-0,316	0,008
50 . . . *   . . . .	3,380	3,684	-0,304	-0,27	-1,24	0,029	1,152	-0,308	0,008
51 . . . *   . . . .	3,673	3,772	-0,099	-0,05	-0,40	0,066	5,852	-0,106	0,005
52 . . .   * . . . .	3,790	3,741	0,049	-0,13	0,20	0,060	4,744	0,053	0,001
53 . . .   . * . . .	4,208	3,823	0,384	0,08	1,57	0,038	1,902	0,394	0,020
54 . . . *   . . . .	3,356	3,404	-0,048	-0,97	-0,19	0,039	1,986	-0,049	0,001
55 . . . *   . . . .	3,298	3,428	-0,130	-0,91	-0,53	0,048	3,103	-0,135	0,004
56 . . . *   . . . .	3,832	3,971	-0,140	0,45	-0,57	0,061	4,862	-0,149	0,007

57 . . . *   . . .	3,715	3,785	-0,070	-0,01	-0,29	0,077	7,891	-0,078	0,003
58 . . . *   . . .	3,335	3,398	-0,063	-0,99	-0,26	0,056	4,232	-0,066	0,001
59 . . .   * . . .	3,517	3,457	0,060	-0,84	0,24	0,036	1,718	0,061	0,001
60 . . . *   . . .	3,533	3,733	-0,199	-0,15	-0,81	0,029	1,124	-0,202	0,003
61 . . . *   . . .	3,280	3,377	-0,097	-1,04	-0,40	0,061	4,905	-0,103	0,004
62 . . . * . . .	3,789	3,802	-0,013	0,03	-0,05	0,028	1,010	-0,013	0,001
63 . . .   . . * .	4,595	3,923	0,672	0,33	2,74	0,029	1,153	0,682	0,037
64 . . .   * . . .	3,517	3,457	0,060	-0,84	0,24	0,036	1,718	0,061	0,001
65 . . . *   . . .	3,488	3,667	-0,179	-0,31	-0,73	0,029	1,110	-0,181	0,003
66 . . .   * . . .	3,818	3,755	0,063	-0,09	0,26	0,039	2,062	0,065	0,001
67 . . .   * . . .	3,831	3,774	0,057	-0,04	0,23	0,029	1,128	0,058	0,001
68 . . .   . * . .	4,097	3,745	0,352	-0,11	1,43	0,028	1,064	0,356	0,009
69 . . .   . * . .	4,921	4,454	0,466	1,67	1,90	0,060	4,829	0,496	0,082
70 . . . *   . . .	3,863	3,932	-0,069	0,35	-0,28	0,039	1,992	-0,071	0,001
71 . . * .   . . .	3,115	3,428	-0,313	-0,91	-1,28	0,038	1,882	-0,321	0,013
72 . . .   * . . .	3,873	3,746	0,127	-0,11	0,52	0,035	1,629	0,130	0,002
73 . . .   * . . .	4,039	3,841	0,197	0,13	0,80	0,028	1,018	0,200	0,003
74 . . .   . . * .	4,595	3,988	0,607	0,49	2,47	0,067	5,935	0,656	0,177
75 . . . * . . .	4,147	4,160	-0,012	0,93	-0,05	0,037	1,855	-0,013	0,001
76 . . *   . . .	4,004	4,251	-0,247	1,16	-1,01	0,042	2,357	-0,255	0,011
77 . . . * . . .	3,589	3,572	0,016	-0,55	0,07	0,041	2,262	0,017	0,001
78 . . . *   . . .	3,099	3,243	-0,143	-1,38	-0,58	0,047	2,874	-0,149	0,004
79 . . . *   . . .	2,906	3,045	-0,139	-1,87	-0,57	0,058	4,466	-0,147	0,007
80 . . . *   . . .	4,026	4,178	-0,152	0,97	-0,62	0,039	2,037	-0,156	0,003

**Значення різниць прогностичного та фактичного значень сомато-дискових коефіцієнтів МХД L<sub>IV</sub>-L<sub>V</sub> об'єднаної групи дівчат та жінок (16–26 років ) у нормі**

Raw Predicted Values (дівчата та жінки 16–26 років)	Необроблені залишки передбаченого значення сомато-дискового коефіцієнта L4-L5								
Case -3s . . . 0 . . . +3s	Observed Value	Predicted Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std.Err.Pred.Val	Mahalanobis Distance	Deleted Residual	Cook's Distance
1 . . .   . * .	3,710	3,251	0,459	-1,05	2,17	0,063	6,992	0,503	0,165
2 . . .   * . . .	3,284	3,149	0,135	-1,32	0,64	0,058	6,035	0,146	0,012
3 . . . *   . . . .	3,533	3,560	-0,027	-0,24	-0,13	0,024	1,069	-0,027	0,001
4 . . . *   . . . .	3,945	4,055	-0,110	1,07	-0,52	0,042	3,186	-0,115	0,004
5 . . . *   . . . .	3,428	3,567	-0,139	-0,22	-0,66	0,025	1,133	-0,141	0,002
6 . . . *   . . . .	4,577	4,727	-0,150	2,85	-0,71	0,075	9,975	-0,171	0,027
7 . . . *   . . . .	3,626	3,653	-0,028	0,01	-0,13	0,038	2,558	-0,029	0,001
8 . . .   * . . . .	3,627	3,508	0,118	-0,37	0,56	0,028	1,385	0,120	0,002
9 . . .   * . . . .	3,700	3,474	0,226	-0,46	1,07	0,027	1,299	0,230	0,006
10 . . .   . * . . .	4,321	4,020	0,302	0,98	1,42	0,037	2,494	0,311	0,022
11 . . .   . * . . .	4,284	3,992	0,292	0,91	1,38	0,045	3,580	0,306	0,031
12 . . *   . . . . .	3,335	3,547	-0,212	-0,27	-1,00	0,033	1,902	-0,217	0,008
13 . . .   * . . . .	3,948	3,747	0,201	0,26	0,95	0,027	1,284	0,205	0,005
14 . . . *   . . . . .	4,489	4,574	-0,085	2,44	-0,40	0,065	7,554	-0,094	0,006
15 . . . *   . . . . .	4,166	4,206	-0,040	1,47	-0,19	0,045	3,682	-0,042	0,001
16 . . * .   . . . . .	3,865	4,230	-0,365	1,53	-1,72	0,044	3,406	-0,381	0,046
17 . . .   * . . . .	4,075	3,872	0,203	0,59	0,96	0,034	2,104	0,208	0,008
18 . . .   * . . . .	3,590	3,525	0,065	-0,33	0,31	0,032	1,839	0,067	0,001
19 . . .   * . . . .	3,316	3,273	0,043	-0,99	0,20	0,034	2,014	0,044	0,001
20 . . .   * . . . .	4,464	4,402	0,062	1,99	0,29	0,074	9,698	0,071	0,005
21 . . .   * . . . .	3,462	3,360	0,102	-0,77	0,48	0,030	1,659	0,104	0,002
22 . . . *   . . . . .	3,619	3,607	0,012	-0,11	0,06	0,028	1,445	0,012	0,001
23 . . . *   . . . . .	3,447	3,435	0,012	-0,57	0,06	0,028	1,430	0,012	0,001

24 . . . *	3,733	3,743	-0,011	0,25	-0,05	0,024	1,058	-0,011	0,001
25 . . . *   . . .	3,726	3,769	-0,042	0,31	-0,20	0,034	2,005	-0,043	0,001
26 . . .   * . . .	4,376	4,249	0,127	1,58	0,60	0,047	4,014	0,134	0,007
27 . . . * .   . . .	3,058	3,329	-0,271	-0,85	-1,28	0,043	3,306	-0,282	0,025
28 . . . * . . .	3,077	3,069	0,008	-1,53	0,04	0,044	3,449	0,008	0,001
29 . . . * .   . . .	4,461	4,744	-0,283	2,89	-1,34	0,075	9,940	-0,324	0,097
30 . . . * .   . . .	3,793	3,923	-0,129	0,72	-0,61	0,029	1,521	-0,132	0,002
31 . . .   * . . .	3,663	3,491	0,172	-0,42	0,81	0,026	1,202	0,175	0,003
32 . . . * . . .	3,554	3,542	0,013	-0,29	0,06	0,038	2,555	0,013	0,001
33 . . .   * . . .	3,055	2,986	0,069	-1,75	0,32	0,052	4,876	0,073	0,002
34 . . .   * . . .	3,481	3,418	0,062	-0,61	0,29	0,028	1,402	0,063	0,001
35 . . . * .   . . .	3,071	3,210	-0,139	-1,16	-0,66	0,038	2,530	-0,143	0,005
36 . . . * .   . . .	3,332	3,506	-0,174	-0,38	-0,82	0,032	1,879	-0,178	0,006
37 . . . * .   . . .	2,997	3,227	-0,230	-1,12	-1,09	0,051	4,644	-0,245	0,026
38 . . . * .   . . .	3,937	4,127	-0,190	1,26	-0,90	0,041	2,931	-0,197	0,011
39 . . .   * . . .	3,986	3,933	0,054	0,75	0,25	0,033	1,896	0,055	0,001
40 . . . * .   . . .	2,919	3,072	-0,153	-1,53	-0,72	0,043	3,274	-0,159	0,008
41 . . . * .   . . .	3,166	3,474	-0,308	-0,46	-1,45	0,027	1,299	-0,313	0,012
42 . . . * .   . . .	3,519	3,558	-0,039	-0,24	-0,19	0,044	3,526	-0,041	0,001
43 . . .   . * . . .	3,697	3,415	0,282	-0,62	1,33	0,040	2,804	0,292	0,022
44 . . .   . * . .	4,511	4,077	0,434	1,13	2,05	0,040	2,899	0,450	0,055
45 . . . * .   . . .	3,053	3,305	-0,252	-0,91	-1,19	0,064	7,338	-0,277	0,052
46 . . . * .   . . .	3,526	3,811	-0,285	0,43	-1,35	0,026	1,177	-0,289	0,009
47 . . . * .   . . .	3,462	3,532	-0,070	-0,31	-0,33	0,025	1,110	-0,071	0,001
48 . . . * .   . . .	3,508	3,801	-0,294	0,40	-1,39	0,039	2,652	-0,304	0,023
49 . . . * .   . . .	3,433	3,612	-0,179	-0,10	-0,84	0,025	1,139	-0,181	0,003
50 . . . * .   . . .	3,276	3,544	-0,268	-0,28	-1,27	0,025	1,152	-0,272	0,008
51 . . . * .   . . .	3,610	3,663	-0,053	0,03	-0,25	0,057	5,852	-0,057	0,002
52 . . . * .   . . .	3,484	3,575	-0,091	-0,20	-0,43	0,052	4,744	-0,097	0,004
53 . . .   . . * . .	4,248	3,667	0,581	0,05	2,74	0,033	1,902	0,595	0,063
54 . . . * .   . . .	3,106	3,279	-0,173	-0,98	-0,82	0,033	1,986	-0,177	0,006
55 . . . * .   . . .	3,087	3,321	-0,234	-0,87	-1,10	0,042	3,103	-0,243	0,017

56 . . . *	. . . .	3,680	3,848	-0,168	0,52	-0,79	0,052	4,862	-0,179	0,014
57 . . . *	. . . .	3,414	3,607	-0,193	-0,11	-0,91	0,066	7,891	-0,214	0,033
58 . . .	* . . . .	3,319	3,254	0,065	-1,05	0,31	0,049	4,232	0,068	0,002
59 . . .	* . . . .	3,458	3,332	0,126	-0,84	0,59	0,031	1,718	0,129	0,003
60 . . . *	. . . .	3,437	3,590	-0,153	-0,16	-0,72	0,025	1,124	-0,155	0,003
61 . . .	* . . . .	3,413	3,281	0,132	-0,98	0,63	0,052	4,905	0,141	0,009
62 . . .	* . . . .	3,648	3,659	-0,011	0,03	-0,05	0,024	1,010	-0,011	0,001
63 . . .	. * . . .	4,144	3,778	0,366	0,34	1,73	0,025	1,153	0,371	0,015
64 . . .	* . . . .	3,458	3,332	0,126	-0,84	0,59	0,031	1,718	0,129	0,003
65 . . . *	. . . .	3,414	3,532	-0,118	-0,31	-0,56	0,025	1,110	-0,119	0,001
66 . . . *	. . . .	3,594	3,630	-0,037	-0,05	-0,17	0,034	2,062	-0,038	0,001
67 . . .	* . . . .	3,688	3,639	0,050	-0,03	0,24	0,025	1,128	0,051	0,001
68 . . .	. * . . .	4,003	3,603	0,399	-0,12	1,89	0,024	1,064	0,405	0,016
69 . . .	. * . . .	4,700	4,293	0,407	1,70	1,93	0,052	4,829	0,434	0,084
70 . . . *	. . . .	3,725	3,797	-0,072	0,39	-0,34	0,033	1,992	-0,074	0,001
71 . . . *	. . . .	3,116	3,302	-0,186	-0,92	-0,88	0,032	1,882	-0,191	0,006
72 . . .	* . . . .	3,729	3,618	0,110	-0,08	0,52	0,030	1,629	0,113	0,002
73 . . .	* . . . .	3,922	3,698	0,223	0,13	1,05	0,024	1,018	0,226	0,005
74 . . .	. * . . .	4,389	3,867	0,522	0,57	2,47	0,058	5,935	0,564	0,175
75 . . . *	. . . .	3,829	4,000	-0,171	0,93	-0,81	0,032	1,855	-0,175	0,005
76 . . . *	. . . .	3,888	4,088	-0,200	1,16	-0,94	0,036	2,357	-0,206	0,009
77 . . .	* . . . .	3,520	3,428	0,092	-0,59	0,44	0,036	2,262	0,095	0,002
78 . . . *	. . . .	3,008	3,128	-0,120	-1,38	-0,57	0,040	2,874	-0,125	0,004
79 . . . *	. . . .	2,870	2,943	-0,073	-1,87	-0,35	0,050	4,466	-0,078	0,003
80 . . . *	. . . .	3,899	4,021	-0,123	0,98	-0,58	0,034	2,037	-0,126	0,003

## Додаток Д

**Характеристика групи перевірки: антропометричні параметри  
та морфометричні параметри міжхребцевих дисків**

Таблиця Д.1

**Тотальні антропометричні параметри юнаків та чоловіків 17–28 років групи перевірки та клінічна оцінка міжхребцевих дисків (відповідно протоколів оцінки стану міжхребцевих дисків)**

	Дата обстеження	Вік, років	Маса тіла, кг	Довжина тіла, см	Наявність/відсутність змін міжхребцевих дисків відповідно протоколів клінічної оцінки міжхребцевих дисків (відмітка «+» – наявність змін МХД)			
					L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5
1.	01.08.2020	22	65	180				
2.	05.08.2020	21	80	170				
3.	06.08.2020	27	83	179				
4.	08.08.2020	20	98	182				
5.	12.08.2020	19	88	198				
6.	14.08.2020	21	94	183				
7.	15.08.2020	17	98	186	+			
8.	20.08.2020	24	71	182				
9.	21.08.2020	22	65	175				
10.	22.08.2020	27	67	175		+		
11.	22.08.2020	25	83	186			+	+
12.	28.08.2020	20	74	176	+	+	+	+
13.	31.08.2020	24	68	163				
14.	31.08.2020	28	90	172	+	+	+	+
15.	31.08.2020	27	93	183				+
16.	05.09.2020	27	82	178				
17.	05.09.2020	18	93	175				
18.	10.09.2020	20	64	175				
19.	18.09.2020	23	78	184				
20.	21.09.2020	28	68	163				

21.	21.09.2020	24	90	178	+	+	+	+
22.	22.09.2020	17	79	188			+	
23.	23.09.2020	23	70	175				
24.	06.10.2020	28	73	175		+		
25.	14.06.2021	20	74	176				
26.	30.12.2021	28	67	173				
27.	19.03.2022	20	81	172				
28.	24.03.2022	24	71	178				
29.	24.03.2022	17	83	180	+	+	+	
30.	01.04.2022	23	77	175				
31.	02.04.2022	27	62	173				
32.	02.04.2022	22	83	182		+		
33.	18.04.2022	28	62	179				
34.	18.04.2022	22	83	173	+	+	+	+
35.	27.04.2022	26	82	170				+
36.	11.07.2022	17	61	170				
37.	11.07.2022	24	86	177	+			
38.	12.08.2022	24	51	171	+			
39.	06.09.2022	17	75,5	170	+	+	+	+
40.	07.10.2022	22	65	170	+			
41.	08.10.2022	22	75	175				
42.	14.10.2022	24	85	167	+	+	+	
43.	02.11.2022	26	78	180	+	+	+	+
44.	18.11.2022	19	86	184				
45.	18.11.2022	24	88	182				
46.	18.11.2022	24	90	185				
47.	09.12.2022	26	80	165	+	+	+	
48.	09.12.2022	19	98	195	+	+	+	+
49.	10.12.2022	19	96	186	+	+	+	+



50.	17.12.2022	25	74	183				
51.	21.12.2022	27	66	178				
52.	23.12.2022	18	70	180	+			
53.	29.12.2022	28	75	175				
54.	29.12.2022	26	92	186				
55.	30.12.2022	17	76	185				
56.	31.12.2022	26	55	162				

Таблиця Д.2

**Тотальні антропометричні параметри дівчат та жінок 16–26 років групи перевірки та клінічна оцінка міжхребцевих дисків (відповідно протоколів оцінки стану міжхребцевих дисків)**

	Дата обстеження	Вік, років	Маса тіла, кг	Довжина тіла, см	Наявність/відсутність змін міжхребцевих дисків відповідно протоколів клінічної оцінки міжхребцевих дисків (відмітка «+» – наявність змін МХД)			
					L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5
1.	20.02.2020	26	56	165	+		+	
2.	05.03.2020	26	62	168				
3.	01.08.2020	19	58	172				
4.	04.08.2020	22	49	162				
5.	10.08.2020	22	57	160				
6.	27.08.2020	25	55	173				
7.	02.09.2020	21	50	167				
8.	03.09.2020	23	52	170				
9.	10.09.2020	24	62	170				+
10.	11.09.2020	17	62	165				
11.	18.09.2020	19	63	157				
12.	18.09.2020	18	66	166				
13.	21.09.2020	16	69	168				
14.	26.09.2020	25	70	178				

15.	09.01.2021	26	63	168				
16.	09.01.2021	26	75	170			+	
17.	16.01.2021	19	56	165				
18.	19.01.2021	24	60	168				
19.	27.01.2021	25	54	168				+
20.	06.02.2021	19	58	169				
21.	06.02.2021	22	58	160				
22.	08.02.2021	25	68	165				
23.	11.02.2021	26	56	169				
24.	13.02.2021	26	48	158				
25.	19.02.2021	21	61	168	+			
26.	22.02.2021	22	62	164				
27.	27.02.2021	18	66	160				
28.	02.03.2021	25	65	168				
29.	03.03.2021	26	52	170				
30.	13.03.2021	26	56	165				
31.	17.03.2021	21	59	165				
32.	27.03.2021	26	60	160				
33.	23.04.2021	24	71	165				
34.	07.05.2021	23	62	164				+
35.	08.05.2021	17	58	163			+	+
36.	11.05.2021	24	64	168				
37.	27.05.2021	17	60	162				
38.	28.05.2021	16	67	164				
39.	03.06.2021	23	46	156				
40.	03.06.2021	24	64	168				
41.	04.01.2022	18	64	165				
42.	09.01.2022	17	66	164				
43.	13.01.2022	19	73	172	+		+	+
44.	09.04.2022	24	60	164				
45.	03.05.2022	25	62	170				

46.	06.05.2022	26	67	160				
47.	30.05.2022	24	62	168				
48.	03.06.2022	22	55	156				
49.	12.07.2022	26	51	168				
50.	12.07.2022	20	54	150				
51.	08.09.2022	20	50	160				
52.	09.09.2022	22	52	164				
53.	20.09.2022	23	58	168				+
54.	11.10.2022	22	59	171			+	
55.	20.10.2022	27	75	162				
56.	22.10.2022	25	50	165	+			
57.	22.10.2022	22	65	170				
58.	09.12.2022	23	60	174	+		+	+
59.	09.12.2022	25	75	166				
60.	22.12.2022	21	72	171				
61.	24.12.2022	21	60	175			+	+
62.	27.12.2022	22	59	164				
63.	27.12.2022	17	62	162				
64.	30.12.2022	24	51	164				
65.	31.12.2022	22	73	165				

**Різниця виміряної та розрахованої суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в групі перевірки (юнаки та чоловіки віком 17–28 років)**

Вік, років	Маса тіла, кг	Довжина тіла, см	Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	Розрахована сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	Різниця виміряної та розрахованої суми розмірів міжхребцевого диску L1-L2, %	Розрахована сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	Різниця виміряної та розрахованої суми розмірів міжхребцевого диску L2-L3, %	Розрахована сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	Різниця виміряної та розрахованої суми розмірів міжхребцевого диску L3-L4, %	Розрахована сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	Різниця виміряної та розрахованої суми розмірів міжхребцевого диску L4-L5, %
17	61	170	96,61	98,03	99,95	101,00	93,64	3,1	98,04	0,0	99,33	0,6	101,12	-0,1
17	75,5	170	89,18	90,08	94,57	96,93	97,15	-8,9	101,62	-11,4	103,08	-9,0	104,99	-8,3
17	76	185	95,65	98,46	102,86	103,46	100,96	-5,6	105,11	-6,3	107,79	-4,8	110,68	-7,0
17	79	188	106,06	116,79	121,94	122,03	102,08	3,7	106,16	10,0	109,12	10,5	112,22	8,0
17	83	180	98,23	101,03	103,21	104,79	100,2	-2,0	104,48	-3,3	106,71	-3,4	109,23	-4,2
17	98	186	93,00	98,30	102,71	104,66	102,19	-9,9	106,35	-7,6	109,03	-6,2	111,87	-6,9
18	70	180	89,39	94,39	96,22	100,96	98,73	-10,5	102,97	-8,3	105,19	-9,3	107,71	-6,7
18	93	175	92,93	101,27	101,51	104,52	100,5	-8,1	104,91	-3,5	106,83	-5,2	109,08	-4,4
19	86	184	93,43	96,44	101,27	106,87	101,29	-8,4	105,48	-8,6	108,04	-6,7	110,81	-3,7
19	88	198	106,17	112,07	114,07	119,60	105,23	0,9	109,07	2,7	112,93	1,0	116,77	2,4
19	96	186	97,19	97,99	101,02	107,52	102,13	-5,1	106,29	-7,8	108,97	-7,9	111,82	-4,0
19	98	195	89,13	94,34	99,28	103,62	103,86	-16,5	107,8	-12,5	111,19	-12,0	114,62	-10,6
20	64	175	97,77	103,29	105,90	108,73	96,01	1,8	100,34	2,9	102,08	3,6	104,22	4,2
20	74	176	85,99	90,83	93,35	93,40	98,15	-14,1	102,49	-11,4	104,38	-11,8	106,64	-14,2
20	74	176	94,80	100,55	105,51	111,08	98,15	-3,5	102,49	-1,9	104,38	1,1	106,64	4,0
20	81	172	94,82	99,62	106,22	111,13	98,49	-3,9	102,93	-3,2	104,58	1,5	106,63	4,1
20	98	182	98,49	100,24	103,53	105,57	101,66	-3,2	105,92	-5,4	108,31	-4,6	110,93	-5,1
21	80	170	90,11	97,82	99,48	99,49	98,02	-8,8	102,5	-4,6	104,01	-4,6	105,95	-6,5
21	94	183	97,78	98,77	102,73	105,77	101,57	-3,9	105,79	-6,6	108,26	-5,4	110,94	-4,9
22	65	180	88,28	90,94	93,53	103,95	98,02	-11,0	102,25	-11,1	104,46	-11,7	106,98	-2,9

22	65	175	96,53	100,17	101,27	107,30	96,23	0,3	100,56	-0,4	102,3	-1,0	104,45	2,7
22	65	170	83,13	90,58	94,96	98,20	94,74	-14,0	99,16	-8,6	100,5	-5,8	102,33	-4,2
22	75	175	97,81	100,72	103,99	106,99	98,07	-0,3	102,44	-1,7	104,26	-0,3	106,45	0,5
22	83	182	97,78	84,51	108,79	112,97	100,64	-2,9	104,87	-19,4	107,27	1,4	109,91	2,7
22	83	173	84,79	88,29	90,43	95,50	98,95	-16,7	103,38	-14,6	105,11	-16,2	107,23	-12,3
23	70	175	96,33	100,71	109,59	106,30	97,21	-0,9	101,56	-0,8	103,34	5,7	105,51	0,7
23	77	175	90,33	102,07	107,83	110,62	98,39	-8,9	102,76	-0,7	104,59	3,0	106,8	3,5
23	78	184	98,74	82,04	102,51	103,56	100,78	-2,1	104,96	-21,8	107,54	-4,9	110,34	-6,5
24	51	171	81,79	87,30	89,56	92,86	90,74	-10,9	95,06	-8,2	96,28	-7,5	98,03	-5,6
24	68	163	88,79	95,47	97,89	105,85	94,06	-5,9	98,63	-3,2	99,52	-1,7	101	4,6
24	71	178	101,11	102,85	104,88	108,70	98,24	2,8	102,53	0,3	104,57	0,3	106,95	1,6
24	71	182	96,28	100,39	104,22	111,77	99,53	-3,4	103,73	-3,2	106,14	-1,8	108,81	2,6
24	85	167	87,28	92,31	96,23	98,71	100,3	-14,9	104,89	-12,0	106,35	-10,5	108,25	-9,7
24	86	177	97,42	100,47	104,44	108,07	99,96	-2,6	104,31	-3,7	106,34	-1,8	108,68	-0,6
24	88	182	105,19	109,03	113,34	115,18	101,01	4,0	105,26	3,6	107,65	5,0	110,29	4,2
24	90	178	80,39	86,87	93,43	99,44	100,53	-25,0	104,87	-17,2	106,98	-14,5	109,38	-10,0
24	90	185	93,08	95,60	100,25	105,88	101,71	-9,3	105,89	-9,7	108,51	-8,2	111,33	-5,1
25	74	183	92,47	99,31	101,03	103,48	100,16	-8,3	104,35	-4,8	106,84	-5,7	109,58	-5,9
25	83	186	94,05	98,72	104,27	108,40	101,63	-8,1	105,77	-6,7	108,51	-4,1	111,43	-2,8
26	55	162	88,49	92,63	92,69	95,95	89,17	-0,8	93,65	-1,1	94,24	-1,7	95,49	0,5
26	78	180	89,99	90,72	94,47	97,50	99,69	-10,8	103,95	-12,7	106,18	-12,4	108,7	-11,5
26	80	165	79,20	86,34	91,69	95,70	97,42	-23,0	102,01	-15,4	103,2	-12,5	104,9	-9,6
26	82	170	97,74	102,20	109,29	114,89	98,38	-0,7	102,87	-0,7	104,39	4,5	106,35	7,4
26	92	186	99,93	100,37	102,15	103,90	101,99	-2,1	106,14	-5,4	108,84	-6,5	111,71	-7,5
27	62	173	91,56	95,45	97,05	101,13	94,88	-3,6	99,23	-3,8	100,78	-3,8	102,77	-1,6
27	66	178	88,71	95,02	97,91	101,59	97,44	-9,8	101,71	-6,6	103,73	-5,9	106,1	-4,4
27	67	175	89,21	91,39	95,41	97,45	96,63	-8,3	100,97	-9,5	102,73	-7,7	104,89	-7,6
27	82	178	102,34	108,54	111,28	112,55	99,68	2,6	104	4,4	106,09	4,7	108,48	3,6
27	83	179	103,55	110,01	108,00	117,88	99,99	3,4	104,29	5,5	106,45	1,4	108,91	7,6
27	93	183	102,22	105,44	111,77	88,84	101,51	0,7	105,74	-0,3	108,2	3,2	110,89	-24,8
28	62	179	89,69	95,38	98,15	103,35	97,13	-8,3	101,37	-5,9	103,46	-5,4	105,91	-2,5
28	67	173	90,21	94,22	99,18	104,34	96,04	-6,5	100,42	-6,2	102,02	-2,9	104,05	0,3

28	68	163	88,79	95,47	97,89	105,85	94,06	-5,9	98,63	-3,2	99,52	-1,7	101	4,6
28	73	175	89,28	91,08	95,16	99,33	97,74	-9,5	102,1	-10,8	103,9	-9,2	106,09	-6,8
28	75	175	91,80	97,15	104,57	110,65	98,07	-6,8	102,44	-5,2	104,26	0,3	106,45	3,8
28	90	172	85,84	91,66	94,09	96,87	99,85	-16,3	104,32	-12,1	106,03	-12,7	108,13	-11,6

Таблиця Д.4

**Різниця вимірної та розрахованої суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в групі перевірки (дівчата і жінки віком 16–26 років)**

Вік, років	Маса тіла, кг	Довжина тіла, см	Сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	Сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	Розрахована сума розмірів міжхребцевого диску L1-L2, мм	Різниця вимірної та розрахованої суми розмірів міжхребцевого диску L1-L2, %	Розрахована сума розмірів міжхребцевого диску L2-L3, мм	Різниця вимірної та розрахованої суми розмірів міжхребцевого диску L2-L3, %	Розрахована сума розмірів міжхребцевого диску L3-L4, мм	Різниця вимірної та розрахованої суми розмірів міжхребцевого диску L3-L4, %	Розрахована сума розмірів міжхребцевого диску L4-L5, мм	Різниця вимірної та розрахованої суми розмірів міжхребцевого диску L4-L5, %
16	67	164	85,97	95,73	93,24	96,54	82,4	4,1	87,64	9,2	92,67	0,6	97,06	-0,5
16	69	168	82,55	86,70	94,83	95,64	83,38	-1,0	88,84	-2,4	93,99	0,9	98,33	-2,8
17	58	163	78,94	86,29	90,76	95,94	80,47	-1,9	85,17	1,3	90,07	0,8	94,89	1,1
17	60	162	74,01	80,51	86,82	90,23	80,69	-9,0	85,49	-5,8	90,38	-4,1	95,08	-5,4
17	62	162	75,62	78,99	82,95	88,35	81,12	-7,3	86,03	-8,2	90,96	-9,7	95,55	-8,2
17	62	165	87,70	96,74	100,33	100,99	81,73	6,8	86,72	11,6	91,73	8,6	96,38	4,6
17	66	164	78,95	84,51	86,69	90,28	82,23	-4,2	87,42	-3,3	92,44	-6,6	96,87	-7,3
18	64	165	86,79	89,08	93,10	95,56	82,08	5,4	87,19	2,2	92,21	1,0	96,76	-1,3
18	66	166	84,75	89,31	93,51	98,27	82,6	2,5	87,84	1,7	92,91	0,6	97,38	0,9
18	66	160	77,82	82,46	86,70	91,93	81,62	-4,9	86,7	-4,9	91,63	-5,7	96,01	-4,4
19	56	165	78,46	85,55	89,31	91,73	78,86	-0,5	82,98	3,1	87,83	1,7	93,28	-1,7
19	58	172	86,71	91,71	98,58	103,11	83,03	4,2	88,02	4,2	93,25	5,4	98,33	4,6
19	58	169	82,63	85,61	89,51	91,27	82,07	0,7	86,96	-1,5	92,07	-2,9	97,05	-6,3
19	63	157	85,43	90,34	93,36	95,53	80,54	5,7	85,39	5,8	90,21	3,4	94,68	0,9

19	73	172	76,17	79,70	83,91	86,59	84,52	-11,0	90,28	-11,7	95,56	-13,9	99,76	-15,2
20	50	160	81,98	84,50	88,47	90,14	77,54	5,4	81,6	3,6	86,28	2,5	91,47	-1,5
20	54	150	75,61	80,50	84,38	86,54	76,82	-1,6	80,95	-0,6	85,44	-1,3	90,17	-4,2
21	50	167	82,96	88,65	95,63	97,99	79,85	3,8	84,11	5,4	89,06	6,9	94,52	3,5
21	59	165	81,58	84,48	86,52	92,10	81,16	0,5	85,98	-1,7	90,96	-5,1	95,77	-4,0
21	60	175	87,21	88,98	85,85	85,61	84,26	3,4	89,48	-0,6	94,85	-10,5	99,88	-16,7
21	61	168	94,98	101,73	101,91	101,50	82,27	13,4	87,3	16,5	92,4	9,3	97,17	4,3
21	72	171	85,25	90,76	94,09	96,27	84,25	1,2	89,94	0,9	95,19	-1,2	99,42	-3,3
22	49	162	78,67	79,75	84,84	89,94	77,84	1,1	81,87	-2,6	86,6	-2,1	91,92	-2,2
22	52	164	78,20	85,29	87,76	92,05	79,31	-1,4	83,63	2,0	88,48	-0,8	93,69	-1,8
22	55	156	80,22	87,09	88,83	90,32	78,17	2,6	82,5	5,6	87,15	1,9	91,96	-1,8
22	57	160	87,67	89,33	93,06	93,84	79,56	9,3	84,11	6,2	88,91	4,5	93,71	0,1
22	58	160	78,85	85,42	91,05	98,46	79,81	-1,2	84,43	1,2	89,24	2,0	93,99	4,5
22	59	164	73,97	80,34	83,47	88,70	80,92	-9,4	85,71	-6,3	90,66	-8,6	95,45	-7,6
22	59	171	87,79	94,85	100,35	105,12	82,83	5,7	87,85	8,0	93,04	7,3	98,02	6,8
22	62	164	80,07	87,38	89,98	92,66	81,51	-1,8	86,48	1,0	91,46	-1,6	96,09	-3,7
22	65	170	87,92	94,20	97,96	103,87	83,31	5,2	88,63	6,3	93,82	4,2	98,4	5,3
22	73	165	83,77	90,30	94,32	98,44	83,45	0,4	89	1,5	94,11	0,2	98,24	0,2
23	46	156	79,75	83,17	86,40	90,96	74,95	6,0	78,6	5,8	83,05	3,9	88,31	2,9
23	52	170	82,59	89,93	94,16	94,87	81,41	1,4	85,92	4,7	91,02	3,3	96,47	-1,7
23	58	168	80,23	89,76	94,81	107,82	81,78	-1,9	86,63	3,6	91,7	3,3	96,65	10,4
23	60	174	94,18	97,73	104,56	108,87	83,91	10,9	89,1	9,7	94,42	9,7	99,42	8,7
23	62	164	89,52	98,47	102,61	101,56	81,51	8,9	86,48	13,9	91,46	10,9	96,09	5,4
24	51	164	76,60	82,18	85,05	91,32	79,05	-3,2	83,29	-1,3	88,14	-3,6	93,41	-2,3
24	60	164	76,85	80,39	86,04	92,71	81,12	-5,6	85,97	-6,5	90,93	-5,7	95,67	-3,2
24	60	168	81,30	86,98	89,64	97,02	82,11	-1,0	87,08	-0,1	92,17	-2,8	97	0,0
24	62	170	78,52	83,54	89,90	92,93	82,93	-5,6	88,09	-5,2	93,26	-3,7	98,02	-5,5
24	62	170	83,26	87,09	89,91	89,23	82,93	0,4	88,09	-1,1	93,26	-3,7	98,02	-9,9
24	62	168	83,22	86,81	92,62	97,02	82,42	1,0	87,51	-0,8	92,61	0,0	97,33	-0,3
24	63	168	75,75	85,05	89,69	95,29	82,57	-9,0	87,71	-3,0	92,83	-3,5	97,48	-2,3
24	64	168	83,27	90,41	98,39	104,99	82,72	0,7	87,91	2,8	93,03	5,5	97,63	7,0
24	64	168	75,34	81,81	86,61	92,94	82,72	-9,8	87,91	-6,9	93,03	-7,4	97,63	-5,0

24	71	165	88,28	95,62	99,64	100,64	83,17	5,8	88,63	7,9	93,72	5,9	97,94	2,7
25	50	165	70,02	76,26	82,89	87,81	79,13	-13,0	83,32	-8,5	88,19	-6,4	93,57	-6,6
25	54	168	76,73	79,68	84,39	90,02	81,05	-5,6	85,64	-7,0	90,68	-7,5	95,9	-6,5
25	55	173	78,37	82,78	88,58	96,04	83,02	-5,9	87,86	-5,8	93,12	-5,1	98,46	-2,5
25	65	168	80,63	85,76	91,06	94,85	82,86	-2,8	88,11	-2,7	93,23	-2,4	97,78	-3,1
25	68	165	80,41	85,92	94,98	103,24	82,73	-2,9	88,04	-2,4	93,11	2,0	97,46	5,6
25	70	178	83,27	90,05	94,10	94,46	85,69	-2,9	91,54	-1,6	97,02	-3,1	101,46	-7,4
25	75	166	82,16	84,48	92,52	92,94	83,83	-2,0	89,5	-5,6	94,64	-2,3	98,69	-6,2
26	48	158	76,66	80,08	87,14	89,01	76,29	0,5	80,14	-0,1	84,71	2,8	89,94	-1,0
26	51	168	84,90	89,72	94,49	99,26	80,45	5,2	84,81	5,8	89,82	4,9	95,26	4,0
26	52	170	82,70	91,08	93,58	96,18	81,41	1,6	85,92	6,0	91,02	2,7	96,47	-0,3
26	56	165	69,95	74,87	79,33	93,12	80,54	-15,1	85,17	-12,1	90,11	-13,6	95,1	-2,1
26	56	169	84,04	92,54	89,10	92,00	81,75	2,7	86,5	7,0	91,6	-2,8	96,71	-5,1
26	56	165	81,04	85,61	91,04	94,72	80,54	0,6	85,17	0,5	90,11	1,0	95,1	-0,4
26	60	160	84,41	88,57	86,41	89,44	80,3	4,9	85,04	4,2	89,88	-4,0	94,54	-5,7
26	62	168	81,95	84,48	89,20	93,54	82,42	-0,6	87,51	-3,5	92,61	-3,8	97,33	-4,1
26	67	160	82,80	84,81	91,70	97,51	81,82	1,2	86,96	-2,5	91,89	-0,2	96,23	1,3
26	75	170	84,00	93,22	95,18	99,03	84,36	-0,4	90,14	3,4	95,38	-0,2	99,46	-0,4
26	75	162	82,17	88,86	90,93	96,54	83,42	-1,5	88,99	-0,1	94,05	-3,4	98,08	-1,6