

ПРОПОРЦІЇ ТІЛА ТА СОМАТОТИП ГАНДБОЛІСТОК ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Андрій ПАВЛИШИН¹,

аспірант кафедри анатомії та фізіології,
<https://orcid.org/0000-0002-9590-4138>,
a.pavlyschyn@gmail.com

Тетяна КУЦЕРИБ¹,

кандидат біологічних наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0002-7037-7861>,
tkuceryb@gmail.com

Мирослава ГРИНЬКІВ¹,

кандидат біологічних наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0001-8727-110X>,
myroslava.hryniv@gmail.com

¹Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

Анотація. У сучасному спортивному світі гандбол серед жіночих видів спорту посідає важливе місце, поєднуючи високу динамічність, тактичну складність та високий рівень фізичної підготовленості. Метою роботи є встановлення пропорцій тіла за П.Н. Башкіровим і показником статевого диморфізму та визначення соматотипу гандболісток високої кваліфікації за Хіт-Картером. Методами дослідження були аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, антропометрія, метод індексів, оцінювання соматотипу за схемою Б.Х. Хіта і Дж.Е.Л. Картера розрахунковим методом, методи математичної статистики. Завданнями дослідження були проведення антропометрії гандболісток, оцінювання тотальних розмірів та парціальних розмірів тіла, визначення пропорцій тіла спортсменок за П.Н. Башкіровим і показником статевого диморфізму, а також встановлення соматотипу за Хіт-Картером.

У дослідженні проаналізовано пропорції тіла та соматотип гандболісток високої кваліфікації. Аналіз тілобудови за методом П.Н. Башкірова виявив переважання проміжного типу між доліхо- та мезоморфним, з характерними ознаками: великою довжиною ніг, середньою довжиною рук, середніми розмірами плечей і тазу. Встановлено, що більшість спортсменок мала тип соматотипу «мезоморф-ендоморф» (середнє значення: 4,22–4,15–2,59), що вказує на перевагу м'язового компоненту за помірного рівня розвитку жирової тканини.

У обстежених гандболісток спостерігається проміжний тип пропорцій тіла за класифікацією П.Н. Башкірова, що поєднує характеристики мезоморфного та доліхоморфного типів, і лише поодинокі гравчині – брахіморфного типу. Соматотип «мезоморф-ендоморф» у більшості гравчинь свідчить про добре розвинуту м'язову масу (мезоморфія) на тлі помірної жирової маси (ендоморфія) за відносно низького рівня лінійності (ектоморфія).

Ключові слова: антропометрія, гандболістки, соматотип, пропорції тіла, ендоморфія, мезоморфія, ектоморфія.

BODY PROPORTIONS AND SOMATOTYPE OF HIGHLY QUALIFIED FEMALE HANDBALL PLAYERS

Andrij PAVLYSCHYN¹,

Postgraduate Student at the Department of Anatomy and Physiology,
<https://orcid.org/0000-0002-9590-4138>,
a.pavlyschyn@gmail.com

Tetiana KUTSERYB¹,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
<https://orcid.org/0000-0002-7037-7861>,
tkuceryb@gmail.com

Myroslava HRYNKIV¹,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
<https://orcid.org/0000-0001-8727-110X>,
myroslava.hrynkiv@gmail.com

¹*Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture*

Abstract. In the modern world of sports, handball holds an important place among women's sports, combining high dynamism, tactical complexity, and physical demands. The aim of this study is to determine body proportions according to the method of P.N. Bashkirov and the sexual dimorphism index, as well as to define the somatotype of high-performance female handball players using the Heath–Carter method. Research methods included: analysis and generalization of scientific and methodological literature; anthropometry; the index method; somatotype assessment based on the scheme of B.H. Heath and J.E.L. Carter using the calculation method; and methods of mathematical statistics. The objectives of the study were to perform anthropometric measurements of female handball players; to assess total and partial body dimensions; to determine the athletes' body proportions according to the P.N. Bashkirov method and the sexual dimorphism index; and to establish the somatotype using the Heath–Carter approach. Results. The study analyzed the body proportions and somatotype of highly qualified female handball players. The analysis of physique according to P.N. Bashkirov revealed a predominance of an intermediate type between dolichomorphic and mesomorphic, with characteristic features such as long legs, medium arm length, and average shoulder and pelvic dimensions. It was found that most athletes had a mesomorph-endomorph somatotype (mean values: 4.22–4.15–2.59), indicating a predominance of muscularity with a moderate level of adipose tissue. Conclusion. The examined handball players demonstrated an intermediate body proportion type according to P.N. Bashkirov's classification, combining features of mesomorphic and dolichomorphic types, with only a few athletes showing brachymorphic traits. The prevailing mesomorph-endomorph somatotype indicates well-developed muscle mass (mesomorphy) alongside moderate fat mass (endomorph), with a relatively low level of linearity (ectomorphy).

Key words: anthropometry, handball players, somatotype, body proportions, endomorphy, mesomorphy, ectomorphy.

Постановка проблеми. Соматичні характеристики, що проявляються в різній морфології тіла, мають велике значення для відбору спортсменів у більшості видів спорту. У видах спорту з високими вимогами до фізичних, технічних і тактичних якостей, таких як гандбол, антропометричні характеристики безпосередньо впливають на результативність у грі. Тут антропометричні дослідження можуть показати, які морфо-функціональні особливості тілобудови є важливими для різних гравців, залежно від їх позиції на полі, а знання пропорцій тіла та соматотипу успішних

гандболісток необхідні для відбору в команди як дорослих спортсменок, так і юних талантів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зв'язок між антропометричними та фізичними характеристиками гандболісток вважається важливим фактором їхньої результативності. У численних наукових публікаціях останніх років наголошується на важливості пропорцій тіла й соматотипу та низки морфологічних характеристик у доборі та підготовці гандболісток високої кваліфікації. Так аналіз літературних джерел показав, що питанням антропометрії, соматотипу

та пропорцій тіла елітних гандболісток присвячена низка як іноземних, так і вітчизняних публікацій. Так, М.В. Дяченко і В.О. Тищенко (2024) [2] описують фізичний та функціональний стан гандболісток у підготовчому періоді етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Д.Г. Тищенко, О.В. Соколова (2024) [5] описують функціональні можливості гандболісток високої кваліфікації у підготовчому періоді підготовки. В.М. Андронов, В.О. Тищенко (2024) [1] описують інтегрований аналіз функціонального стану дихальної та серцево-судинної систем гандболісток високої кваліфікації.

Соматотип та пропорції тіла висококваліфікованих гандболісток описано в іноземних джерелах. J. Weber, M. Wegner [21] описували конституційні особливості гандболісток, пов'язані з різними ігровими позиціями в жіночому гандболі, враховуючи зв'язок між спеціалізацією та успіхом. Автори стверджують, що існують значні відмінності між позиціями щодо конституційних факторів у жіночому гандболі. Науковці M. Cavala et al. [11] вивчали взаємозв'язок між соматотипом (фізична конституція тіла), рисами особистості та ігровою позицією і якістю гри у молодих гандболісток. Авторами виявлено статистично значущі зв'язки між компонентами соматотипу, рисами особистості та ігровою позицією і якістю гри, а також підкреслено важливість врахування соматотипу та рис особистості під час підбору та підготовки молодих гандболісток. Результати досліджень Marijana Cavala, Ratko Katić [13] показали, що успішні гравчині відрізнялися від менш успішних силою кидка, швидкістю, рухливістю з та без м'яча, координацією та кращим володінням м'ячем, а також більш мезоморфним (м'язовим) типом статури. Також гравчині на краях та задній лінії мали менш виражений ендоморфний (більш схильний до повноти) компонент статури, ніж воротарки та гравчині на позиції «півзахисник/лінійний».

Метою дослідження Carmen Ferragut et al. [9] було вивчення ключових відмінностей в антропометричних та фізично-технічних характеристиках між найкращими та елітними гравцями, які змагалися в першій Іспанській гандбольній лізі. Авторами були виявлені значні відмінності у віці, зрості тіла, масі тіла, розмаху рук, м'язовій масі, різних обводах (напружена та зігнута рука, передпліччя, зап'ястя, гомілковостопний суглоб), ширині та довжині домінуючої кисті, різних ширині плечей та фізично-технічних характеристиках (сила хвату кисті та швидкість кидка для різних позицій).

Головною метою дослідження Pantovic Marko et al. [14] було порівняння впливу комплексних тренувань на склад тіла та соматотип у елітних гандболістів 2-го дивізіону Іспанії. Результати показали, що після 6-тижневої програми не було статистично значущої різниці ні у складі тіла, ні у соматотипах. Оскільки ця програма не мала великого впливу на склад тіла, можна сказати, що вплив комплексних тренувань на склад тіла потребує подальшого дослідження.

Огляд зв'язку соматотипу з фізичною формою та швидкістю кидка вивчали Konstantinos S Noutsos et al. [15]. Автори стверджують, що мезоморфія позитивно корелює з вибуховою силою та швидкістю кидка, екоморфія позитивно впливає на гнучкість і спритність, а ендоморфія мала негативні кореляції з показниками продуктивності. Відповідно до результатів цього дослідження, авторами встановлено, що компоненти соматотипу відіграють важливу роль у параметрах, пов'язаних з продуктивністю.

За версією Emilija Petkovic [8], антропометричні характеристики та рухові здібності є найбільш впливовими факторами для досягнення високих спортивних результатів у гандболі. Результати досліджень показали, що переважаючим соматотипом серед гандболісток на всіх ігрових позиціях виявився мезоморфний тип. Отримані результати узгоджуються з характеристиками мезоморфного соматотипу, обумовленими специфічними вимогами гри в гандбол. Кожна спортсменка розвинула власну м'язову масу та зміцнила скелетно-суглобову систему завдяки контактному характеру гри та руховим діям, притаманним гандболу.

У роботі I.A. Bayios et al. [7] описано порівняння тілобудови грецьких спортсменок трьох командних ігрових видів: гандболісток, волейболісток та баскетболісток. За версією авторів гандболістки були вищими, масивнішими, з меншою варіативністю соматотипу, ніж волейболістки та баскетболістки, із соматотипом 4,2–4,7–1,8 (мезоморф-ендоморф), що, за версією авторів, забезпечує високі силові та ігрові характеристики. Авторами висловлено гіпотезу, що характер соматотипів пояснюється специфічними фізіологічними вимогами кожного виду спорту, тривалістю тренувань та відбором спортсменок.

Marcin Lijewski [12] оцінює відмінності в антропометричних змінних та ізометричній силі гандболістів (чоловіків, але методологія релевантна жіночому гандболу) з різним рівнем спортивної компетентності, а також аналізує окремі морфологічні

характеристики, які не змінюються в процесі тренувань. За версією автора, незважаючи на однаковий соматотип – збалансований мезоморф у всіх обстежених групах, елітні гравці мали кращу м'язову силу. Основні морфологічні показники пояснювали 88% різниці між рівнями гри. Покроковий дискримінантний аналіз показав, що характеристики, пов'язані з кидками (довжина кисті, довжина плеча, розмах верхніх кінцівок, довжина нижніх кінцівок), становлять 88% дисперсії в командному рейтингу та можуть бути використані для визначення морфологічної схильності гри в гандбол.

Однак поруч з доволі широким висвітленням тематики проблем підготовки кваліфікованих гандболісток в українській та іноземній науково-методичній літературі, значне коло актуальних питань щодо системи їх підготовки залишається не вирішеним. Одним з таких питань є пропорції тіла та соматотип гандболісток високої кваліфікації, які потребують перегляду та вдосконалення у зв'язку з урахуванням сучасних тенденцій розвитку ігрових видів спорту.

Метою роботи є встановлення пропорцій тіла та соматотипу гандболісток високої кваліфікації.

Методи дослідження. В дослідженні взяли участь 27 гандболісток високої кваліфікації різних ігрових амплуа, які входять до основного та резервного складів жіночої гандбольної команди Суперліги чемпіонату України «Галичанка». Базовим напрямом наукового пошуку був аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури (антропометрія, пропорції тіла методом індексів, оцінювання соматотипу за схемою Б.Х. Хіта і Дж.Е. Л. Картера розрахунковим методом згідно з підходами, описаними у рекомендаціях J.E.L. Carter) [10]. Антропометричний профіль висококваліфікованих гандболісток включав такі показники: зріст (см) (антропометр), вага тіла (кг) (Tanita BC 601), поздовжні та поперечні розміри тіла, обводи та діаметри, товщина шкірно-жирових складок (каліпер). Отримані результати оброблялись методами математичної статистики з використанням програми "Microsoft Excel 2010".

Обстеження були проведені в передзмагальний період. Усі учасниці надали інформовану згоду на участь у дослідженні. Дослідження виконувались згідно з етичними нормами, задекларованими у державних документах та внутрішніх положеннях організацій, відповідальних за дослідження з участю людини, та відповідали встановленим стандартам Гельсінської декларації про етичні принципи проведення наукових досліджень за участю людини.

Виклад основного матеріалу. Жіночий гандбольний клуб «Галичанка» є одним з провідних гандбольних клубів України, тож можна припустити, що його гравчині мають певні індивідуальні показники пропорцій тіла та соматотипу порівняно із середніми значеннями для гандболісток загалом. Результати наших досліджень показують, що середній вік обстежуваної групи становив $20,67 \pm 2,89$ років. Середня вага тіла у досліджуваній групі становить $69,06 \pm 6,19$ кг, тобто відповідає вищому за середні значення, середній зріст обстежуваних – $174,01 \pm 3,82$ см [3; 4], що відповідає зросту спортсменок високої кваліфікації [6; 16; 18; 19; 22]. Якщо порівняти зріст гандболісток зі зростом дівчат 18–20 років, то за центильними кривими зріст гандболісток високої кваліфікації можна оцінити як високий (від 171,5 см, що відповідає інтервалу від 96 пц.). Як бачимо з описаного, кількісні межі показників зросту та ваги гандболісток високої кваліфікації розміщені в інтервалах 75–96 перцентилів, а це вказує на вищий за середній рівень фізичного розвитку обстежених [17].

Площа поверхні тіла (ППТ) у обстеженій групі гравчинь коливалась від 1,69 до 1,89 м², і хоча у окремих обстежених її значення були доволі високими, проте в середньому площа поверхні тіла гандболісток становила $1,75 \pm 0,15$ м². Цей діапазон показує розкид значень ППТ у обстеженій групі гандболісток, а наявність індивідуальних відмінностей є нормальною [3].

Окрім тотальних розмірів тіла гравчинь, нами визначались парціальні розміри тіла гандболісток, як-от довжина тулуба, рук і ніг, ширина плечей та ширина тазу. За цими показниками нами встановлено пропорції тіла гандболісток за П.Н. Башкіровим. Аналіз поздовжніх розмірів виявив, що у всіх обстежених гравчинь велика довжина нижніх кінцівок. За абсолютною величиною середня довжина ноги гандболісток становить $93,89 \pm 3,51$ см, а співвідношення довжини ноги та зросту було більшим за 52,96%, що вказує на велику довжину ноги. Довжина руки обстежених гравчинь в середньому становила $76,05 \pm 4,65$ см, а співвідношення довжини руки до зросту – 44,51% вказує на середню довжину руки [6].

Акроміальний діаметр, який відображає ширину плечей, у обстеженій групі спортсменок коливався від 36,5 до 43,5 см, а його середнє значення становило $38,07 \pm 2,69$ см. Співвідношення акроміального діаметру до зросту у обстежених гравчинь перебувало в межах від

22 до 30%, тобто вказувало на середню ширину плечей. Показник тазово-гребеневого діаметру у обстежених гравчинь коливався від 26 до 32 см, і в більшості гандболісток співвідношення ширини тазу та зросту відповідало середній ширині тазу. Середнє значення ширини тазу у групі становило $28,09 \pm 4,01$ см – це середній або трохи вищий за середній показник ширини тазу [6]. Йдеться про гандболісток високої кваліфікації, тож це цілком очікуване значення, адже ширший таз – це стабільність у стійках, опора під час контактів, а також більша площа кріплення м'язів нижніх кінцівок. За співвідношенням тазово-гребеневого діаметра та акроміального (тазово-плечовий показник менше, ніж 79,2%) у більшості гандболісток він морфологічно нагадує «чоловічий тип» пропорцій тіла, що є наслідком адаптації до цього виду спорту [20].

Аналізуючи отримані нами дані, ми бачимо, що пропорції тіла представниць гандболу здебільшого належать до мезоморфного типу. За шириною плечей і тазу гандболістки переважно відповідали мезоморфним, а деякі – навіть брахіморфним пропорціям, а за позовжніми розмірами, зокрема за довжиною ніг і тулуба, пропорції тіла окремих гравчинь доліхоморфні. Таким чином, за отриманими даними у обстежених гандболісток середній тип пропорцій тіла за П.Н. Башкіровим – проміжний між мезоморфним та доліхоморфним за середньої довжини руки та середнього розміру тазу.

Для комплексного оцінювання тілобудови спортсменок визначали їхній соматотип за схемою Хіт-Картера [10]. Результати соматотипування свідчать про те, що у нашій вибірці представниць гандболу більше виражені і переважно близькі між собою 2 компоненти конституції: енто- та мезоморфія, ектоморфний компонент є значно меншим (рис. 1).

Середній соматотип обстежених гандболісток «4,22–4,15–2,59» – мезоморф-ендоморф, що свідчить про близькі значення розвитку мезо- та ендоморфії.

Аналіз соматотипу виявив багато індивідуальних відмінностей у формі й будові тіла спортсменок. Так, соматотип 14 обстежених гандболісток – мезоморф-ендоморф, тобто ступінь розвитку мезо- і ендоморфії відрізнялись не більше, ніж на 0,5 балів. У 1 гравчині соматотип – ендоморфний мезоморф, 1 гравчиня – ендоморф-ектоморф, 2 гравчині мали соматотип – мезоморфний ендоморф, 4 гравчині – збалансований ендоморф, 5 гравчинь – центральний тип, тобто збалансовані всі три компоненти. Із наведених вище даних бачимо, що лише окремі гандболістки мали більш виражені екто- чи ендоморфію.

Такий розподіл соматотипу між гравчинями свідчить про значну індивідуальну варіативність у морфологічній структурі тіла навіть у межах однієї команди. Домінування мезоморфії пов'язане з високими вимогами до силових, швидко-силових і рухових здібностей, притаманних

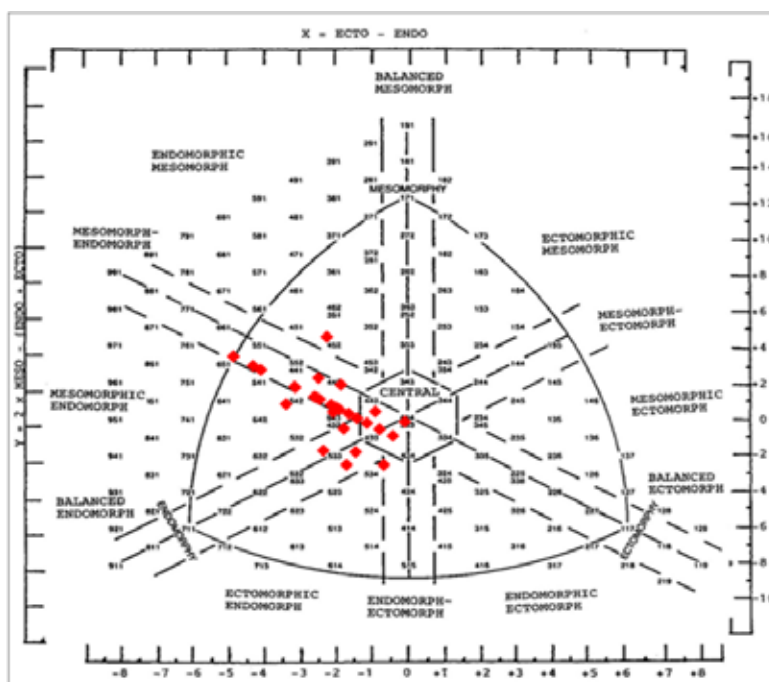


Рис. 1. Графічне зображення соматотипу гандболісток високої кваліфікації (n = 27)

гандболу, що відповідає даним літератури [10]. На основі проведеного аналізу чітко видно, що соматичні характеристики обстежених спортсменок добре відповідають вимогам до гри в гандбол на високому рівні. Довжина нижніх кінцівок ($93,89 \pm 3,51$ см, $>52,96\%$ від зросту) свідчить про довгі ноги, що є сприятливим чинником для гандболу, оскільки забезпечує більший крок і ширший радіус переміщення в захисті, створює оптимальні умови для вертикального стрибка (особливо в нападі під час кидків через блок або у воротаря) та під час швидких ривків і змін напрямку. Довжина руки ($76,05 \pm 4,65$ см, $44,51\%$ від зросту) вказує на середню довжини руки, що для гандболу є важливо, оскільки це достатній важіль для кидкових рухів, що дає змогу поєднувати точність і силу під час передач та ударів, а у воротарів і крайніх – забезпечує охоплення більшої зони.

Ширина плечей (акроміальний діаметр: $38,07 \pm 2,69$ см, $22\text{--}30\%$ від зросту) свідчать про середню ширину плечей, проте верхній діапазон (до $43,5$ см) вказує, що більша частина спортсменок має добре розвинену плечову зону, що наближається до мезоморфного типу пропорцій тіла. Така ширина плечей створює стабільну позицію у силових єдиноборствах, забезпечує кращий контроль м'яча під тиском та надає міцність у зоні грудного поясу для силових кидків. Ширина тазу ($26\text{--}32$ см, у межах середніх значень) забезпечує баланс між стійкістю та рухливістю, що є важливим для стабільної позиції під час приземлення після стрибків, для маневреності та зміни напрямку й збереження рівноваги у грі «один на один».

За результатами антропометричного аналізу пропорції тіла обстежених гандболісток за П.Н. Башкіровим, що базується на співвідношеннях різних лінійних розмірів тіла (довжина кінцівок, тулуба, ширина плечей та тазу), розміри плечей і тазу у більшості гандболісток відповідають мезоморфному типу, який характерний для добре розвиненого опорно-рухового апарату, але деякі гравчині мають брахіморфні пропорції, що означає більшу ширину плечей і тазу. Такий тип тілобудови сприяє підвищеній силі, стійкості та витривалості, що є важливими для фізичних єдиноборств, захисту та силових моментів гри у гандболі. Довжина ніг і тулуба виявилися більшими, що відносить обстежених до доліхоморфного типу пропорцій. Отже, ці гандболістки мають довгі кінцівки й витягнуте тіло, що є вигідним для досягнення високої швидкості

руху та великої амплітуди під час стрибків. Такий тип пропорцій дає змогу зберігати маневреність і ефективно здійснювати переміщення по майданчику.

Результати соматотипологічного аналізу гандболісток високої кваліфікації виявили переважання соматотипу «мезоморф-ендоморф», середнє значення якого становило $4,22\text{--}4,15\text{--}2,59$. За класифікацією Heath-Carter [10], розбіжність між мезо- та ендоморфією менша за $0,5$ бала свідчить про змішаний тип – мезоморф-ендоморф, що характерний для спортсменок, залучених у контактні та силові ігрові види спорту, зокрема гандбол.

Висновки. Згідно з класифікацією П.Н. Башкірова, у обстежених гандболісток спостерігається проміжний тип пропорцій тіла, який поєднує характеристики мезоморфного та доліхоморфного типів, і лише поодинокі гравчині є брахіморфного типу. Це надає їм сили та витривалості, необхідної для успішної гри в гандбол (широкі плечі, широкий таз); швидкості та маневреності, що дає змогу швидко змінювати напрямок, виконувати стрибки та досягати високої ефективності в атаці (довгі кінцівки). Такі пропорції тіла сприяють ефективному виконанню швидко-силових дій, кращому просторовому охопленню в атаці та захисті, а також оптимальній координації та маневреності.

Згідно з результатами досліджень соматотипу бачимо, що мезоморфія є провідною у гандболісток високої кваліфікації, а наявність ендоморфного компонента може позитивно впливати на стабільність і силу в ситуаціях контактної боротьби. Виявлені варіації соматотипу також підтверджують необхідність індивідуалізації тренувального процесу, особливо в підготовці гравчинь до спеціалізованих ролей у грі (воротарка, лінійна, півсередня тощо). Крім того, за показником статевого диморфізму у більшості гандболісток спостерігався чоловічий тип тілобудови, що зумовлено специфікою ігрового виду спорту та є проявом адаптації до фізичних навантажень.

Результати наукових досліджень підтверджують необхідність врахування пропорцій тіла, соматотипу та різних морфо-функціональних характеристик під час розроблення індивідуальних програм підготовки спортсменок-гандболісток, що дасть змогу підвищити ефективність тренувального процесу та оптимізувати відбір у команду на основі конкретних морфологічних даних.

Список використаних джерел

1. Андронов В.М., Тищенко В.О. Інтегрований аналіз функціонального стану дихальної та серцево-судинної систем гандболісток високої кваліфікації. *Спортивні ігри*. 2024. № 3 (33). С. 4–12. DOI: 10.15391/si.2024-3.01.
2. Дяченко М.В., Тищенко В.О. Фізичний та функціональний стан гандболісток у підготовчому періоді етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей. *Спортивні ігри*. 2024. № 1 (31). С. 16–28. DOI: 10.15391/si.2024-1.02.
3. Павлишин А.В., Куцериб Т.М. Моніторинг фізичного розвитку гандболісток високої кваліфікації. *Спортивні ігри*. 2025. № 1 (35). С. 89–96. DOI: 10.15391/si.2025-1.11.
4. Павлишин А.В., Куцериб Т.М., Гриньків М.Я. Модельні морфо-функціональні показники складу тіла висококваліфікованих гандболісток. *Спортивні ігри*. 2025. № 2 (36). С. 22–29. DOI: 10.15391/si.2025-2.03.
5. Тищенко Д.Г., Соколова О.В., Тищенко В.О. Функціональні можливості гандболісток високої кваліфікації у підготовчому періоді підготовки. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2024. № 1 (11). С. 221–232. DOI: 10.28925/2664-2069.2024.114.
6. Lohman T.G., Roche A.F., Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988. ISBN: 0-87322-121-4.
7. Bayios I.A., Bergeles N.K., Apostolidis N.G., Noutsos K.S., Koskolou M.D. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2006. Jun; № 46 (2). P. 271–280.
8. Emilija Petkovic, Saša Bujanj, Kristina Marković Miodrag Kocić Position-related somatotype of elite female handball players. *Acta Facultatis Medicae Naissensis*. 2019. January. № 36 (4). P. 316–325. DOI: 10.5937/afmnai1904316P.
9. Carmen Ferragut, Helena Vila, Jose Arturo Abalde, Carmen Manchado. Influence of Physical Aspects and Throwing Velocity in Opposition Situations in Top-Elite and Elite Female Handball Players. *J Hum Kinet*. 2018. Sep. 24. № 63. P. 23–32. DOI: 10.2478/hukin-2018-0003.
10. Carter J.L., Heath B.H. Somatotyping – development and applications. Cambridge University Press, 1990. 504 p.
11. Čavala M., Trninić V., Jašić D., Tomljanović M. The influence of somatotype components and personality traits on the playing position and the quality of top Croatian female cadet handball players. *Coll Antropol*. 2013. № 37 (2). P. 97–100.
12. Marcin Lijewski, Anna Burdukiewicz, Aleksandra Stachoń, Jadwiga Pietraszewska. Differences in anthropometric variables and muscle strength in relation to competitive level in male handball players. *PLoS One*. 2021. Dec 9. № 16 (12). e0261141. DOI: 10.1371/journal.pone.0261141. eCollection 2021.
13. Marijana Cavala, Ratko Katić. Morphological, motor and situation-motor characteristics of elite female handball players according to playing performance and position. *Coll Antropol*. 2010. Dec. № 34 (4). P. 1355–1361.
14. Pantovic M., Joksimovic, M., Brkic B., Gladysheva A., Karisik S., & Martinez-Rodríguez A. Body Composition and Somatotype in Elite Handball Players. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*. 2019. № 8 (4). P. 97–107. URL: <https://doi.org/10.26524/ijpefs19410>.
15. Konstantinos S. Noutsos, P. Meletakos, Vasileios Manasis, Panagiota Papadopoulou. Effect of somatotype on general physical fitness tests and throwing velocity in handball. *Motriz Revista de Educação Física*. 2022. № 28 (10). DOI: 10.1590/s1980-657420220009522.
16. Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual. Tests, procedures and data. Volume One: Anthropometry. Edited by Roger Eston, Thomas Reilly. 2009. P. 328.
17. Kuczmarski R.J., Ogden, C.L., Guo, S.S. et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat*. 2002. № 11. 246. P. 27–34.
18. Łaskia-Mierzejewska T. Ćwiczenia z antropologii Zeszyt naukowo-metodyczny. Warszawa, 2008. 171 p.
19. Lukaski H.C. Body Composition: Health and Performance in Exercise and Sport. First ed. London UK: Taylor & Francis Group, 2017. 401 p.
20. Malinowski F., Bozitol W. Podstawy antropometrii (metody, technika, normy). Warszawa: BWN, 1997. P. 507–511.
21. Weber J., Wegner M. Constitutional demands for different playing positions in female team handball. *Sportwissenschaft*. 2016. № 46 (4). P. 305–314.
22. Wilmore I.H., Costill D.L., & Kenney L.W. Physiology of sport and exercise. Illinois: Human Kinetics, 2012.

References

1. Andronov, V.M., Tyshchenko, V.O. (2024). Intehrovanyi analiz funktsionalnoho stanu dykhalnoi ta sertsevo-sudynnoi system handbolistok vysokoi kvalifikatsii [Integrated Analysis of the Functional State of the Respiratory and Cardiovascular Systems in Elite Female Handball Players]. *Sportyvni ihry*, 3 (33), 4–12. doi: 10.15391/si.2024-3.01 [in Ukrainian].
2. Diachenko, M.V., & Tyshchenko, V.O. (2024). Fizychnyi ta funktsionalnyi stan handbolistok u pidhotovchomu periodi etapu maksimalnoi realizatsii indyvidualnykh mozhlyvostei [Physical and Functional Status of Female Handball Players During the Preparatory Period of the Stage of Maximum Realization of Individual Potential]. *Sportyvni ihry*, 1 (31), 16–28. doi: 10.15391/si.2024-1.02 [in Ukrainian].

3. Pavlyshyn, A.V., Kutseriyb, T.M. (2025). Monitoryng fizychnoho rozvytku handbolistok vysokoi kvalifikatsii [Monitoring of the Physical Development of Elite Female Handball Players]. *Sportyvni ihry*, 1 (35), 89–96. doi: 10.15391/si.2025-1.11 [in Ukrainian].
4. Pavlyshyn, A.V., Kutseriyb, T.M., Hryniv, M.Ya. (2025). Modelni morfo-funktsionalni pokaznyky skladu tila vysokokvalifikovanykh handbolistok [Model Morphofunctional Body Composition Indicators of Elite Female Handball Players]. *Sportyvni ihry*, 2 (36), 2025. 22–29. doi: 10.15391/si.2025-2.03 [in Ukrainian].
5. Tyshchenko, D.H., Sokolova, O.V., & Tyshchenko, V.O. (2024). Funktsionalni mozhlyvosti handbolistok vysokoi kvalifikatsii u pidhotovchomu periodi pidhotovky [Functional Capabilities of Elite Female Handball Players During the Preparatory Training Period]. *Sportyvna nauka ta zdorovia liudyny*, 1 (11), 221–232. DOI: 10.28925/2664-2069.2024.114 [in Ukrainian].
6. Anthropometric standardization reference manual. (1988). Lohman, T.G., Roche, A.F., & Martorell, R. Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN: 0-87322-121-4.
7. Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., Noutsos, K.S., Koskolou, M.D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J Sports Med Phys Fitness*. Jun; 46 (2): 271–280.
8. Emilija Petkovic, Saša Bujan, Kristina Marković, Miodrag Kocić. (2019). Position-related somatotype of elite female handball players. *Acta Facultatis Medicae Naissensis*. 36 (4), 316–325. DOI: 10.5937/afmna1904316P.
9. Carmen Ferragut, Helena Vila, Jose Arturo Abalde, Carmen Manchado. (2018). Influence of Physical Aspects and Throwing Velocity in Opposition Situations in Top-Elite and Elite Female Handball Players. *J Hum Kinet*. Sep 24. 63, 23–32. doi: 10.2478/hukin-2018-0003.
10. Carter, J.L., Heath, B.H. (1990). Somatotyping – development and applications. Cambridge University Press, 504 p.
11. Čavala, M., Trninić, V., Jašić, D., Tomljanović, M. (2013). The influence of somatotype components and personality traits on the playing position and the quality of top Croatian female cadet handball players. *Coll Antropol*. № 37 (2). P. 97–100.
12. Marcin Lijewski, Anna Burdukiewicz, Aleksandra Stachoń, Jadwiga Pietraszewska. (2021). Differences in anthropometric variables and muscle strength in relation to competitive level in male handball players. *PLoS One*. Dec 9. № 16 (12). e0261141. doi: 10.1371/journal.pone.0261141. eCollection 2021.
13. Marijana Cavala, Ratko Katić. (2010). Morphological, motor and situation-motor characteristics of elite female handball players according to playing performance and position. *Coll Antropol*. Dec; 34 (4): 1355–1361.
14. Pantovic, Marko, Joksimovic, M., Brkic Boris, Gladysheva, Anna, Karisik, Sinisa, & Martinez-Rodríguez, A. (2019). Body Composition and Somatotype in Elite Handball Players. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 8 (4), 97–107. <https://doi.org/10.26524/ijpefs19410>.
15. Konstantinos, S., Noutsos P., Meletakos. (2022). Vasileios, Manasis. Panagiota Papadopoulou. "Effect of somatotype on general physical fitness tests and throwing velocity in handball". *Motriz Revista de Educação Física*. 28 (10). DOI: 10.1590/s1980-657420220009522.
16. Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual. Tests, procedures and data. Volume One: Anthropometry. (2009). Edited by Roger Eston, Thomas Reilly. P. 328.
17. Kuczmarski, R.J., Ogden, C.L., Guo, S.S. et. al. (2002). 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat*. 11. 246. 27–34.
18. Łaskia-Mierzejewska, T. (2008). Ćwiczenia z antropologii Zeszyt naukowo-metodyczny. Warszawa. 171 p.
19. Lukaski, H.C. (2017). Body Composition: Health and Performance in Exercise and Sport. 1st ed. London UK: Taylor & Francis Group. 401 p.
20. Malinowski, F., Bozitow, W. (1997). Podstawy antropometrii (metody, technika, normy). Warszawa, BWN. P. 507–511.
21. Weber, J., & Wegner, M. (2016). Constitutional demands for different playing positions in female team handball. *Sportwissenschaft*, 46 (4), 305–314.
22. Wilmore, I.H., Costill, D.L., & Kenney, L.W. (2012). Physiology of sport and exercise. Illinois: Human Kinetics.

