

УДК 612.087

DOI: 10.34670/AR.2023.32.28.017

Сравнительный анализ взаимосвязи спортивного результата с физическими параметрами (ЖЁЛ) пловцов-подводников

Реди Елена Владимировна

Доцент,

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева,
660037, Российская Федерация, Красноярск,
просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31;
e-mail: Russlen90@mail.ru

Фалеева Елена Александровна

Доцент,

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева,
660037, Российская Федерация, Красноярск,
просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31;
e-mail: Russlen90@mail.ru

Толстопятов Игорь Анатольевич

Профессор,

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева,
660037, Российская Федерация, Красноярск,
просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31;
e-mail: Russlen90@mail.ru

Аннотация

Целью статьи является сравнительный анализ взаимосвязи спортивного результата с физическими параметрами (ЖЁЛ) пловцов-подводников 18-20 лет, занимающихся подводным спортом, в зависимости от спортивной специализации. В исследовании принимали участие спортсмены-подводники высокой квалификации (15 девушек и 15 юношей), члены сборной команды Красноярского края, специализирующиеся в плавании на спринтерских, стайерских и подводных дистанциях. Исследование проводилось на спортивных базах города Красноярска (спортивный комплекс «Авангард», «Дворец водного спорта СибГУ»). В работе использовались следующие методы: анализ педагогической и научно-методической литературы, методы оценки морфофункциональных показателей (ЖЁЛ), методы математической обработки результатов. Проведенное исследование позволяет резюмировать то, что девушки, специализирующиеся на подводных дисциплинах, имеют большую жизненную емкость

легких, чем девушки-спринтеры и стайеры. У мужчин наблюдается та же тенденция. Интенсивные тренировочные режимы высококвалифицированных спортсменов в циклических видах спорта предъявляют повышенные требования к аппарату внешнего дыхания, а подводное плавание – как раз тот вид спорта, где кардиореспираторная система играет значительную роль.

Для цитирования в научных исследованиях

Реди Е.В., Фалеева Е.А., Толстопятов И.А. Сравнительный анализ взаимосвязи спортивного результата с физическими параметрами (ЖЁЛ) пловцов-подводников // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 2А-3А. С. 141-147. DOI: 10.34670/AR.2023.32.28.017

Ключевые слова

Жизненная емкость легких, спирометрия, морфофункциональные показатели, подводный спорт, пловец-подводник, физическая нагрузка, дыхательная система.

Введение

В подводном плавании одной из важных функций, определяющих работоспособность спортсмена, является функция дыхания [Анищенко, 1969]. Исследование предельных дыхательных возможностей спортсмена способствует выявлению показателей его работоспособности. В связи с этим у пловцов-подводников, по сравнению с представителями других видов спорта, отмечаются высокие показатели спирометрии. По обобщенным данным разных исследователей [Дорохов, 1978; Мартиросов, Сергеев, Чтецов, 1977; Мартиросов, 1968; Ставицкая, Арон, 1969], установлена связь показателей ЖЁЛ со специализацией как в одном виде спорта, так и в разных видах.

У пловца-подводника дополнительным фактором развития дыхательного аппарата является дыхание через трубку. Исследования, проведенные В.С. Анищенко в 1969 году, показали, что средняя жизненная емкость легких составляет у пловцов-подводников мужчин 5,4 л., превосходя «должные величины» на 22%; у женщин – 3,6 л., что на 12% выше «должных». Экскурсия грудной клетки у мужчин-подводников равна в среднем 12 см., а у женщин – 10 см., что превышает имеющиеся данные у представителей других видов спорта. Важным показателем развития дыхательного аппарата является изменение силы дыхательных мышц (пневмоманометрия) и мощности вдоха и выдоха (пневмотахометрия). Сила выдыхательной мускулатуры у мужчин-подводников равна в среднем 254 мм.рт.ст., а выдыхательная – 139. Мощность вдоха равна у мужчин 8,2 л/сек., а выдоха – 6,0 л/сек. У женщин-подводников соответствующие величины составляют 5,9 и 4,5 л/сек. Эти величины надо признать весьма значительными.

Цель исследования – провести сравнительный анализ взаимосвязи спортивного результата с физическими параметрами (ЖЁЛ) пловцов-подводников 18-20 лет, занимающихся подводным спортом, в зависимости от спортивной специализации.

В исследовании принимали участие спортсмены-подводники высокой квалификации (15 девушек и 15 юношей), члены сборной команды Красноярского края, специализирующиеся в плавании на спринтерских (плавание на 50 и 100 метров), стайерских (плавание на 800 и 1500 метров) и подводных дистанциях (плавание с баллоном на 400 и 800 метров). Каждый из исследуемых имеет высокие спортивные результаты и спортивное звание не ниже мастеров

спорта (МС). Исследование проводилось в несколько этапов на спортивных базах города Красноярска (спортивный комплекс «Авангард», «Дворец водного спорта СибГУ»).

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: теоретический анализ педагогической и научно-методической литературы; методы оценки морфофункциональных показателей: жизненная емкость легких (ЖЁЛ) – максимальное количество воздуха, которое может быть забрано в легкие после максимального выдоха.

Измерение жизненной емкости легких проводили с помощью специального прибора – спирометра. Испытуемый делал максимальный выдох после глубокого вдоха. Выдыхал воздух в спирометр, плотно прижав мундштук губами. Методы математической обработки применялись для обеспечения достоверности и обоснованности результатов исследования. Был проведен корреляционный анализ зависимости между спортивным результатом и ЖЁЛ среди стайеров, подводников и спринтеров. Математическая обработка результатов осуществлялась на персональном компьютере с привлечением программ Mikrosoft Word и Mikrosoft Excel.

Основная часть

В различных источниках можно встретить различные отношения к оценке влияния жизненной емкости легких на уровень спортивной подготовленности спортсменов в различных видах спорта. Эти показатели, как критерии спортивной подготовленности спортсменов, во многих видах спорта специалистами не принимаются во внимание. Исследования дыхательной системы спортсменов проводились и ранее. Известно, что в тяжелой атлетике при мышечной работе происходит увеличение функциональной остаточной емкости легких и уменьшение ЖЁЛ [Тарасова и др., 2013]. Современные исследования в баскетболе не выявили достоверных различий в ЖЁЛ у баскетболистов мирового уровня и были в пределах нормы мужского населения [Панков, 2012]. В соревновательных упражнениях гиревого спорта отмечается, что спортсмены испытывают затрудненность дыхания в силу специфических особенностей техники у спортсменов различной квалификации [Тихонов, Глинкин, Михалев, 2009]. Однако особенности состояния жизненной емкости легких спортсменов в подводном спорте в зависимости от выбранной специализации малоизучены, что и послужило темой нашего исследования.

Результаты исследования состояния ЖЁЛ среди девушек 18-20 лет, занимающихся подводным спортом, в зависимости от специализации представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты исследования состояния ЖЁЛ среди девушек 18-20 лет, занимающихся подводным спортом, в зависимости от специализации

Параметр	Спринтеры	Стайеры	Подводники
ЖЁЛ мл ³	3300-4000	3600-4500	4300-4660

Средние показатели ЖЕЛ среди девушек-спринтеров колеблются от 3300 до 4000 мл³. Среди стайеров – от 3600 до 4500 мл³. Среди подводников – от 4300 до 4660 мл³.

Результаты исследования состояния ЖЁЛ среди юношей 18-20 лет, занимающихся подводным спортом, в зависимости от специализации представлены в таблице 2.

Средние показатели ЖЕЛ среди юношей спринтеров колеблются от 4900 до 5400 мл³. Среди стайеров – от 5200 до 5900 мл³. Среди подводников – от 5200 до 6100 мл³.

Проведенное исследование позволяет резюмировать то, что девушки и юноши, специализирующиеся в плавании на подводных дистанциях, имеют большую ЖЁЛ, чем

спортсмены, специализирующиеся на спринтерских и стайерских дистанциях, что указывает на высокие функциональные возможности дыхательного аппарата спортсменов, плавающих с аквалангом. Интенсивные тренировочные режимы высококвалифицированных спортсменов в циклических видах спорта предъявляют повышенные требования к аппарату внешнего дыхания, а подводное плавание – как раз тот вид спорта, где кардиореспираторная система играет значительную роль.

Таблица 2 - Результаты исследования состояния ЖЁЛ среди юношей 18-20 лет, занимающихся подводным спортом, в зависимости от специализации представлены

Параметр	Спринтеры	Стайеры	Подводники
ЖЁЛ мл ³	4900-5400	5200-5900	5200-6100

Рабочая функция дыхательного аппарата у пловцов-подводников, характеризуется максимальной вентиляцией легких, которая у мужчин равна в среднем 196 л/мин, а у женщин – 144 л/мин, что превышает «должные величины» соответственно на 82 и на 94%. Это можно объяснить спецификой подводного плавания, плавание с трубкой и с аквалангом предъявляет особые требования к работе подводника в анаэробных условиях (способность задерживать дыхание при нырянии в длину 50м и работать с аквалангом в гипоксических условиях).

Для установления корреляционной зависимости между физическим параметром (ЖЁЛ) и спортивным результатом пловцов-подводников мы приняли следующие критерии оценки величины связи коэффициентов корреляции (r):

- ($r < 0,30$) – низкая степень зависимости;
- (r от 0,31 до 0,50) – слабая;
- (r от 0,51 до 0,70) – средняя;
- (r от 0,71 до 0,80) – хорошая;
- (r от 0,81 до 0,90 и выше) – сильная.

Данные взаимосвязи спортивного результата с физическим параметром (ЖЁЛ) пловцов-подводников представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Сравнительный анализ взаимосвязи спортивного результата с физическими параметрами (ЖЁЛ) пловцов-подводников

Физический параметр	Коэффициент корреляции	Коэффициент корреляции
	Девушки-спринтеры	Юноши-спринтеры
ЖЁЛ	0,51	0,63
	Девушки-стайеры	Юноши-стайеры
ЖЁЛ	0,71	0,76
	Девушки-подводники	Юноши-подводники
ЖЁЛ	0,75	0,78

Из анализа таблицы 3 следует, что хорошую взаимосвязь ЖЁЛ со спортивным результатом имеют девушки и юноши, специализирующиеся в плавании на стайерских ($r=0,71$, $r=0,76$) и подводных дистанциях ($r = 0,75$, $r = 0,78$). Средняя степень зависимости наблюдается у девушек и юношей, специализирующихся в плавании на спринтерских дистанциях ($r = 0,51$, $r = 0,63$).

Полученные данные дают основание думать, что аппарат внешнего дыхания наиболее развит у пловцов-подводников, специализирующихся на стайерских и подводных дистанциях,

и менее – у спринтеров. Учитывая то, что стайеры и подводники исключительно представлены аэробным типом энергообеспечения, а спринтеры – анаэробным, можно говорить о наличии связи между степенью развития аппарата внешнего дыхания и типом энергообеспечения. Анаэробный тип энергообмена, не требующий присутствия кислорода в мышечной ткани, в меньшей мере зависит от функционирования аппарата внешнего дыхания, что находит свое отражение в меньших величинах ЖЁЛ у спортсменов-спринтеров, ведущими энергопоставляющими процессами у которых являются анаэробные.

Заключение

Параметры внешнего дыхания являются одним из важных маркеров медико-биологического контроля подготовки как начинающих, так и высококвалифицированных спортсменов. Результаты исследования показали, что жизненная емкость легких у спортсменов-подводников в зависимости от специализации имеет разное значение. Это указывает главным образом на то, что развитие физических параметров спортсменов напрямую зависит от методики и длительности тренировки. Чем больше ЖЁЛ, тем больше дыхательная поверхность, большей может быть глубина дыхания и легче достигается увеличение объема вентиляции, что, в свою очередь, необходимо спортсменам, специализирующимся в плавании на стайерских и подводных дистанциях.

Хорошая и средняя взаимосвязь ЖЁЛ со спортивными результатами пловцов-подводников указывает на необходимость тренеров обращать внимание на развитие данного физического параметра.

Библиография

1. Авраменко В.Г., Нехорошева Е.В., Денисов Л.А. Физическая активность в системе воспитания культуры здорового образа жизни в образовательном пространстве Зеленоградского АО г. Москвы // Санитарный врач. 2019. № 4. С. 56-66.
2. Алексейчева Е.Ю., Нехорошева Е.В. Территориальная мобильность обучающихся в фокусе ключевых тенденций развития московского образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Педагогика и психология». 2020. № 2 (52).
3. Анищенко В.С. Подводный спорт в клинко-физиологическом освещении // Физиологические предпосылки спортивной работоспособности в подводном спорте. М., 1969. 10 с.
4. Дорохов Р.Н. Спортивно – медицинские аспекты отбора и ориентации. М., 1978. 126 с.
5. Мартиросов Э.Г. Морфофункциональная организация и спортивные достижения борцов высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1968. 27 с.
6. Мартиросов Э.Г., Сергеев Ю.П., Чтецов В.П. Современные проблемы спортивной морфологии. М., 1977. Вып. 2. С. 8-29.
7. Панков М.В. Аэробные возможности высококвалифицированных хоккеистов // Вестник спортивной науки. 2012. № 5. С. 54-58.
8. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. М.: Медгиз, 1969. 60 с.
9. Тарасова Л.В. и др. Оценка внешнего дыхания квалифицированных тяжелоатлетов // Вестник спортивной науки. 2013. № 4. С. 50-53.
10. Тихонов В.Ф., Глинкин Б.Н., Михалев А.М. Исследование объемно-временных показателей системы внешнего дыхания спортсменов-гиревиков в упражнении «рывок» // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы физического воспитания и спортивной тренировки учащейся молодежи». М., 2009. С. 203-208.

Comparative analysis of the relationship of the sports result with the physical parameters (VC) of swimmer-submariners

Elena V. Redi

Associate Professor,
Siberian State University of Science and Technology
named after academician M.F. Reshetnev,
660037, 31 im. gazety "Krasnoyarskii rabochii" ave., Krasnoyarsk,
Russian Federation;
e-mail: Russlen90@mail.ru

Elena A. Faleeva

Associate Professor,
Siberian State University of Science and Technology
named after academician M.F. Reshetnev,
660037, 31 im. gazety "Krasnoyarskii rabochii" ave., Krasnoyarsk,
Russian Federation;
e-mail: Russlen90@mail.ru

Igor' A. Tolstopyatov

Professor,
Siberian State University of Science and Technology
named after academician M.F. Reshetnev,
660037, 31 im. gazety "Krasnoyarskii rabochii" ave., Krasnoyarsk,
Russian Federation;
e-mail: Russlen90@mail.ru

Abstract

The purpose of this article is a comparative analysis of the relationship between the sports result and the physical parameters (VC) of 18-20-year-old underwater swimmers engaged in underwater sports, depending on their sports specialization. The study involved highly qualified submariners (15 girls and 15 boys), members of the Krasnoyarsk Territory national team specializing in swimming at sprint, stayer and underwater distances. The study was conducted at the sports bases of the city of Krasnoyarsk (the Avangard sports complex, the Palace of Water Sports of Siberian State University). The following methods were used in the work: analysis of pedagogical and scientific-methodical literature, methods for assessing morphofunctional indicators (VC), methods of mathematical processing of results. The conducted research allows us to summarize that girls specializing in underwater disciplines have a greater lung capacity than girls-sprinters and stayers. Among men, the same trend is observed. Intensive training regimes of highly qualified athletes, in cyclic sports, place increased demands on the external breathing apparatus, and scuba diving is just the kind of sport where the cardiorespiratory system plays a significant role.

For citation

Redi E.V., Faleeva E.A., Tolstopyatov I.A. (2023) Sravnitel'nyi analiz vzaimosvyazi sportivnogo rezul'tata s fizicheskimi parametrami (ZhEL) plovtsov-podvodnikov [Comparative analysis of the relationship of the sports result with the physical parameters (VC) of swimmer-submariners]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (2A-3A), pp. 141-147. DOI: 10.34670/AR.2023.32.28.017

Keywords

Vital capacity of the lungs, spirometry, morphofunctional indicators, underwater sports, scuba diver, physical activity, respiratory system.

References

1. Alekseicheva E.Yu., Nekhorosheva E.V. (2020) Territorial'naya mobil'nost' obuchayushchikhsya v fokuse klyuchevykh tendentsii razvitiya moskovskogo obrazovaniya [Everyday educational migration of the child population in the context of the educational policy of Moscow]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Pedagogika i psikhologiya* [Vestnik of Moscow City University. Series «Pedagogy and Psychology»], 2.
2. Anishchenko V.S. (1969) Podvodnyi sport v kliniko-fiziologicheskom osveshchenii [Underwater sports in clinical and physiological coverage]. *Fiziologicheskie predposylki sportivnoi rabotosposobnosti v podvodnom sporte* [Physiological prerequisites for sports performance in underwater sports]. Moscow.
3. Avramenko V.G., Nekhorosheva E.V., Denisov L.A. (2019) Fizicheskaya aktivnost' v sisteme vospitaniya kul'tury zdorovogo obraza zhizni v obrazovatel'nom prostranstve Zelenogradskogo AO g. Moskvy [Physical activity in the system of education of a healthy lifestyle culture in the educational space of Zelenogradsky AO in Moscow]. *Sanitarnyi vrach* [Sanitary doctor], 4, pp. 56-66.
4. Dorokhov R.N. (1978) *Sportivno – meditsinskie aspekty otbora i orientatsii* [Sports and medical aspects of selection and orientation]. Moscow.
5. Martirosov E.G. (1968) *Morfofunktsional'naya organizatsiya i sportivnye dostizheniya bortsov vysokoi kvalifikatsii. Dokt. Diss. Abstract* [Morphofunctional organization and sporting achievements of highly qualified wrestlers. Doct. Diss. Abstract]. Moscow.
6. Martirosov E.G., Sergeev Yu.P., Chtetsov V.P. (1977) *Sovremennye problemy sportivnoi morfologii* [Modern problems of sports morphology]. Moscow, issue 2, pp. 8-29.
7. Pankov M.V. (2012) Aerobnye vozmozhnosti vysokokvalifitsirovannykh khokkeistov [Aerobic capabilities of highly qualified hockey players]. *Vestnik sportivnoi nauki* [Bulletin of sports science], 5, pp. 54-58.
8. Stavitskaya A.B., Aron D.I. (1969) *Metodika issledovaniya fizicheskogo razvitiya detei i podrostkov* [Methodology for the study of the physical development of children and adolescents]. Moscow: Medgiz Publ.
9. Tarasova L.V. i dr. (2013) Otsenka vneshnego dykhaniya kvalifitsirovannykh tyazheloatletov [Evaluation of external respiration of qualified weightlifters]. *Vestnik sportivnoi nauki* [Bulletin of sports science], 4, pp. 50-53.
10. Tikhonov V.F., Glinkin B.N., Mikhalev A.M. (2009) Issledovanie ob"emno-vremennykh pokazatelei sistemy vneshnego dykhaniya sportsmenov-girevikov v uprazhnenii "ryvok" [The study of volume-time indicators of the external respiration system of athletes-weightlifters in the exercise "jerk"]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Aktual'nye problemy fizicheskogo vospitaniya i sportivnoi trenirovki uchashcheisya molodezhi"* [Proc. All-Russian Conf. "Actual problems of physical education and sports training of students"]. Moscow, pp. 203-208.