

Культура физическая и здоровье. 2024. №1 (89). С. 352-356.
Physical Culture and Health. 2024, 1 (89), 352-356.

Научная статья
УДК 796.355.093.582
DOI: 10.47438/1999-3455_2024_1_352

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИНАМИКИ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА



Игорь Юрьевич Шишков¹, Павел Игоревич Народовский²,
Ирина Викторовна Беликова³

Московская государственная академия физической культуры^{1, 2}
Малаховка, Россия
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова³
Воронеж, Россия

¹ Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики футбола и хоккея, Заслуженный тренер РФ
тел.: +7(926)146-06-03, e-mail: igorshishkov8@gmail.com

ORCID 0000-0002-8831-6434

² Аспирант

тел.: +7(495)501-03-02, e-mail: narodovskiy@gmail.com

ORCID 0009-0009-6100-8253

³ Старший преподаватель кафедры физического воспитания

тел.: +7(473)253-75-71, e-mail: fizra@vglta.vrn.ru

ORCID 0009-0005-2245-6564

Аннотация. Скоростно-силовые способности спортсменов высокой квалификации являются ключевым показателем в достижении результата. На примере хоккея на траве как олимпийского вида спорта после многолетних исследований авторами зафиксированы результаты многолетней динамики показателя максимальной алактатной мощности (МАМ). Полученные данные позволяют пересмотреть подход к отбору возрастных спортсменов в профессиональную команду. В процессе исследований уровень скоростно-силовой подготовленности мышц нижних конечностей у двух разных по возрасту ($\Delta=12$ лет) и амплуа исследуемых спортсменов возрастал, что подтверждено результатами регрессионного ($R^2=0,751$ и $R^2=0,796$) и корреляционного ($p<0,01$) анализов.

Ключевые слова: возраст спортсмена, спорт высших достижений, максимальная алактатная мощность, игровые виды спорта, хоккей на траве, скоростно-силовые способности.

Для цитирования: Шишков И. Ю., Народовский П. И., Беликова И. В. Сравнительная характеристика динамики скоростно-силовых способностей высококвалифицированных спортсменов различного возраста // Культура физическая и здоровье. 2024. № 1. С. 352-356. DOI: 10.47438/1999-3455_2024_1_352.

Введение

Результаты выступлений команды по игровым видам спорта целиком и полностью зависят от подбора исполнителей. За подбор игроков и результат отвечает главный тренер. Подводя итоги выступления команды, эксперты часто оперируют возрастом спортсменов. Если команда показала отличный результат выделяют моло-

дость или опыт. Молодая команда показала высокий результат, или опытные спортсмены превзошли себя несмотря на возраст. Такой подход в оценке команды характерен для большинства специалистов. На наш взгляд, без оценки внутренней биологической стороны подготовленности спортсмена, такая оценка неприемлем.

Существует мнение, что достижение высоких спортивных результатов возможно только в молодом возрасте В.С. Фарфель (1959) З.И. Кузнецова (1975), А.А. Гужаловский (1978), И. Янкаускас, Э. Логвинов (1975). В своих публикациях авторы показали, что различные органы и системы организма формируются и развиваются на протяжении жизни человека неодновременно и неравномерно.

В.С. Якимович провёл исследование, используя анализ протоколов соревнований по различным видам спорта в рамках зимних и летних Олимпийских игр, в котором акцентировал внимание на возрасте спортсменов и их спортивных достижениях [12]. Так количество олимпийских чемпионов и призёров в возрасте 35 лет и старше у женщин и 40 лет у мужчин в летних видах спорта значительно превышает их количество в зимних видах состязаний. Как правило, это индивидуальные виды спорта, такие как парусный, стрелковый, конный виды спорта, лёгкая атлетика, гребля академическая. В статистику возрастных олимпийцев по игровым видам спорта попали водное поло, гандбол и хоккей на траве, где количество таких олимпийских долгожителей было минимальным от 1 до 5 спортсменов.

Таким образом, олимпийские награды были завоеваны возрастными спортсменами не только в индивидуальных видах спорта, но и в игровых. Например, средний возраст олимпийских чемпионки по хоккею на траве 2016 года сборной Великобритании был 32,5 года ($6 \pm 3,9$; $V=12,1\%$) [14].

Одним из основных тестов для оценки скоростно-силовых способностей мышц является Wengate-тест. Эта процедура активно используется в оценке спортсменов высокой квалификации [1, 3, 5, 10, 12]. Wengate-тест обязателен для хоккеистов НХЛ в начале сезона [13]. Достаточно много единичных примеров Wengate-тестирования у спортсменов индивидуальных видов спорта [9], мини-футболистов высокой квалификации [4], фут-

болистов различной квалификации [1, 10]. Более длительные исследования проведены в индивидуальном спринте лыжниц-гонщиц на различных этапах годичного и олимпийского циклов подготовки [2] спортсменов-пятиборцев [3].

Информативность Wengate-теста очевидна. Динамика скоростно-силовой подготовленности спортсменов являются важной и востребованной тренерами информацией. При этом обязательно должен учитываться возраст спортсмена.

Сравнение результатов тестирования спортсменов различного возраста отмечены единичными исследованиями. Так, например, на основании изучения листа ИААФ о высших мировых достижениях в лёгкой атлетике среди ветеранов в беге на 100 м и в беге на 5000 м, в возрастном диапазоне 35-75 лет, показатели максимальных значений двигательных возможностей в беге снижаются по линейному закону, приблизительно на 6-9 % на каждую возрастную декаду или на 0,6-0,9% ежегодно [6].

Организация исследования

В течение 14 лет проводились стандартные лабораторные исследования хоккеистов клубной команды «Динамо-Электросталь» (Московская область, хоккей на траве). За этот период в исследованиях приняли участия 78 спортсменов с квалификацией от 1 спортивного разряда до мастера спорта международного класса. Мы выбрали двух спортсменов максимально отличных в возрасте, прошедших не менее 10 тестирований каждый. Юный хоккеист Ку-ев принял участие в первом тестировании в ноябре 2006 в возрасте 15 лет, последнее тестирование в марте 2017 г. (в возрасте 26 лет) и игрок Пл-ов, первое тестирование прошёл в феврале 2004 (31 год), заключительное в ноябре 2011 (38 лет). Разрешение на проведения тестирований от испытуемых было получено.

Таблица 1 – Возраст, амплуа, сроки пребывания в команде хоккеистов различного амплуа, прошедших 10 и более тестирований

№	Игрок/разряд	Возраст на первом обследовании	Амплуа	Сроки пребывания в команде	Кол-во обследований
1	Пл-ов/МСМК	30	нападающий	2004-2011	10
2	Ку-ев/1 р.	15	защитник	2006-2017	11
Δ		5			

Тестирования проводились в лаборатории фундаментальных проблем теории физической и технической подготовки Российского государственного университета физической культуры (РГУФК) и в лаборатории спортивной адаптологии профессора В. Н. Селуянова (МФТИ). Стандартность процедуры Wengate-теста на протяжении исследуемого периода полностью соблюдалась.

Методы исследования

Для определения максимальной алактатной мощности (МAM) испытуемыми выполнялось спринтерское ускорение на велоэргометре Monark 894 Peak Bike (один из вариантов Wengate-теста). Нагрузка определялась с учётом массы тела спортсмена: нагрузка (Ньютоны) = 0,9 Ч массу тела. Хоккеист без нагрузки начинал педалирование, постепенно увеличивая темп.

Нагрузку при этом постепенно прибавляли. При достижении темпа 80-90 оборотов в минуту, испытуемому давалась команда и выставлялась максимальная для данного спортсмена нагрузка. После этого испытуемый должен максимально быстро педалировать, чтобы через 5-7 с. показать максимальный темп в диапазоне 130-150 оборотов в минуту. Как только темп начинал снижаться, тест останавливался. Фиксировались максимальные значения темпа и мощности, которая и определяется как максимальная алактатная мощность (МAM).

Была проведена стандартная статистическая обработка данных: расчёт средней величины выборки (M), среднего-квадратического отклонения (σ), линейный регрессионный и корреляционный анализ.

Строились диаграммы рассеивания, в которых отоб-

ражались зависимость показателя максимальной алактатной мощности (МАМ) от возраста для каждого испытуемого с расчётом уравнения регрессии этой зависимости и коэффициента детерминации R^2 .

В табл. 2 представлены результаты корреляционного и регрессионного анализа зависимости максимальной алактатной мощности от возраста двух спортсменов различного амплуа и различного возраста.

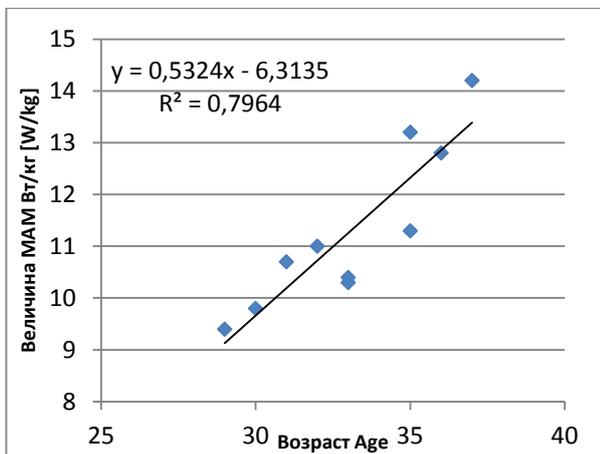
Результаты исследования

Таблица 2 – Результаты корреляционного и регрессионного анализа зависимости максимальной алактатной мощности от возраста спортсмена

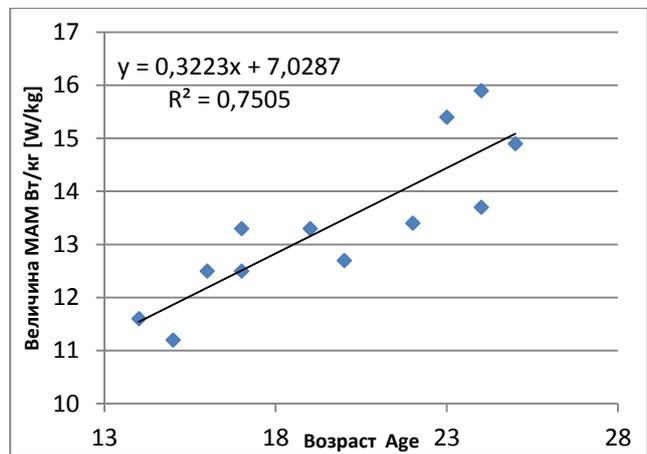
№ п/п	Спортсмен	Средний возраст в исследуемом периоде (лет)	Возраст спортсмена в конце исследуемого периода (лет)	Среднее значение мам (вт/кг) $M \pm \sigma$	Коэффициента корреляции по пирсону	Двухсторонняя корреляция. Значимость на уровне:	Коэффициент регрессии R^2
1	Пл-ов	33,1	43	11,3±1,58	0,892	< 0,01	0,796
11	Ку-ев	19,7	25	13,4±1,44	0,864	< 0,01	0,751
Δ		13,4	18	2,1±0,14	0,028	0,00	0,045

В качестве примера регрессионного анализа между возрастом спортсмена и показателем максимальной алактатной мощности (МАМ, Вт/кг) на рис. 1 представ-

лены точечные диаграммы двух хоккеистов. Независимая переменная – возраст спортсмена, переменная единица – показатель МАМ.



А. Пл-ов (38 лет)



В. Ку-ев (25лет)

Рис. 1 – Динамика зависимости показателя МАМ от возраста хоккеистов
А - (Пл-ов 29-38 лет), В - (Ку-ев (15-26 лет))

На графиках мы видим линейное возрастание переменной МАМ в зависимости от возраста хоккеиста. Значения полученных величин $R^2 = 0,796$ (А 38 лет), и $R^2=0,751$ (В 25 лет) указывают на достаточно хорошую аппроксимацию зависимости показателя МАМ независимо от возраста спортсменов. Коэффициенты регрессии в представленных уравнениях статистически значимы $p < 0,05$ и выше. У обоих исследованных спортсменов, попавших в диапазон многолетней (от 10 до 11 лет) динамики тестирования, отмечалось линейная положительная зависимость скоростно-силовых показателей мышц нижних конечностей. Корреляционный анализа зависимости показателя МАМ от возраста спортсменов показал тесную взаимосвязь динамики роста искомых показателей, с очень высокой степенью достоверностью $p < 0,01$ у обоих испытуемых.

Выводы

1. Выявленная динамика увеличения уровня скоростно-силовой подготовленности мышц нижних конечностей хоккеистов-профессионалов по показателям максимальной алактатной мощности в процессе многолетних исследований подтверждена результатами регрессионного ($R^2 = 0,796$ и $R^2 = 0,750$) и корреляционного ($p < 0,01$) анализов. Разница в возрасте 11 лет исследуемых спортсменов в первых тестированиях и 12 лет в заключительных соответственно, на динамику результатов прироста скоростно-силовых способностей влияния не оказывала. Отмечался достоверный и постепенный их прирост.

2. С возрастом (на примере хоккея на траве) спортсмен увеличивает показатели скоростно-силовой подготовленности мышц нижних конечностей, в большей степени силовой. Подобная тенденция не совсем вписывается в традиционную теорию спортивной тренировки динамики развития физических качеств;

3. Начальный возраст исследованных спортсменов (15-31 год), и индивидуальные относительные величины МАМ хоккеистов различных амплуа во время проведения первых тестирований на последующую динамику результатов прироста скоростно-силовых способностей влияния не оказывали.

4. Построение тренировочного процесса в игровых видах спорта требует крайне внимательного подхода к возрастным спортсменам, от которых возможен максимальный результат даже в возрасте 35-40 и более лет.

Развитие современного спорта высших достижений будет связано с разработкой инновационных и математических моделей как отдельных показателей подготовленности спортсменов, таких как максимальная алак-

татная мощность, так и функциональных систем организма в целом. С их помощью будут разрабатываться технологии контроля физической подготовленности высококвалифицированных спортсменов. Будет внедряться новый метод профильного моделирования. Полученные нами результаты контроля многолетней динамики максимальной алактатной мощности хоккеистов на траве являются не исключением и для других видов спорта.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Библиографический список

1. Бердникова А.Н. Исследование скоростно-силовых способностей футболистов высокой квалификации / А.Н. Бердникова, А.А. Мохов, А.В. Захарова // Учёные записки университета им. П. Ф. Лесгафта. № 12 (154). С. 27-33.
2. Головачев, А.И. Взаимосвязь показателей максимальной алактатной производительности со спортивным результатом высококвалифицированных лыжниц-гонщиц в спринтерских гонках на этапах олимпийского цикла / А.И. Головачев, В.И. Колымхатов, С.В. Широкова, Н.Б. Новикова // Теория и практика физической культуры. - 2020. - № 8. - С. 22-25.
3. Заборова, В.А. Современные методики оценки физической подготовленности спортсменов-пятиборцев / В.А. Заборова, В.Н. Селуянов, В.Б. Гаврилов, В.А. Рыбаков, М.М. Маркина // Спортивная медицина: наука и практика. 2011. - № 2. - С. 25-28.
4. Захарова, А.В. Контроль скоростно-силовых способностей футболистов на этапе начальной специализации / А.В. Захарова, А.Н. Бердникова // Человек. Спорт. Медицина. - 2016. Т. 16, № 4. - С. 64-74.
5. Квашук, П.В. Комплексная оценка функциональных возможностей высококвалифицированных хоккеистов / П.В. Квашук, А.Е. Власов, Д.В. Милуков [и др.] // Вестник спортивной науки. 2003. № 2. С. 15-21.
6. Проявление максимальных двигательных возможностей человека в беге во второй фазе онтогенеза / В. Д. Кряжев, М. В. Еремин, Е. Д. Бакулина, А. Н. Лутков // Теория и практика физической культуры. - 2022. - № 7. - С. 56-58.
7. Селуянов, В.Н. Футбол. Проблемы физической и технической подготовки / В.Н. Селуянов, К.С. Сарсания, В.А. Заборова. Долгопрудный : Интеллектик, 2012. - С. 157.
8. Спортивная адапталогия. Спортивная подготовка в циклических видах спорта / В. Н. Селуянов, Е. Б. Мякиченко, В. Б. Гаврилов [и др.] ; под. общ. ред. В. Н. Селуянова. М. : ТВТ Дивизион, 2021. 520 с.
9. Сравнительный анализ результатов вингейт-тестирования у спортсменов высокого класса / К.Р. Мехдиева, А.В. Захарова, М.А. Владельщиков, В.Э. Тимохина // Теория и практика физической культуры. 2021. №1. С.29-31.
10. Функционирование системы энергообеспечения организма спортсмена при нагрузках преимущественно аэробной и анаэробной направленности / А.Е. Чиков, Д.С. Медведев, С.Н. Чиков // Актуальные проблемы биохимии и биоэнергетики спорта XXI века. Материалы Всероссийской научно-заочной конференции, 10-12 апреля 2018 года. М. : РГУФКСМиТ, 2018. - С. 130-138.
11. Шишков, И. Ю. Возрастная динамика максимальной алактатной мощности хоккеистов высокой квалификации / И. Ю. Шишков, А. Н. Фураев, В. А. Рыбаков // Теория и практика физической культуры. - 2022. - № 8. - С. 43-45.
12. Якимович, В. С. Возраст спортсменов и олимпийский спорт: миф и реальность // Научно-методический электронный журнал «Концепт». - 2014. - Т. 20. - С. 3011-3015.
13. Allard, P, Martinez, R, Deguire, S, and Tremblay, J. In-season session training load relative to match load in professional ice hockey. Journal of Strength and Conditioning Research, 2022, 36 (2): 486-492.
14. Хоккеистки сборной Великобритании впервые стали олимпийскими чемпионками. URL: <https://www.newsru.com/sport/20aug2016/hokbrit.html> (дата обращения: 05.02.2024).

References

1. Berdnikova, A. N., Mokhov, A. A., Zakharova, A. V. Research of speed and strength abilities of high-skill soccer players. Scientific Notes of P. F. Lesgaft University. 2017. № 12 (154), pp. 27-33.
2. Golovachev, A. I., Kolymkhatov, V. I., Shirokova, S. V., Novikova, N. B. Relationship between the indicators of maximum alactate performance with the sports result of highly qualified female skiers in sprint races at the stages of the Olympic cycle. Theory and practice of physical culture. 2020. № 8, pp. 22-25.
3. Zaborova, V. A., Seluyanov, V. N., Gavrilov, V. B., Rybakov, V. A., Markina, M. M. Modern methods of assessment of physical fitness of athletes-pentathletes. Sports Medicine: Science and practice. 2011. № 2, pp. 25-28.

4. Zakharova, A. V., Berdnikova, A. N. Control of speed and strength abilities of soccer players at the stage of initial specialization. *Man. Sport. Medicine*. 2016. Vol. 16, № 4, pp. 64-74.
5. Kvashuk, P. V., Vlasov, A. E., Milyukov, D. V., Semaeva, G. N., Tihankina, T. Yu. Complex assessment of the level of functional capabilities of highly qualified hockey players. *Bulletin of Sports Science*. 2003, № 2, pp. 15-21.
6. Kryazhev, V. D., Eremin, M. V., Bakulina, E. D., Lutkov, A. N. Manifestation of maximal motor capabilities in running in the second phase of ontogenesis. *Theory and Practice of Physical Culture*. 2022. № 7, pp. 56-58.
7. Seluyanov, V. N., Sarsania, K. S., Zaborova, V. A. Football. Problems of physical and technical training. *Dolgoprudnyi, Intellectik publ.*, 2012, p. 157.
8. Seluyanov, V. N., Myakichenko, E. B., Rybakov, V. A., Gavrilov, V. B., Zaborova, V. A., Kalinin E. M., Zimirev, N. V., Kabanen, D. N. *Sport Adaptology. Sports training in cyclic sports ; under general ed. by V. N. Seluyanov. Moscow, TVT Division publ.*, 2021. 520 p.
9. Mehdieva, K. R., Zakharova, A. V., Vladelshchikov, M. A., Timokhina, V. E. Comparative analysis of the results of wingate testing in high-class athletes. *Theory and practice of physical culture*. 2021. № 1, pp. 29-31.
10. Chikov, A. E., Medvedev, D. S., Chikov, S. N. Functioning of the energy supply system of the athlete's organism under the loads of predominantly aerobic and anaerobic orientation. Actual problems of biochemistry and bioenergetics of sports of XXI century. Proceedings of the All-Russian scientific extramural conference April 10-12, 2018. – Moscow, Russian University of Sport "GTSOLIFK" publ., 2018, pp. 130-138.
11. Shishkov, I. Yu., Furaev, A. N., Rybakov, V. A. Age dynamics of the maximum alactate power of hockey players of high qualification. *Theory and practice of physical culture*. 2022. № 8, pp. 43-45.
12. Yakimovich, V. S. Age of athletes and Olympic sport: myth and reality. *Scientific and methodological electronic journal "Concept"*. 2014. Vol. 20. pp. 3011-3015.
13. Allard, P, Martinez, R, Deguire, S, and Tremblay, J. In-season session training load relative to match load in professional ice hockey. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2022, 36 (2): 486-492.
14. Great Britain ice hockey players become Olympic champions for the first time. Available from: <https://www.newsru.com/sport/20aug2016/hokbrit.html> [Accessed 5 February 2024].

Поступила в редакцию 06.02.2024

Подписана в печать 28.03.2024

Original article

UDC 796.355.093.582

DOI: 10.47438/1999-3455_2024_1_352

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF DYNAMICS OF SPEED AND STRENGTH ABILITIES OF HIGHLY QUALIFIED ATHLETES OF DIFFERENT AGES

Igor Yu. Shishkov¹, Pavel I. Narodovsky², Irina V. Belikova³

*Moscow State Academy of Physical Culture^{1, 2}
Malakhovka, Russia*

*G. F. Morozov Voronezh State Forest Engineering University³
Voronezh, Russia*

¹ *PhD in Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Football and Hockey, Honored Coach of the Russian Federation
ph.: +7(926)146-06-03, e-mail: igorshishkov8@gmail.com*

ORCID 0000-0002-8831-6434

² *Postgraduate student*

ph.: +7(495)501-03-02, e-mail: narodovskiy@gmail.com

ORCID 0009-0009-6100-8253

³ *Senior Lecturer of the Department of Physical Education.*

ph.: +7(473)253-75-71, e-mail: fizra@vlgta.vrn.ru

ORCID 0009-0005-2245-6564

Annotation. When summarizing the team performance, experts often operate on the age of athletes Speed and strength abilities of high-skilled athletes are a key indicator in achieving results. On the example of the Olympic sport of field hockey, after many years of research, the authors recorded the results of long-term dynamics of the maximum alactate power (MAM) indicator. The obtained data allow to reconsider the approach to the selection of age athletes to the team. In the process of research the level of speed and strength training of the lower limbs muscles in two different in age ($\Delta=12$ years) and in role of the studied athletes increased, which was confirmed by the results of regression ($R^2=0,751$ and $R^2=0,796$) and correlation ($p<0,01$) analyses.

Keywords: age of the athlete, high performance sports, maximal alactate power, playing sports, field hockey, speed and strength abilities.

Cite as: Shishkov, I. Yu., Narodovsky, P. I., Belikova, I. V. (2024) Comparative characteristic of dynamics of speed and strength abilities of highly qualified athletes of different ages. *Physical Culture and Health*. (1), 352-356. (In Russ., abstract in Eng.). doi: 10.47438/1999-3455_2024_1_352.

Received 06.02.2024

Accepted 28.03.2024