Дата публикации: 01.03.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_34
УДК 796.085

Publication date: 01.03.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_34
UDC 796.085

КРИТЕРИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЮНЫХ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

А.Н. Корольков, И.В. Кисилева, Г.Г. Щеглов, Д.С. Марьин
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет просвещения», г. Москва, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Совершение игровых действий в безопорном положении оказывает значительное влияние на результативность игры в современном волейболе, где частота их совершения достигает 80% от всех игровых действий. По этой причине определение информативных критериев прыжковой подготовленности волейболистов, в наибольшей степени влияющих на высоту съема мяча и учитывающих рост, техническую и скоростно-силовую подготовленность игроков, является важной актуальной задачей. ***Методы.*** Было проведено тестирование 42 юношей и 36 девушек – волейболистов массовых разрядов, занимающихся в секции волейбола спортивной школы «ПАХРА» г. Подольска Московской области. Средний возраст юношей составил 16,14±2,26 лет, девушек – 14,5±1,7 лет. ***Результаты.*** Определены информативные критерии прыжковой подготовленности юных волейболистов, в наибольшей степени влияющие на высоту съема мяча и учитывающие рост, техническую и скоростно-силовую подготовленность игроков. К этим показателям относятся результаты тестов в челночном беге, коротком спринте, прыжков в длину и в высоту с места. Выявлено, что отношение высоты прыжка с разбега к высоте прыжка с места не зависит от роста игрока и результатов скоростно-силовых тестов. Получены регрессионные уравнения, связывающие высоту съема мяча с ростом, результатом прыжка в длину с места и отношением результата прыжка в высоту с места и с разбега. ***Заключение.*** Определенные информативные показатели прыжковой подготовленности волейболистов, в наибольшей степени влияющие на высоту съема мяча и учитывающие рост, техническую и скоростно-силовую подготовленность, могут использоваться в практике в качестве критериев отбора и контроля специальной технической подготовленности игроков.
Ключевые слова: прыжковая подготовка, техника, скорость, рост, корреляция.

CRITERIA OF SPECIAL PHYSICAL AND TECHNICAL FITNESS OF YOUNG VOLLEYBALL PLAYERS

A.N. Korolkov, I.V. Kisileva, G.G. Shcheglov, D.S. Maryin
State University of Education, Moscow, Russia

Abstract. ***Introduction.*** The performance of game actions in an unsupported position has a significant impact on the game's effectiveness in modern volleyball, where the frequency of their performance reaches 80% of all game actions. For this reason, the identification of informative criteria for jumping fitness of volleyball players, which have the greatest effect on the spike height, and take into account the growth, technical and speed-strength fitness of players is an important relevant task. ***Methods.*** The study included testing of 42 boys and 36 girls – volleyball players of mass categories engaged in the volleyball section of the Sports School "PAKHRA" in Podolsk, Moscow Oblast. The average age of boys was 16.14±2.26 years, the average age of girls – 14.5±1.7 years. ***Results.*** We have identified the informative criteria for jumping fitness of young volleyball players, which have the greatest effect on the spike height, and take into account the growth, technical and speed-strength fitness of the players. These indicators include test results in shuttle running, short sprint, standing long jump and high jump. It is determined that the ratio of the running jump's height to the standing jump's height does not depend on a player's height and the results of speed-strength tests. Regression equations were obtained relating the spike height with a player's height, the result of a standing long jump and the ratio of the result of a standing high jump and a running jump. ***Conclusion.*** Certain informative indicators of the jumping fitness of volleyball players, which most influence the spike height, and take into account growth, technical and speed-strength fitness, can be used in practice as criteria for selecting and monitoring the conditions of players according to special technical fitness.
Keywords: jump training, technique, speed, growth, correlation.

Введение. Прыжковая подготовленность игроков определяет до 90-95% результативных игровых действий над сеткой [1, 2], а высота прыжка и рост игрока – эффективность нападающих действий и блока. Прыгучесть и игровые действия в безопорном положении, частота совершения которых в современном профессиональном волейболе достигает 80% от всех игровых действий, имеют немаловажное значение при выполнении защитных действий, передачи и подачи в прыжке [3, 4].

Совершение игровых действий в безопорном положении и высота прыжка обеспечиваются разгибанием ног в сочленениях нижних конечностей в основном за счет работы бицепса бедра и мышц голени. Высота прыжка определяется начальной скоростью, которая зависит от времени контакта с опорной поверхностью при отталкивании, скоростью сокращений мышечных волокон соответствующих мышечных групп, направлением и амплитудой силы отталкивания [4, 5].

В соответствии с Федеральным стандартом спортивной подготовки по виду спорта «Волейбол» и нормативами общей и специальной физической подготовки для всех этапов спортивной подготовки контроль прыгучести подразумевает выполнение двух тестов: прыжок в длину и прыжок в высоту при одновременном отталкивании двумя ногами [3, 6]. При этом критерием общей и специальной физической подготовленности является абсолютная величина прыжка в длину и в высоту соответственно.

Очевидно, что эти показатели не в полной мере характеризуют рост, техническую и скоростно-силовую подготовленность игрока, которые в конечном счете определяют такой важный показатель атаки, как высота съема мяча с разбега.

Скоростно-силовую подготовленность и способность к перестроению движений в Федеральном стандарте спортивной подготовки характеризуют тесты: прыжок в длину с места, спринт на 30 и 60 м и челночный бег 5х6 м [6]. При этом результаты этих тестов имеют тесную взаимную линейную связь, т.е. в определенной мере дублируют друг друга.

Техническую составляющую прыжковой подготовленности можно определить, как отношение высоты прыжка с трех шагов к высоте прыжка с места. Этот коэффициент будет аналогом коэффициента усиления, характеризующим способность игрока преобразовывать горизонтальную скорость разбега в вертикальную скорость вылета. Чем больше этот коэффициент, тем лучше техническая подготовленность игрока. Подобный коэффициент применяется в барьерном беге в легкой атлетике и определяется как отношение скорости бега с препятствиями к скорости гладкого бега [7, 8]. Однако в этом случае этот коэффициент является аналогом коэффициента поглощения.

Цель исследования – определить информативные критерии прыжковой подготовленности волейболистов, в наибольшей степени влияющие на высоту съема мяча и учитывающие рост, техническую и скоростно-силовую подготовленность игроков.

Методы и организация исследования. Было проведено тестирование 42 юношей и 36 девушек – волейболистов массовых разрядов, занимающихся в секции волейбола спортивной школы олимпийского резерва «ПАХРА» (г. Подольск, Московская область). Средний возраст юношей составил 16,14±2,26 лет, средний рост – 182,2±7,4 см. У девушек эти показатели были равны 14,5±1,7 годам и 168,2±8,7 см.

В ходе тестирования измерялись: рост, длина тела с поднятой рукой, результаты челночного бега 5х6 м и бега на 30 м, результаты прыжка в длину с места, результаты прыжка в высоту с трех шагов (атака), результаты прыжка в высоту с места (блок), результаты наклона вперед в положении стоя на гимнастической скамье. Также оценивались результативность (точность) передач мяча сверху и снизу и результативность выполнения подач. Вычислялись высота прыжка вверх с места и с трех шагов, а также коэффициент прыжковой технической подготовленности как отношение разности результатов прыжка в высоту с трех шагов и с места к высоте прыжка с места.

Результаты измерений и вычислений сводились в электронные таблицы Excel и обрабатывались с использованием

статистических пакетов Stadia и SPSS Statistics. Уровень статистической значимости справедливости нулевых гипотез был принят равным 0,05.

С использованием критерия χ^2, примененного к выборочным данным метрических результатов тестирования, была установлена справедливость гипотезы «распределение не отличается от нормального». По этой причине в дальнейшем применялись параметрические методы статистических процедур. Применялись методы корреляционного (Пирсона), регрессионного и кластерного анализа данных. Для установления статистической значимости коэффициентов регрессионных моделей использовался F-критерий Фишера.

Результаты исследования и их обсуждение. Вычислялись коэффициенты корреляции Пирсона между результатами беговых и прыжковых тестов для юношей и девушек (табл. 1, 2).

Таблица 1

Корреляции Пирсона* между ростом и результатами беговых и прыжковых тестов (юноши, n=42)

Переменные	Рост	Прыжок в длину	Челн. бег	Блок	Атака	Бег 30 м
Рост, см	1	0,671	-0,598	0,909	0,870	-0,599
Прыжок в длину, см		1	-0,832	0,837	0,874	-0,756
Челн. бег, с			1	-0,783	-0,787	0,895
Блок, см				1	0,977	-0,743
Атака, см					1	-0,737
Бег 30 м, с						1

Примечание: * – критическое значение коэффициента корреляции с учетом поправки Бонферрони на множественные сравнения составило 0,45.

Таблица 2

Корреляции Пирсона* между ростом и результатами беговых и прыжковых тестов (девушки, n=36)

Переменные	Рост	Прыжок в длину	Челн. бег	Блок	Атака	Бег 30 м
Рост, см	1	0,497	-0,470	0,905	0,879	-0,527
Прыжок в длину, см		1	-0,822	0,740	0,783	-0,813
Челн. бег, с			1	-0,715	-0,748	0,908
Блок, см				1	0,982	-0,726
Атака, см					1	-0,774
Бег 30 м, с						1

Примечание: * – критическое значение с учетом поправки Бонферрони на множественные сравнения составило 0,48.

Как следует из данных таблицы 1, результаты всех тестов и рост спортсменов имеют тесную корреляционную связь. Так, результаты прыжка в длину связаны с результатами бега на 30 метров (коэффициент корреляции 0,76) и результатами челночного бега (0,83), а результаты спринта связаны с результатами челночного бега (0,90). Величины этих коэффициентов корреляции отражают взаимосвязь скорости одиночного и многократного движения. Также результаты прыжка в длину с места связаны с результатами прыжка в высоту с места и с разбега (0,83 и 0,87 соответственно).

Подобные зависимости наблюдаются и в результатах тестов девушек (табл. 2): результаты беговых и прыжковых тестов тесно связаны между собой. По этой причине в дальнейшем для установления критериев прыжковой подготовленности волейболистов в части оценки скоростно-силовой подготовленности можно выбрать результаты только одного теста, например, прыжка в длину с места, тем самым понизив размерность исходных данных и уменьшив их избыточность.

Также были рассчитаны коэффициенты корреляции отношения высоты прыжка с разбега L к высоте прыжка с места L_0 (атака/блок, L/L_0) с результатами скоростно-силовых тестов. Установлена справедливость гипотезы «коэффициент корреляции не отличается от нуля». Таким образом, можно утверждать, что отношение L/L_0

характеризует только техническую подготовленность игроков и является коэффициентом эффективности прыжковой технической подготовленности. Средний коэффициент для юношей был равен 1,38±0,12, для девушек – 1,30±0,15.

С использованием метода наименьших квадратов были получены уравнения регрессии для юношей (1) и девушек (2): высота съема мяча L_A от роста игрока H, результата прыжка в длину с места J и коэффициента технической эффективности $\Delta L/L_0$.

$L_A = -83,6 + 1,664\ H + 0,298\ J + 218,4\ \Delta L/L_0$, (1)

$L_A = -32,6 + 1,424\ H + 0,254\ J + 173,9\ \Delta L/L_0$, (2)

где $\Delta L = L - L_0$.

Все коэффициенты уравнений регрессии (1) и (2) являются статистически значимыми ($p<0,05$) и объясняют 92% и 94% дисперсии показателя высоты съема мяча L_A.

Были получены подобные уравнения для высоты прыжка с места. Определено, что в этих выражениях коэффициенты перед $\Delta L/L_0$ не обладают высокой статистической значимостью ($p\approx0,2$-$0,6$).

Таким образом полученные уравнения (1) и (2) связывают высоту съема мяча при атаке с ростом игрока, с его скоростно-силовой и специальной технической (прыжковой) подготовленностью.

Была проведена кластеризация игроков с использованием дивизионной стратегии динамических сгущений в пространстве переменные (L_A, H, J, L/L_0) – объекты (испытуемые) с Евклидовой метрикой. В результате и у юношей, и у девушек было выявлено по два кластера игроков, имеющих различия в показателях роста, скоростно-силовой и технической подготовленности. Разделение игроков по кластерам представлено на рисунках 1 и 2.

Средние величины результатов тестирования для каждого кластера представлены в таблицах 3 и 4.

Как следует из результатов проведенного кластерного анализа (рис. 1, 2, табл. 3, 4), разделение игроков на кластеры произошло по возрастному признаку, росту и результатам тестов физической подготовленности, коррелирующими между собой. При этом коэффициент эффективности прыжковой технической подготовленности L/L_0 инвариантен к этим параметрам и, видимо, является индивидуальной особенностью испытуемых.

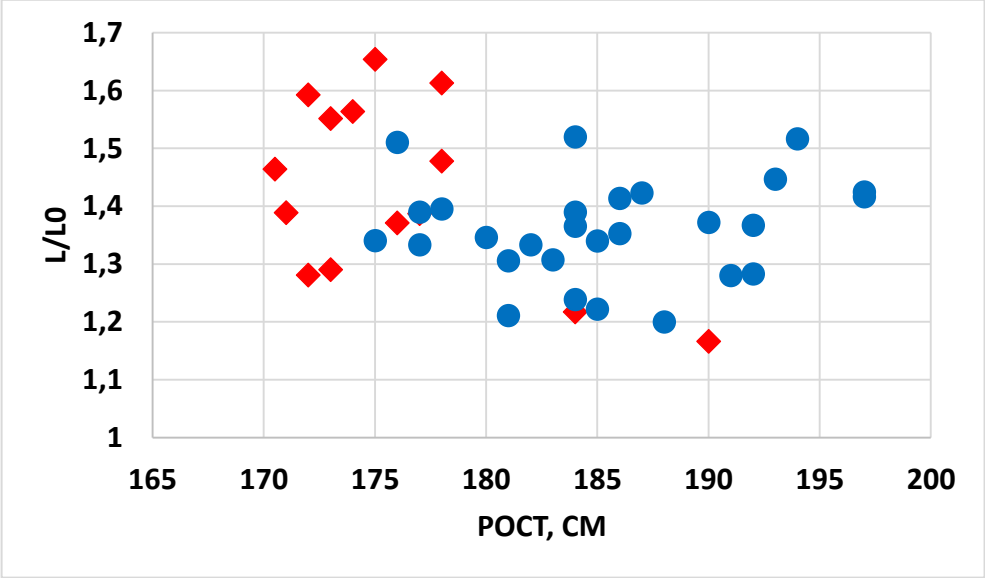


Рис. 1. Проекции кластеров игроков юношей (n=42) на плоскость: рост, L/L_0

Таблица 3

Средние параметры кластеров юношей

Кластеры	Возраст, лет	Рост, см	Атака, см	Блок, см	Прыжок в длину, см	L/L_0
1-й (n=12)	15,6±1,2	175,9±5,4	273,7±11,0	260,3±11,9	184,2±17,7	1,43±0,15
2-й (n=30)	17,4±1,4	185,3±6,2	290,8±11,4	274,9±11,1	214,5±14,6	1,36±0,09

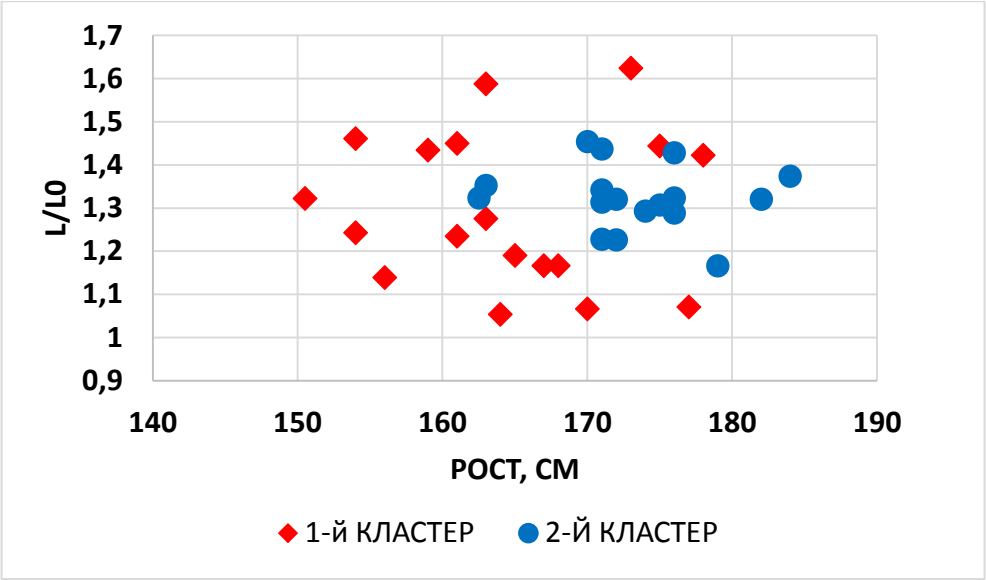


Рис. 2. Проекции кластеров игроков девушек (n=36) на плоскость: рост, L/L_0

Таблица 4

Средние параметры кластеров девушек

Кластеры	Возраст, лет	Рост, см	Атака, см	Блок, см	Прыжок в длину, см	L/L_0
1-й (n=19)	13,5±1,6	163,6±8,5	243,4±15,3	237,0±13,9	149,1±17,4	1,28±0,2
2-й (n=17)	15,6±1,2	173,3±5,6	271,35±10,6	259,9±10,3	197,9±12,7	1,32±0,08

Заключение. В результате проведенного исследования определены информативные критерии прыжковой подготовленности юных волейболистов, в наибольшей степени влияющие на высоту съема мяча и учитывающие рост, техническую и скоростно-силовую подготовленность игроков. К этим показателям относятся результаты тестов: челночный бег, короткий спринт, прыжки в длину и в высоту с места. Установлено, что результаты этих тестов и рост спортсменов имеют тесную корреляционную связь. Также определено, что отношение высоты прыжка с разбега L к высоте прыжка с места L_0 не зависит от роста игрока и результатов скоростно-силовых тестов.

Получены регрессионные уравнения, связывающие высоту съема мяча с ростом, результатом прыжка в длину с места и отношением L/L_0. Верифицирована статистическая достоверность регрессионной модели.

В результате кластерного анализа выявлены два кластера игроков, разделенных по возрасту, росту и результатам тестов физической подготовленности. При этом коэффициент эффективности прыжковой технической подготовленности L/L_0 инвариантен к этим параметрам, является индивидуальной особенностью испытуемых и может быть критерием отбора и контроля состояний игроков по специальной технической подготовленности.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляев, А.В. Прыжковая подготовка волейболистов в подготовительном периоде на основе анализа их соревновательной деятельности / А.В. Беляев, Л.В. Булыкина // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 3. – С. 37.
2. Щетинина, С.Ю. Развитие прыгучести в тренировочном процессе волейболистов / С.Ю. Щетинина, Д.А. Кривошеева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 2(180). – С. 469-475. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.2.p469-475.
3. Железняк, Ю.Д. Примерная программа спортивной подготовки по виду спорта «Волейбол» (спортивные дисциплины «волейбол» и «пляжный волейбол») / Ю.Д. Железняк, В.В.

Костюков, А.В. Чачин. – М.: Советский спорт, 2016. – 223 с.
4. Феуерман, В.В. Специальная физическая подготовка в волейболе на этапе совершенствования спортивного мастерства как фактор повышения технического мастерства / В.В. Феуерман, А.Х. Рахманов // Евразийское Научное Объединение. – 2018. – № 1-3(35). – С. 206-208.
5. Прыжок в высоту с места: кинематические и антропометрические факторы результата / А.Н. Корольков, Д.В. Римлянская, В.Р. Анисимова, И.С. Ованесян // Культура физическая и здоровье. – 2022. – № 1(81). – С. 232-238. DOI: 10.47438/1999-3455_2022_1_232.
6. Федеральный стандарт спортивной подготовки по виду спорта волейбол. – М.: Издательство «Спорт», 2016. – 24 с.
7. Германов, Г.Н. Двигательные способности и физические качества. Разделы теории физической культуры / Г.Н. Германов. – М.: ООО «Издательство ЮРАЙТ», 2017. – 224 с.
8. Формирование технической подготовленности школьников как средство повышения эффективности процесса их физического воспитания / О.В. Кудрявцева, В.С. Беляев, А.Н. Корольков, М.А. Каймин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 11(153). – С. 121-126.

REFERENCES

1. Belyaev A.V., Bulykina L.V. Jumping training of volleyball players in the preparatory period based on the analysis of their competitive activity. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2004, no. 3, p. 37. (in Russ.)
2. Shchetinina S.Yu., Krivosheev D.A. Jumping ability development in a training process of volleyball players. *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2020, no. 2(180), pp. 469-475. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.2.p469-475. (in Russ.)
3. Zheleznyak Yu.D., Kostyukov V.V., Chachin A.V. Approximate sports training program for volleyball (sports disciplines “volleyball” and “beach volleyball”). Moscow: Sovetskij Sport, 2016. 223 p. (in Russ.)
4. Feuerman V.V., Rakhmanov A.Kh. Special physical training in volleyball at the stage of improving sportsmanship as a factor in increasing technical skill. *Eurasian Scientific Association*, 2018, no. 1-3(35), pp. 206-208. (in Russ.)
5. Korolkov A.N., Rimlyanskaya D.V., Anisimova V.R., Ovanesyan I.S. High jump from place: kinematic and anthropometric result factors. *Physical Culture and Health*, 2022, no. 1(81), pp. 232-238. DOI: 10.47438/1999-3455_2022_1_232. (in Russ.)
6. Federal standard of sports training in volleyball. Moscow: “Sport”, 2016, 24 p. (in Russ.)
7. Germanov G.N. Motor abilities and physical qualities. Sections of the theory of physical culture. Moscow: “URAIT Publishing House LLC”, 2017, 224 p. (in Russ.)
8. Kudryavtseva O.V., Belyaev V.S. et al. Technical preparedness of schoolchildren as a means of increasing the effectiveness of their physical education. *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2017, no. 11(153), pp. 121-126. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Алексей Николаевич Корольков – доцент, Государственный университет просвещения, Москва, e-mail: korolkov07@list.ru.
Ирина Вадимовна Кисилева – доцент, Государственный университет просвещения, Москва, e-mail: iv.kisileva@guppros.ru.
Герман Геннадьевич Щеглов – доцент, Государственный университет просвещения, Москва, e-mail: scheglovg@yandex.ru.
Даниил Сергеевич Марьин – студент, Государственный университет просвещения, Москва, e-mail: maryindaniil5@gmail.com.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Aleksej N. Korolkov – Associate Professor, State University of Education, Moscow, e-mail: korolkov07@list.ru.
Irina V. Kisileva – Associate Professor, State University of Education, Moscow, e-mail: iv.kisileva@guppros.ru.
German G. Scheglov – Associate Professor, State University of Education, Moscow, e-mail: scheglovg@yandex.ru.
Daniil S. Maryin – student, State University of Education, Moscow, e-mail: maryindaniil5@gmail.com.

Для цитирования: Критерии специальной физической и технической подготовленности юных волейболистов / А.Н. Корольков, И.В. Кисилева, Г.Г. Щеглов, Д.С. Марьин // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 1(36). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_34

For citation: Korolkov A.N., Kisileva I.V., Shcheglov G.G., Maryin D.S. Criteria of special physical and technical fitness of young volleyball players. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 1(36). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_34