

## ТОТАЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ТЕЛА И ИХ СВЯЗЬ С УРОВНЕМ МАСТЕРСТВА ТЕННИСИСТОК ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

А.П. СКОРОДУМОВА, Д.Г. АБДРАХМАНОВА,  
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, г. Москва

### Аннотация

В работе представлены показатели тотальных размеров тела 10 лучших теннисисток мира 2000 и 2022 гг. и проведено сравнение этих показателей. На основе расчетов коэффициентов корреляции между показателями тотальных размеров тела 100 ведущих теннисисток мира и уровнем их мастерства обнаружены показатели, имеющие достоверную значимую связь.

**Ключевые слова:** теннисистки высокой квалификации, тотальные размеры тела, уровень мастерства.

## TOTAL BODY SIZE AND ITS CORRELATION WITH THE SKILL LEVEL OF ELITE TENNIS PLAYERS

A.P. SKORODUMOVA, D.G. ABDRAKHMANOVA,  
VNIIFK, Moscow city

### Abstract

The paper presents the total body size indices of the Top 10 female tennis players globally in both 2000 and 2022 with a comparative analysis. The authors have identified significant relationships through calculations of correlation coefficients between the total body size indices of the elite tennis players and their skill levels.

**Keywords:** highly qualified tennis players, total body size, skill level.

### Введение

Эффективность соревновательной деятельности теннисистов зависит от многих факторов: технической оснащенности игрока, его физической и функциональной подготовленности, тактики ведения борьбы, устойчивости к стрессу в критических ситуациях и др. Этим проблемам посвящено немало работ [1–8]. Во многих видах спорта специалисты уделяют внимание антропометрическим особенностям спортсменов [9–14]. Например, установлено, что в баскетболе [9] от длины и массы тела спортсмена зависит его игровое амплуа, у пловцов [10] от структуры тела во многом зависит результативность соревновательной деятельности. У гребцов [11] особенности телосложения играют большую роль в формировании индивидуального стиля гребли, влияющего на достижение спортивного результата. В гимнастике [12] знание антропометрических данных даёт возможность внедрить эффективные методы отбора и контроля спортивной подготовленности спортсменок. В тренировочном процессе тяжелоатлетов, боксеров, борцов, гиревиков [13, 14] особое внимание уделяется знанию массы тела, на основе этого происходит разделение спортсменов по весовым категориям: легковесы, средневесы и тяжеловесы. Определение весовых показателей способствует оптимальному построению тренировочного процесса.

В настоящее время ведутся работы по исследованию тотальных размеров тела теннисистов, преимущественно мужчин [15]. Есть исследования, в которых изучалась связь тотальных размеров тела теннисистов со скоростью полета мяча при выполнении одного из соревновательных действий [16]. К сожалению, обнаружить в доступной нам литературе исследования влияния тотальных размеров тела на эффективность выполнения соревновательных действий или эффективность соревновательной деятельности теннисисток высокого уровня мастерства не удалось.

Сложившаяся проблемная ситуация определила **цель работы** – изучить тотальные размеры тела ведущих теннисисток мира, провести анализ их изменений за последние два десятка лет, выявить их связь с показателями соревновательной деятельности.

### Методы и организация исследования

Для решения поставленных задач использованы следующие методы исследования:

1. Анализ литературных источников.
2. Определение тотальных размеров тела теннисисток высокого уровня мастерства.
3. Определение результативности теннисисток высокого уровня мастерства.
4. Методы математической статистики.



При определении тотальных размеров тела ведущих теннисисток 2000 и 2022 гг. были использованы данные длины и массы тела с официального сайта Женской теннисной ассоциации (WTF). На их основе нами были рассчитаны (табл. 1) показатели массо-ростового индекса (МРИ), индекса массы тела (ИМТ) и разницы между длиной и массой тела в абсолютных величинах ( $K = h - m$ ).

Для выявления характера и степени взаимосвязи уровня мастерства с показателями тотальных размеров тела был проведен корреляционный анализ Спирмена. Сопоставлялись показатели тотальных размеров тела 100 лучших теннисисток мира с их результативностью, выраженной количеством очков, набранных в сыгранных турнирах в течение года, и местом, занимаемым в мировой классификации. Критерий Спирмена был выбран потому, что распределение результатов выборок не являлось нормальным.

### Результаты исследования и их обсуждение

За последние 20 лет в теннисе произошло немало изменений, в первую очередь изменилась интенсивность игры, теннисистки стали быстрее и «острее» действовать на корте. Это выразилось в увеличении темпа игры, скорости полёта мяча, плавировке мяча ближе к боковым и задним линиям, что повлияло на изменение стиля игры. Спортсменки стали больше играть в силовой, атакующий теннис, сами начали навязывать свою силовую манеру игры, а не ждать ошибки от соперницы. Вместе с изменением стиля игры менялись и тотальные размеры тела теннисисток. (Эти изменения достоверны.)

Показатели тотальных размеров тела ведущих теннисисток представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели тотальных размеров тела ведущих теннисисток мира разных лет

Год	Тотальные размеры тела				
	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	Массо-ростовой индекс (г/см)	Индекс массы тела (кг/м <sup>2</sup> )	$K = h - m$
	$X_{\text{ср.}} / \text{max} - \text{min}$				
2000	178,3/189–170	64,8/79–55	362,0/418–321	20,20/22,1–18,9	113,5/118–110
2022	173,0/182–167	65,4/80–60	377,4/439,5–344,6	21,59/24,2–19,5	106,6/116–100
Уровень значимости	$p < 0,05$				
Различия (абсолютные величины)	–5,3	+0,6	+15,4	+1,3	–6,9
Различия (%)	3,2	0,9	4,2	6,1	6,0

В последние более чем два десятка лет длина тела сильнейших 10 теннисисток мира уменьшилась в среднем на 5,3 см (или на 3,2%). Длина тела самой высокой теннисистки мира в 2000 г. составляла 189 см, в 2022 г. – на 7 см меньше: 182 см, а самой невысокой в 2000 и 2022 гг. – 170 и 167 см соответственно. Несмотря на уменьшение длины тела современных теннисисток, масса тела у них в среднем увеличилась на 0,6 кг, что составило 0,9% по отношению к ведущим теннисисткам 2000 г. В то время самая легкая спортсменка весила 55 кг, а самая мощная – 79 кг. В настоящее время наибольшая масса тела у теннисисток увеличилась на 1 кг и составляет 80 кг, а вот наименьшая увеличилась на 5 кг. Среди 10 ведущих теннисисток 2022 г. не было ни одной, масса тела которой была бы менее 60 кг. Указанные изменения длины и массы тела привели к изменениям просчитанных индексов. Увеличился в среднем массо-ростовой индекс на 15,45 г/см, что составило 4,2%; увеличились большее и меньшее значения этого индекса. Индекс массы тела увеличился в среднем на 1,3 кг/м<sup>2</sup>, что составило 6,1%;

большее и меньшее значения этого показателя также увеличились. На 6,9 у.е. (или на 6,0%) уменьшилось среднее значение индекса ( $h - m$ ). Если его максимальное значение уменьшилось менее чем на 2 у.е., то минимальное – на 10 у.е. Не принимать их во внимание нельзя. Данные ведущих теннисисток 2022 г. имеют достоверные различия с данными начала нашего века. Разница в 1 кг веса у тяжелоатлетов «приводит» спортсмена в другую весовую категорию, поэтому мы считаем, что происходящие изменения необходимо учитывать.

Большой интерес представляет вопрос наличия или отсутствия связи между тотальными размерами тела совместно с показателями, рассчитанными на их основе, и уровнем мастерства спортсменок (табл. 2). Существует мнение, что самым важным показателем является длина тела.

Из таблицы видно, что набранные очки имеют связь с длиной, массой тела и индексом массы тела. Наибольшую связь с количеством набранных очков имеет масса тела.

Таблица 2

Связь уровня мастерства теннисисток с показателями тотальных размеров тела

Уровень мастерства	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	Массо-ростовой индекс (г/см)	Индекс массы тела (кг/м <sup>2</sup> )	$K = h - m$
Очки	0,200	0,257	–	0,223	–
Место (рейтинг)	–0,200	–0,256	–	–0,223	–



Рейтинг спортсменов имеет также три достоверные связи с такими же показателями тотальных размеров тела, как и очки, соответственно ( $r = -0,200$ ), ( $r = -0,256$ ), ( $r = -0,223$ ).

Таким образом, набранные очки и рейтинг теннисисток первой сотни мира имеют достоверную связь с длиной тела, массой тела и индексом массы тела. Наибольшую связь очки и рейтинг теннисисток высокого уровня мастерства имеют с массой тела. У мужчин наибольшая связь уровня мастерства наблюдается с длиной тела [17, 18]. На втором месте у женщин индекс массы тела и только на третьем – длина тела, в то время как именно с ней у мужчин наблюдается наибольшая связь. Установленные различия особенно важны при отборе для оптимального ведения тренировочного процесса, выбора индивидуального стиля игры и, как следствие, достижения лучшего спортивного результата спортсмена.

Интересные результаты получены белорусскими специалистами относительно значения ИМТ для теннисистов без указания длины и массы тела [16]. Ими была выявлена определенная связь между этим показателем и скоростью полета мяча при подаче. Было установлено, что при индексе массы тела:  $20,45 \pm 2,57 \text{ кг/м}^2$  скорость полета мяча не может превысить 150 км/ч, а у теннисистов с ИМТ:  $23,87 \pm 1,89 \text{ кг/м}^2$  скорость полета мяча будет превышать 150 км/ч. На основе проведенных исследований авторы предложили считать  $23,89 \text{ кг/м}^2$  идеальным индексом ИМТ. Мы решили проверить, существует ли аналогичная связь между тотальными размерами тела и рассчитанными показателями у женщин и скоростью полета мяча при выполнении ими подачи. Для этого были рассчитаны коэффициенты корреляции между скоростью полета мяча и показателями тотальных размеров тела 30 теннисисток, входящих в первую сотню мира. Были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Связь скорости полета мяча при подаче с показателями тотальных размеров тела

Коэффициент корреляции	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	Индекс массы тела (кг/м <sup>2</sup> )	Массо-ростовой индекс (г/см)	$K = h - m$
	N = 30				
Спирмена	**0,43	0,36	0,31	0,24	0,10
Пирсона	*0,47	**0,42	**0,37	0,27	0,13

\*\* – корреляция значима на уровне 0,05.

\* – корреляция значима на уровне 0,01.

Для выявления степени взаимосвязи скорости полета мяча при подаче с показателями тотальных размеров тела, был проведен корреляционный анализ по Спирмену. Установлена одна значимая связь – между скоростью полета мяча и длиной тела ( $r = 0,43$ ;  $p \leq 0,05$ ). Также решили провести линейный корреляционный анализ по Пирсону, если распределение значений является нормальным. Были установлены три статистически значимые связи скорости полета мяча с показателями тотальных размеров тела. Наибольшую связь имеет длина тела ( $r = 0,47$ ;  $p \leq 0,01$ ).

Несмотря на то что подача является одним из основных соревновательных действий, а скорость полета мяча имеет большую значимость, она еще полностью не определяет результативность соревновательной деятельности, т.к. результативность связана: с показателями тотальных размеров тела – массой тела; оптимальной физической готовностью спортсмена к долгим матчам; большим оснащением техническими элементами; психологической устойчивостью; эффективностью тактической подготовленности и т.д.

### Выводы

1. Определены тотальные размеры тела теннисисток высокого уровня мастерства 2000 и 2022 гг. С изменениями, происходящими в стиле ведения игры за последние 20 лет, произошли и изменения тотальных размеров тела. Силовой стиль ведения матча привел к уменьшению длины тела и увеличению массы тела спортсменок. Указанные изменения сказались на увеличении индекса массы тела и массо-ростового индекса и на снижении разницы между длиной и массой тела в абсолютных величинах.

2. Установлена связь уровня мастерства высококвалифицированных теннисисток с показателями тотальных

размеров тела: массой и длиной тела и рассчитанным на их основе показателем индекса массы тела.

3. Наибольшая достоверная связь у женщин обнаружена с массой тела, наименьшая – с длиной тела; у мужчин наибольшая достоверная связь наблюдается с длиной тела. Таким образом, установлены различия приоритетности показателей тотальных размеров тела у женщин и мужчин.

4. Установлена значимая достоверная связь между скоростью полета мяча при подаче и длиной тела высококвалифицированных теннисисток.



## Литература

1. Неповинных, Л.А. Организация учебно-тренировочного процесса волейболистов методом взаимодействия тактической и технической подготовки // Вопросы педагогики. – 2020. – № 6-2. – С. 181–184.
2. Марков, Е.С. Анализ эффективности технико-тактических действий у футболистов // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – Сборник материалов XXXVIII международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 57–60.
3. Хамзаев, Ж.Р. Роль физической подготовки юных гимнастов в тренировке // Мировая наука. – 2019. – № 5 (26). – С. 720–723.
4. Татаров, В.Б. Структура специальной физической и технической подготовленности борцов-самбистов разных возрастных категорий // Синергия наук. – 2019. – № 33. – С. 1291–1297.
5. Шагарова, Е.А., Горская, И.Ю. Информативные показатели мониторинга функционального состояния высококвалифицированных лыжниц-гонщиц // Вестник Томского государственного университета. – 2021. – № 467. – С. 81–87.
6. Крикуха, Ю.Ю., Кузнецова, И.А., Фоменко, А.А. Функциональная подготовленность борцов греко-римского стиля различной квалификации // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. – С. 415.
7. Шумейко, Э.А., Трошин, В.А., Преснов, А.Н. Психологическая (психическая) и физическая подготовка спортсменов игровых видов спорта к соревнованиям // Актуальные вопросы физического воспитания молодежи и студенческого спорта. – Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2020. – С. 507–513.
8. Ефройкин, М.А. Влияние психического состояния на эффективность соревновательной деятельности спортсменов в индивидуально-игровых видах спорта // В сборнике: Физическая культура, спорт, наука и образование. Материалы III Всероссийской научной конференции, посвященной 70-летию со дня рождения олимпийского чемпиона Р.М. Дмитриева. Под редакцией С.С. Гуляевой, А.Ф. Сыроватской. – 2019. – С. 87–90.
9. Мирадилов, Б.М. Сравнительный анализ антропометрических показателей баскетболистов клубных команд Узбекистана и зарубежных игроков высокой квалификации в зависимости от их игрового амплуа. – Фан-спорта. – 2020. – № 4. – С. 49–51.
10. Марандыкина, О.В., Волобуев, А.Л., Старостин, С.Д., Семёнов, Д.А. Взаимосвязь антропометрических характеристик и спортивных результатов у студентов – пловцов на различных дистанциях // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 4 (194). – С. 292–298.
11. Давыдов, В.Ю., Шантарович, В.В., Пригодич, Д.Н., Петряев, А.В. Сравнительная характеристика показателей телосложения сильнейших гребцов на байдарках и каноэ СССР и республики Беларусь // Известия Тульского государственного университета. – Физкультура. Спорт. 2020. – № 10. – С. 113–119.
12. Ризаев, П.Г. Морфологические характеристики на различных этапах подготовки девочек в спортивной гимнастике // Современный ученый. – 2020. – № 5. – С. 8–12.
13. Беляев, И.С. Роль антропометрических показателей в тренировочном процессе гиревиков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 8 (210). – С. 29–33.
14. Архангельская, Е.В., Герасимчук, В.Н., Чёрный, С.В., Туманянц, К.Н. Антропометрические и функциональные качества спортсменов, занимающихся боксом и баскетболом // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2019. – Т. 5 (71). – № 1. – С. 3–12.
15. Разработка нормативных и оценочных шкал показателей физической подготовленности теннисистов, тренирующихся на этапе начальной подготовки и тренировочном этапе (этап спортивной специализации) (заключительный) / А.П. Скородумова, Е.В. Усатова, И.С. Баранов и др. – М.: ВНИИФК, 2017. – 86 с.
16. Канунников, И.С. Влияние физического состояния спортсмена на результат теннисного матча // 55-я юбилейная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск. – 2019. – С. 105–107.
17. Иванова, Г.П. Теннис. Воспитание чемпиона. – СПб: Национальный гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, 2010. – 161 с.
18. Скородумова, А.П. Разработка нормативов и модельных характеристик показателей физической и функциональной подготовленности теннисистов высокой квалификации с учетом особенности этапа подготовки / А.П. Скородумова, А.А. Трухачев, О.В. Кузнецова, И.С. Баранов. – ФГБУ РГУФКСМиТ, 2012. – 196 с.

## References

1. Nepovninnykh, L.A. (2020), Organization of educational and training process of volleyball players, the method of interaction between tactical and technical training, *Voprosy pedagogiki*, no. 6 (2), pp. 181–184.
2. Markov, E.S. (2017), Analysis of the effectiveness of technical and tactical actions of soccer players, *Collection of materials of XXXVIII International Scientific-practical Conference*, pp. 57–60.
3. Khamzaev J.R. (2019), The role of physical training of young gymnasts in training, *Mirovaya nauka*, no. 5 (26), pp. 720–723.
4. Tatarov, V.B. (2019), Structure of special physical and technical preparation of sambist wrestlers of different age, *Synergiya nauk*, no. 33, pp. 1291–1297.
5. Shagarova, E.A. and Gorskaya, I.Yu. (2021), Informative Indicators of Monitoring the Functional State of Highly Qualified Female Cross-Country Skiers, *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 467, pp. 81–87.
6. Krikukha, Yu.Yu., Kuznetsova, I.A. and Fomenko, A.A. (2016), Functional fitness of Greco-Roman wrestlers of different qualification, *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, no. 6, 415 p.



7. Shumeyko, E.A., Troshin, V.A. and Presnov, A.N. (2020), Psychological (mental) and physical preparation of athletes of game sports for competitions, In: *topical issues of physical education of youth and student sports, Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference*, pp. 507–513.
8. Efroykin, M.A., (2019), Influence of mental state on the effectiveness of competitive activity of athletes in individual-game sports. In: Gulyaeva, S.S. and Syrovatskaya, A.F. (Eds.) *Materials of the III All-Russian scientific conference dedicated to the 70<sup>th</sup> anniversary of the Olympic champion R.M. Dmitriev*, pp. 87–90.
9. Miradilov, B.M. (2020), Comparative analysis of anthropometric indicators of basketball players of club teams of Uzbekistan and foreign highly-qualified players depending on their playing role, *Fan-sporta*, no. 4, pp. 49–51.
10. Marandykina, O.V., Volobuev, A.L., Starostin, S.D. and Semenov D.A (2021), Relationship of anthropometric characteristics and sports results in students – swimmers at different distances, *Uchyonye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, no. 4 (194), pp. 292–298.
11. Davydov, V.Yu., Shantarovich, V.V., Prigodich, D.N. and Petryaev, A.V. (2020), Comparative characteristic of the body parameters of the strongest rowers on canoes and kayaks of the USSR and the Republic of Belarus, *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizkultura. Sport*, no. 10, pp. 113–119.
12. Rizaev, P.G (2020), Morphological characteristics at different stages of girls' training in gymnastics, *Sovremennyy uchyoniy*, vol. 5, pp. 8–12.
13. Belyaev, I.S. (2022), The role of anthropometric indicators in the training process of kettlebell lifters, *Uchyonye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, no. 8 (210), pp. 29–33.
14. Arkhangelskaya, E.V., Gerasimchuk, V.N., Cherniy, S.V. and Tumanants, K.N. (2019), Anthropometric and functional qualities of athletes engaged in boxing and basketball, *Uchyonye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Biologiya. Khimiya*, vol. 5 (71), no. 1, pp. 3–12.
15. Skorodumova, A.P., Usatova, E.V., Baranov, I.S., et al. (2017), *Development of standards and evaluation scales of physical fitness indicators of tennis players at the stage of initial training and training stage (stage of sports specialization)*, FSBI FSC VNIIFK, 86 p.
16. Kanunnikov, I.S. (2019), Influence of the athlete's physical state on the result of a tennis match, In: *55<sup>th</sup> Anniversary Conference of graduate students, undergraduates and students of BSUIR, Minsk*, pp. 105–107.
17. Ivanova, G.P. (2010), *Tennis. Education of the champion*, SPb: University named after P.F. Lesgaft, 161 p.
18. Skorodumova, A.P., Trukhachev, A.A., Kuznetsova, O.V. and Baranov, I.S. (2012), *Development of norms and model characteristics of physical and functional readiness indicators of the tennis players of high qualification taking into account the peculiarities of the training stage*, Moscow: Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), 196 p.

