

2. Евсеев В.В. Цифровые технологии в области профессионального образования / Евсеев В.В., Волкова Л.М. // *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения.* – 2019. – Т. 14., № 2. – С. 753–759.

3. Зуйкова Е.Г. Дистанционное обучение как организационная форма учебного процесса дисциплины «Физическая культура» / Е.Г. Зуйкова, Т.В. Бушма // *Физическая культура и спорт в XXI веке: актуальные проблемы и их решения: Сборник материалов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (онлайн-формат, 21-22 октября 2020 года).* – Том 2 / под общей ред. Горбачевой В.В., Борисенко Е.Г. – Волгоград, 2020 – С. 202–205

4. Куликова Е.В. Дистанционное обучение как технологическое решение электронно-образовательной среды вуза / Е.В. Куликова, Е.Г. Сорока // *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий.* – 2017. – № 1 (21). – С. 108–113.

5. Липовка А.Ю. Совершенствование самостоятельной работы студентов с индивидуальным графиком обучения по дисциплине «Физическая культура и спорт» / А.Ю. Липовка // *Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 19–20 мая 2020 г. / под науч. ред. Л.Б. Андрющенко, С. И. Филимоновой.* – Москва. 2020. – С. 213–217.

REFERENCES

1. Volkova, L.M. (2020), “Features of distance learning and online mode of conferences for aviation University students”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 7 (185). pp. 58–60.

2. Evseev, V.V. and Volkova, L.M. (2019), “Digital Technologies in Vocational Education”, *Health is the foundation of human capacity: problems and ways to solve them*, Vol. 14, No. 2, pp. 753–759.

3. Zuikova, E.G. and Bushma, T.V. (2020), “Distance learning as an organizational form of the educational process of the discipline "Physical Culture"”, *Physical culture and sports in the 21st century: topical problems and their solutions: Collection of materials of the All-Russian with the international participation of a scientific and practical conference (online format, October 21-22, 2020)*, Vol. 2., Volgograd, pp. 202–205.

4. Kulikova, E.V. and Soroka, E.G. (2017), “Distance learning as a technological solution of the electronic educational environment of the university”, *Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technology*, No.1 (21), pp. 108–113.

5. Lipovka, A.Yu. (2020) “Improving the independent work of students with an individual schedule of study in the discipline "Physical culture and sports"”, *Current problems, modern trends in the development of physical culture and sports, taking into account the implementation of national projects: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation. May 19-20, 2020*, Moscow, pp.213–217.

Контактная информация: an_na.f@mail.r

Статья поступила в редакцию 19.01.2021

УДК 796.323

ОЦЕНКА ПРЫГУЧЕСТИ БАСКЕТБОЛИСТОВ ПО ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЕ НЕПРЕРЫВНЫХ ПРЫЖКОВ

Борис Ефимович Лосин, доктор педагогических наук, профессор, Галина Павловна Иванова, доктор биологических наук, профессор, Александр Григорьевич Биленко, кандидат педагогических наук, доцент, Дарья Владимировна Григорьева, преподаватель, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург; Александр Владимирович Бородин, кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет

Аннотация

В работе обсуждается способ получения количественной оценки прыгучести баскетболистов по скорости отталкивания и одновременно высоте прыжка. Высота прыжка и скорость оттал-

кивания, измеренные с помощью системы ТАБС, характеризуют временную структуру прыжка, а их отношение положено в основу оценки уровня прыгучести при выполнении серийных прыжков квалифицированными баскетболистами. Это позволило определить такие важные показатели для успешной деятельности игроков, как индекс прыгучести (ИП), коэффициент прыжковой выносливости и быстроту выпрыгивания и, таким образом, комплексно оценить прыгучесть.

Ключевые слова: баскетбол, временная структура прыжка, автоматизированная система ТАБС, индекс прыгучести, коэффициент прыжковой выносливости.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2021.1.p196-201

BASKETBALL PLAYERS' JUMPING ABILITY EVALUATION BY TEMPORAL STRUCTURE OF SERIES OF CONTINUOUS JUMPS

Boris Efimovich Losin, the doctor of pedagogical sciences, professor, Galina Pavlovna Ivanova, the doctor of biological sciences, professor, Alexander Grigoryevich Bilenko, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Darya Vladimirovna Grigoryeva, the teacher, The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg; Alexander Vladimirovich Borodin, the candidate of technical sciences, senior lecturer, Saint Petersburg State Electrotechnical University

Abstract

Basketball players' jumping ability quantifiable evaluation method based on both push-off swiftness and jump height is discussed. Jump height and push-off swiftness, measured with TABS system, characterize jump temporal structure and their relation gives ground to jumping ability evaluation based on series of high jumps by trained basketball players. This enables to determine such key factors for successful performance as jumping ability index (JAI), jumping stamina coefficient (Cjs) and outleap swiftness, and consequently – overall jumping ability.

Keywords: basketball, jump temporal structure, TABS automated system, jumping ability index, jumping stamina coefficient.

ВВЕДЕНИЕ

Прыгучесть, как источник повышения результативности в спортивных играх, была впервые исследована Дьячковым В.М. [2]. Составляющая прыгучести – быстрота, определяющая основу прыгучести и успеха в игре, изучалась Лакиза А.Н. при «быстром прорыве» [6]. Иоселиани Д.М. сформулировал прыгучесть как способность к сложному проявлению силы и одновременно быстроты её развития [5], что зависит от многих факторов. Проявление быстроты и прыгучести совместно, а также их уровень в значительной степени влияют на технику и тактику в современных спортивных играх.

Значимость научного направления, связанного с развитием быстроты и прыгучести, как специфических качеств спортсменов в игровых видах спорта, заключается в том, что эти качества, как взаимодополняющие двигательные проявления, имеют глубокую генетическую, физиологическую, психическую и биомеханическую общность, что подтверждено данными обзора научных исследований и запроса современных практиков в спортивных играх [1, 2, 3, 9].

В спорте есть двигательные действия, интегрально характеризующие способности человека. Именно к таким игровым приемам относится прыжок вверх, который является важным элементом любой игры, а способность человека высоко и быстро выполнять прыжки называется прыгучестью. Большинство специалистов прыгучесть оценивают по тесту - «Максимально высокий прыжок вверх», и упускают второй важный компонент прыгучести – быстроту выпрыгивания. В стандартах спортивной подготовки по различным видам спортивных игр приведены нормативные значения высоты прыжка с учетом возраста и мастерства спортсменов, но без учета быстроты его выполнения.

АКТУАЛЬНОСТЬ И НОВИЗНА ПРОБЛЕМЫ, ЦЕЛЬ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе обсуждаются малоизученные в настоящее время количественные показатели теста при оценке интегральной способности спортсмена в игровых видах спорта (на примере баскетбола) к проявлению качества прыгучести в процессе выполнения серийных прыжков по: 1) скорости отталкивания – t_0 и одновременно 2) высоте прыжка – H , определяемого по времени полетной фазы – t_n . Высота прыжка, в нашем исследовании автоматически рассчитывается по измеренному с помощью системы ТАБС времени безопорного положения. Такие параметры, как высота прыжка и скорость отталкивания от опоры, являются необходимыми информативными характеристиками высокого мастерства в спортивных играх. Только их совместное проявление важно для реализации игровой ситуации в отличие от единичных прыжков на максимальный результат, к примеру, в легкой атлетике.

В играх важнейшим свойством спортсмена является способность к выпрыгиванию в нужный момент и на необходимую высоту, и часто в повторных сериях, требующих выносливости. Оценка выполнения именно серийных прыжков связана с тем, что в процессе соревновательной деятельности игрокам команды приходится часто выполнять не одиночные прыжки, а подряд несколько прыжков, и в целом за игру квалифицированные баскетболисты выполняют более 100 прыжков.

Целью нашего исследования является изучение возможности интегральной оценки уровня прыжковой подготовленности баскетболистов по показателям временной структуры непрерывных прыжков.

МЕТОДИКА РАБОТЫ

В эксперименте с помощью специализированной измерительной системы ТАБС (тренажер-анализатор скорости и силы) автоматически регистрируется время отталкивания и вычисляется высота прыжка, определяемая по времени полетной фазы [7, 8]. Данный подход позволяет анализировать уровень мастерства как совершенства двигательной системы человека применительно к спортивным играм, а также способствует решению некоторых других задач физической, сенсорной и даже технико-тактической подготовленности спортсмена.

В эксперименте приняли участие 12 квалифицированных баскетболистов команды НГУ им. П.Ф. Лесгафта в возрасте 18–22 года. Спортсменам-баскетболистам предлагалось выполнить тест в виде 30 безостановочных последовательных прыжков вверх на измерительной площадке. Перед ними ставилась задача добиваться наибольшего суммарного времени полетных фаз за всю серию из 30-ти прыжков, и при этом выполнять прыжки как можно быстрее. Изучалась временная структура непрерывных серийных прыжков, свойственных игровым видам.

Помимо изучения временной структуры прыжков, оценивалась эффективность соревновательной деятельности баскетболистов в процессе 10 официальных игр студенческих команд на основе 11 игровых показателей, содержащихся в стандартных технических протоколах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе тестирования у всех участников эксперимента определялось в каждом прыжке время полетной фазы и фазы отталкивания, что демонстрируется на рисунке в виде гистограммы. Выявить особенности индивидуальной тактики построения прыжков только по персональным данным не представляется возможным из-за большой вариативности и многообразия связей между t_n и t_0 , а потому требуется дополнительный анализ исходного экспериментального материала с привлечением статистических методов обработки результатов. Корреляционный анализ между обсуждаемыми величинами в группе

из 12-ти баскетболистов показал, что практически нет связи между временем отталкивания и высотой каждого прыжка.

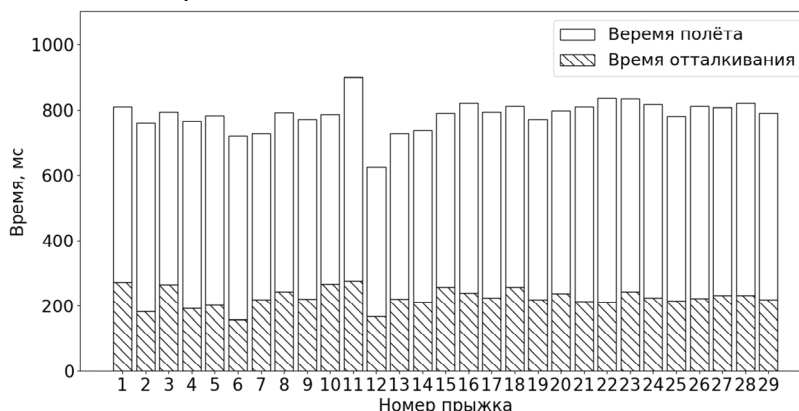


Рисунок – Гистограмма времени отталкивания – t_0 и времени полета – $t_п$ в 30-ти прыжковой серии одного из баскетболистов участников эксперимента

С другой стороны, нами были рассмотрены интегральные параметры высоты прыжка, представленные в таблице, где в верхней строке – индивидуальное суммарное время полетной фазы 30-ти прыжков каждого спортсмена ($\sum t_п$), в средней строке – соответствующая суммарная высота этих прыжков, а в третьей строке – рейтинг участников по этому показателю. Также рассчитаны средние значения и ошибка среднего для всей группы.

Таблица – Элементы временной структуры последовательных 30-ти прыжков вверх и индекс прыгучести у квалифицированных баскетболистов 18–22 лет ($n = 12$)

ФИ участников эксперимента		Г.Р.	М.Е.	М.И.	П.Г.	Н.М.	П.Ж.	П.К.	Х.О.	Д.И.	Г.И.	П.С.	П.М.	Среднее значение	Ошибка среднего
Высота прыжка $\sum H$ (см)	$\sum t_п$ (с)	17,73	17,36	17,06	16,84	16,76	16,44	16,12	16,11	15,66	15,56	15,24	15,08	16,35	0,35
	$\sum H$ (см)	1231	1206	1184	1170	1162	1141	1120	1119	1088	1080	1058	1047	1134	17
Быстрота отталкивания $\sum t_0$ (мс)	$\sum t_0$ (с)	7,20	5,27	5,35	6,79	9,78	8,50	5,50	5,31	6,18	9,18	6,27	6,01	7,13	0,46
	Рейтинг по $\sum t_0$	9	1	3	8	12	10	4	2	6	11	7	5	-	-
Индекс прыгучести $K_{пв}^0\%$		2,46	3,29	3,19	2,33	1,71	1,95	2,93	3,03	2,53	1,69	2,43	2,51	2,29	0,16
		83,7	88,6	73,0	80,9	74,4	74,5	81,4	86,1	82,5	84,0	75,0	88,4	81,0	1,7

Аналогичные расчеты выполнены для быстроты, которая измерялась суммарным временем отталкивания, то есть суммарным временем опорной фазой ($\sum t_0$). Результаты расчетов представлены в двух строках таблицы: в верхней – суммарное индивидуальное время опорной фазы для каждого спортсмена, а в нижней – рейтинг по этому показателю.

Рейтинги баскетболистов по этим двум важнейшим показателям прыгучести сильно различаются, коэффициент корреляции между $\sum t_п$ и $\sum t_0$ для всей группы оказался равен – 0,193. Последнее доказывает, что интегральные характеристики всей 30-ти прыжковой серии также не позволяют провести детальный анализ временной структуры непрерывных прыжков, так как в этом случае нивелируются все особенности внутри серийной тактики выполнения прыжков.

Поэтому полученные в эксперименте индивидуальные временные характеристики 30 прыжков были разделены на 3 этапа: с 1 по 10, с 11 по 20 и с 21 по 30 прыжок.

Разделение серии из 30 прыжков на 3 этапа и последующий анализ полученных результатов позволил достоверно оценить влияние техники выполнения прыжков с точки зрения биомеханики движений, а также процессов утомления на конечный результат.

Динамика показателей временной структуры прыжков свидетельствует о не едино направленных изменениях изучаемых показателей. Так, время безопорной (полетной) фазы прыжка в сумме по всем участникам к третьему этапу не значительно уменьшается, а время опорного периода растет достаточно существенно на уровне значимости – $P = 0,05$ при критерии различия средних значений времени фаз: $t > 2,7$. То есть, утомление, возникающее после 20-ти прыжков в значительной степени отражается на быстроте отталкивания и не значительно на высоте прыжков. Количественная оценка индекса прыжка (ИП = t_n / t_0) построена так, что индекс растет при уменьшении t_0 .

Анализ, полученных в ходе исследования данных, показал, что на величину индекса прыгучести в большей степени влияет время фазы опоры прыжка, чем фазы полета. Эмпирически было установлено, что индекс прыгучести выше 3,0 условных единиц свидетельствует о высоком уровне прыгучести квалифицированных баскетболистов. Значение индекса от 2-х до 3-х говорит о средней прыгучести, а ИП ниже 2-х соответствует низкому уровню прыгучести.

На 3-ем этапе прыжковой серии зарегистрировано появление некоторой мышечной усталости, что подтверждено падением значения среднего коэффициента прыжковой выносливости с 81,1% до 74,4%, который рассчитывался, как $K_{ПВ} = \frac{h_{cp}}{h_{max}} 100\%$, и представлен в нижней строке таблицы. Также с утомлением увеличивается время фазы отталкивания при выполнении последних 10 прыжков по сравнению с первыми десяти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

Высота прыжка в баскетболе является важным, но не единственным показателем прыгучести игроков, существенным образом, определяющим успешность игровой деятельности. На эффективность многих игровых действий влияет быстрота выпрыгивания, даже в ущерб высоте прыжка.

Для комплексной оценки прыгучести спортсменов может быть использована аппаратура в виде компьютеризированного комплекса «ТАБС» – тренажер-анализатор быстроты и силы», состоящего из контактной измерительной платформы, которая дает возможность в автоматизированном режиме при высокой точности регистрации времени получать и обрабатывать информацию, позволившую анализировать временную структуру прыжков.

Для оценки прыгучести баскетболиста в одиночных и серийных (непрерывных) прыжках предложен индекс, как отношение суммарного времени полетных фаз к сумме времен опорных периодов: $ИП = \sum t_n / \sum t_0$. Установлено, что применительно к группе квалифицированных баскетболистов: при значении ИП более 3 – можно расценивать как высокий уровень возможностей в проявлении прыгучести, ИП от 2 до 3-х – средний уровень, а ниже 2 – низкий уровень проявления прыгучести.

По мере утомления в процессе выполнения серийных прыжков, у квалифицированных баскетболистов коэффициент прыжковой выносливости, определяемый как $K_{ПВ} = \frac{h_{cp}}{h_{max}} 100\%$, снижается с 81,1 % до 74,4%. На основании корреляционного анализа установлено, что коэффициент прыжковой выносливости связан с 5 из 11 игровых показателей (коэффициент корреляции составляет от 0,47 до 0,65). Также существенным образом по мере утомления в процессе выполнения прыжков снижается быстрота выпрыгивания. При этом, средняя высота прыжка меняется не значительно.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ.

Полученные в результате исследования данные и подходы могут применяться в подготовке квалифицированных баскетболистов при отборе игроков в сборные команды и оценке уровня подготовленности игроков на различных этапах тренировочного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годик М.А. Комплексный контроль в спортивных играх / М.А. Годик, А.П. Скородумова. – Москва, Советский спорт. 2010. – 336 с.
2. Дьячков В.М. Совершенствование технического мастерства спортсменов / В.М. Дьячков. – Москва : Физкультура и спорт, 1972. – 230 с.
3. Елевич С.Н. Управление состоянием соревновательной готовности высококвалифицированных баскетболистов в процессе многолетней спортивной подготовки : автореф. дис. ... д-ра. пед. наук / Елевич Сергей Николаевич. – Санкт-Петербург, 2009. – 38 с.
4. Еремин И.В. Развитие прыгучести у баскетболистов 15-16 лет на основе системной организации скоростно-силовой подготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Еремин Илья Владимирович. – Майкоп, 2007. – 23 с.
5. Иоселеани Д.М. Методика развития прыгучести у волейболистов с использованием специальных снарядов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Иоселеани Дмитрий Мелитонович. – Ленинград, 1955. – 22 с.
6. Лакиза А.Н. Система быстрого прорыва и факторы индивидуальной подготовки баскетболистов, определяющие её эффективность: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Лакиза Алексей Николаевич. – Ленинград, 1982. – 21 с.
7. Лосин Б.Е. Теоретическая значимость и подходы к определению уровня развития скорости и прыгучести в спортивных играх / Б.Е. Лосин, Г.П. Иванова, А.Г. Биленко // Научно-педагогические школы Университета. Ежегодник.– Санкт-Петербург : [б. и.], 2020. – С. 107–120.
8. Патент №2728980 РФ. Способ тренировки и оценки технико-тактической подготовленности спортсменов-игровиков : №2019112388 : заявл. 23.04.2019 : 03.08.2020 /А.Г. Биленко, Г.П. Иванова, Б.Е. Лосин ; заявитель, патентообладатель НГУ им. П.Ф. Лесгафта. – 7 с.
9. Сысоев В.И. Взаимосвязь скоростно-силовой подготовленности и эффективности игровых действий квалифицированных баскетболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Сысоев Владимир Иванович. — Ленинград, 1990. – 23 с.

REFERENCES

1. Godik, M.A. and Skorodumova, A.P. (2010), *Complex Control in Sports Games*, Soviet Sport, Moscow.
2. Dyachkov, V.M. (1972), *Technical Mastery Perfection for Sportsmen*, Physical Education and Sport, Moscow.
3. Elevich, S.N. (2009), *Competitive Readiness Management for Trained Basketball Players During a Multi-year Sport Training*, dissertation, St. Petersburg.
4. Eremen, I.V. (2007), *Jumping Ability Development in Basketball Players Aged 15-16 Based on Systematic Organization of Speed-power Training*, dissertation, Maykop.
5. Ioseleani, D.M. (1955), *Jumping Ability Development Methods in Volleyball Players Using Special Apparatus*, dissertation, Leningrad.
6. Lakiza, A.N. (1982), *Fast Breakthrough System and Basketball Players Individual Training Factors That Define Its Efficiency*, dissertation, Leningrad.
7. Losin, B.E., Ivanova G.P. and Bilenko A.G. (2020), “Theoretical Significance and Approaches to Speed and Jumping Ability Development Evaluation in Sports Games”, *Scientific and Pedagogical Schools of the University. Scholarly works. Annual*, St. Petersburg, pp. 107-120.
8. Bilenko, A.G., Ivanova, G.P. and Losin, B.E. (2019), Patent №2728980 RF, *Training Methods and Technical-Tactical Readiness of Sports Games Sportsmen*, available at: https://patents.s3.yandex.net/RU2728980C1_20200803.pdf (data accessed: 01.01.2021).
9. Sysoev, V.I. (1990), *Speed-Power Readiness and Effective Game Actions Interrelation in Basketball Players*, dissertation, Leningrad.

Контактная информация: borislosin@gmail.com

Статья поступила в редакцию 24.01.2021