

Научная статья
УДК 797.212.8:613.166.9
doi: 10.17223/15617793/510/21

Холодовая подготовка пловцов, занимающихся спортивным зимним плаванием

Владимир Валентинович Черкасов¹, Галина Витальевна Шестакова²,
Святогор Николаевич Борнобаев³

^{1,3} Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия
² Тобольский педагогический институт имени Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета, Тобольск, Россия

¹ v.v.cherkasov@utmn.ru

² g.v.shestakova@utmn.ru

³ stud0000273563@utmn.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности адаптации организма спортсменов к низким температурам окружающей среды в спортивном зимнем плавании. Представлены методика холодовой подготовки, результаты мониторинга общей физической подготовленности и функциональной диагностики зимних пловцов. Эффективность методики подтверждена достоверным приростом показателей контрольных испытаний и снижением разности результатов в тесте «Плавание 50 м вольным стилем» в условиях теплого и ледяного бассейнов.

Ключевые слова: зимние пловцы, этап спортивного совершенствования, методика холодовой подготовки, комплексный контроль, физическая подготовленность, контроль функционального состояния

Для цитирования: Черкасов В.В., Шестакова Г.В., Борнобаев С.Н. Холодовая подготовка пловцов, занимающихся спортивным зимним плаванием // Вестник Томского государственного университета. 2025. № 510. С. 199–207. doi: 10.17223/15617793/510/21

Original article
doi: 10.17223/15617793/510/21

Cold training of swimmers engaged in sports winter swimming

Vladimir V. Cherkasov¹, Galina V. Shestakova², Svyatogor N. Bornobaev³

^{1,3} University of Tyumen, Tyumen, Russian Federation
² Mendeleev Tobolsk Pedagogical Institute – Branch of University of Tyumen, Tobolsk, Russian Federation

¹ v.v.cherkasov@utmn.ru

² g.v.shestakova@utmn.ru

³ stud0000273563@utmn.ru

Abstract. Winter swimming is a sport that requires a high degree of adaptation from athletes to low ambient temperatures. Extreme conditions of competitive activity of winter swimmers require the development of an effective system of cold training based on the laws of the organism's adaptation to cold, complex control of physical and functional state of athletes, individual character of training load regimes. The aim of the study was to determine the effectiveness of the methodology of special cold training in sports winter swimming. Analysis of scientific and methodological literature, control tests, medical and biological methods, methods of mathematical statistics were used as research methods. The study was conducted from September 2023 to April 2024 in the Winter Swimming Center "AquaiSport – Tyumen". The study involved 8 male athletes and 7 female athletes, who are members of the Tyumen region winter swimming team. The main training process was carried out in accordance with the working programs on swimming (stage of sports improvement). Special cold training was carried out in the form of additional training sessions twice a week for two hours. Swimming by different methods (2–3 sections at distances from 25 to 100 m) with intensity from 80 to 105% of the threshold of anaerobic metabolism was used as the main means. Peripheral blood supply after each cold load was restored with the help of intensive motor actions (squatting, push-ups) in a warm room. According to the results of morphofunctional diagnostics and control of athletes' physical fitness during the study, sufficient and high levels of development of the subjects' leading physical qualities and the most important (for swimming activities) functional systems of the organism were established, which indicates the effectiveness of the physical training programs implemented in the training of swimmers. Implementation of the developed method of cold training promoted successful adaptation of swimmers' organisms to low ambient temperatures. The effectiveness of the method was confirmed by a reliable ($p \leq 0.01$) increase in the results of the test "Swimming 50 m freestyle" in ice water by 5.3% in male athletes and by 5.5% in female athletes. Comparison of the results of control tests in the conditions of warm and ice pools showed a convergence at a reliable level ($p \leq 0.05$) of test indicators by 26% in male athletes and 32% in female athletes, which can also indicate the successful adaptation of subjects to low temperatures of the aquatic environment.

Keywords: sports winter swimming, stage of sports perfection, methodology of cold training, control of functional state and physical fitness of swimmers

For citation: Cherkasov, V.V., Shestakova, G.V. & Bornobaev, S.N. (2025) Cold training of swimmers engaged in sports winter swimming. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 510. pp. 199–207. (In Russian). doi: 10.17223/15617793/510/21

Введение

Современный этап развития физической культуры и спорта характеризуется появлением новых видов спорта, в число которых входит спортивное зимнее плавание, впервые внесенное в реестр спортивных направлений в 2022 г. В 2023 г. в соответствии приказом Министерства спорта России зимнее плавание получило официальное признание и было включено во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин. В основе зимнего плавания лежат национальные, исторические и культурные традиции закалывания в ледяной воде, характерные для коренного населения, проживающего на территориях с континентальным и резко континентальными типами климата. За последние годы различные клубные формы занятий зимним плаванием с оздоровительной направленностью (зимнее купание, моржевание) получили широкое распространение в России, в странах Восточной и Западной Европы, Северной и Южной Америки, Австралии, Китая, Монголии, Израиля. Спортивный аспект зимнего плавания до начала XXI в. носил достаточно элитарный характер и в основном был представлен экстремальными заплывами на дальность. Новым импульсом, оказавшим значительное влияние на популяризацию спортивного направления зимнего плавания, стала организация в 2006 г. Международной ассоциации зимнего плавания (IWSA), под эгидой которой были сформулированы современные правила, ставшие основой для разработки правил вида спорта «Зимнее плавание» для национальных Федераций. Заложенная в Правилах регламентация по возрастным группам, по температурному режиму воды, а также ограничения максимальной соревновательной дистанции позволили сделать зимнее плавание более доступным и привлечь к занятиям широкий круг спортсменов различных возрастных категорий. В России региональные отделения Федерации зимнего плавания успешно функционируют в 74 субъектах, обеспечивая подготовку и участие спортсменов в соревнованиях различного уровня. Значительное увеличение количества спортсменов, вовлеченных в занятия зимним плаванием, и риски, связанные с соревновательной деятельностью и подготовкой к ней в экстремальных условиях низких температур, обуславливают необходимость научного обоснования и сопровождения тренировочного процесса зимних пловцов.

К настоящему времени накоплено значительное количество данных о физиологических механизмах адаптации живых организмов к низким температурам окружающей среды. По результатам исследований установлено положительное воздействие занятий зимним плаванием на сердечно-сосудистую систему, включая липидный обмен, концентрацию инсулина, снижение артериального давления, повышение адаптации к

стрессу [1–3]; отмечено улучшение гематологических показателей, стимуляции иммунной системы, снижение частоты и более легкое течение инфекций верхних дыхательных путей [4–6]. Повторное воздействие холода положительно влияет на психику, снимая высокое ситуационное напряжение, улучшает эмоциональную сферу, снижает тревожность и способствует психологическому благополучию [7–9]. В то же время, наряду с обозначенным положительным эффектом, использование средств холодового воздействия сопряжено с определенными рисками и ограничениями. Занятия зимним плаванием противопоказаны при сердечно-сосудистых патологиях, способных привести к сердечной аритмии, а также не рекомендуются при заболеваниях почек и щитовидной железы и аутоиммунных заболеваниях [10].

Значительный вклад в развитие спортивного зимнего плавания внесли результаты исследований физиологических и психологических реакций организма спортсменов в процессе длительных заплывов в холодной воде. Так, по результатам исследования температурного режима пловцов, проведенного М.П. Лебедевым и соавт., было установлено, что нахождение в холодной воде (от 3 до 6°C) в течение 2 ч приводит к снижению температуры ядра тела на 12°C (с 39 до 27°C). Последующее восстановление нормального температурного режима занимает до 8 ч [11]. Одним из важных факторов, влияющих на продолжительность нахождения человека в холодной воде без угрозы переохлаждения, является количество жирового компонента в организме. По данным В. Knechtle, T. Rosemann, C.A. Rüst [12], для спортсменов с большим количеством подкожного жира и избыточным весом (ИМТ > 35 кг/м² и 45% жира в организме) в условиях низкой температуры водной среды характерно медленное снижение температуры тела, что позволяет им находиться в холодной воде более длительное время, чем пловцам с низким содержанием жировой прослойки [13]. Исследование психофизиологического состояния участников 555-километрового эстафетного заплыва на открытой воде, проведенное Т.А. Фишер [14], выявило у пловцов положительную динамику адаптационных возможностей, оптимизацию функционального состояния вегетативной нервной системы, высокую мобилизацию физических и психических ресурсов. Между тем Т.И. Барановой и соавт. при изучении реакции сердечно-сосудистой системы пловцов на холодную воду в аналогичных условиях многокилометровых заплывов было установлено, что патологические изменения функций сердечно-сосудистой системы при воздействии резкого охлаждения могут формироваться даже у практически здоровых спортсменов. В связи с этим допуск зимних пловцов к тренировкам и соревнованиям, по мнению авторов, должен проводиться с учетом результатов мониторинга здоровья, диагностику которого рекомендуется осуществлять с использованием холодо-гипоксии-гиперкапнической пробы

на основе показателей электрокардиографии и артериального давления [15].

Рассматривая общие тенденции спортивной подготовки в зимнем плавании, Е.А. Пытько [16] пришла к выводу, что наиболее значимым фактором, обеспечивающим эффективность тренировочного процесса, является высокая частота использования средств плавания. По мнению автора, в процессе физической подготовки основное внимание следует обратить на развитие силы рук; к специфическим особенностям зимнего плавания в структуре двигательного действия отнесены «упрощение» техники гребковых движений руками и минимизация работы ногами. В качестве рекомендаций для развития специальной темповой и скоростной выносливости предлагается повторное проплывание отрезков (от 8 до 40 раз) на дистанциях от 25 до 400 м (при общем суммарном объеме до 3,5 км). Выполнение данной нагрузки возможно или в закрытом бассейне, или на открытой воде в теплое время года. Продолжительность отдельных холодовых процедур в зимний период должна иметь краткосрочный характер. Длительное холодовое воздействие может вызвать хронический физиологический стресс и риск функционального истощения систем, ответственных за адаптацию. По данным F.S. Dhabhar, хронический стресс является одной из причин нарушения регуляции нормального суточного цикла выработки кортизола, что приводит к снижению иммунитета и повышению вероятности возникновения инфекции верхних дыхательных путей [17].

Таким образом, по результатам анализа научных источников можно заключить, что, несмотря на значительное количество работ по проблемам зимнего плавания и закаливания, вопросы подготовки зимних пловцов к соревновательной деятельности в экстремальных условиях низких температур остаются недостаточно изученными, что требует дальнейшей разработки и обоснования методик холодовой подготовки спортсменов в зимнем плавании.

Цель исследования – определить эффективность методики специальной холодовой подготовки в спортивном зимнем плавании.

Методы и организация исследования

Исследование проводилось на базе Центра зимнего плавания «АкваСпорт – Тюмень» в период с сентября 2023 г. по апрель 2024 г. В исследовании приняли участие 8 юношей и 7 девушек, входящие в состав сборной команды Тюменской области по зимнему плаванию. Возраст спортсменов: юноши – $19,7 \pm 0,5$ лет; девушки – $17,3 \pm 1,5$ лет. Стаж занятий плаванием –

$9,2 \pm 3,4$ года; стаж занятий зимним плаванием – от 1 года до 3 лет. Основной тренировочный процесс пловцов осуществлялся согласно рабочим программам, разработанным в соответствии с положениями федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «Плавание» и составлял 10 занятий в неделю (общий объем 15 ч). Специальная холодовая подготовка проводилась в форме дополнительных тренировочных занятий 2 раза в неделю по 2 ч. Эффективность методики холодовой подготовки определялась по результатам исходного и итогового тестирования в плавании на 50 м вольным стилем в условиях теплого и ледяного бассейнов. В качестве методов исследования использовались контрольные испытания, физиометрические методы (спирометрия, биоимпедансометрия, спироэргометрия), методы математической статистики (определение среднего арифметического значения (M), среднеквадратического отклонения (σ), достоверности различий по t-критерию Стьюдента, определение процентного прироста показателей по формуле S. Brody).

Результаты исследования и обсуждение

На констатирующем этапе исследования для определения индивидуальных физических кондиций спортсменов была осуществлена оценка общей физической подготовленности и функционального состояния организма зимних пловцов. В связи с отсутствием Федерального стандарта по зимнему плаванию, находящегося на период исследования в стадии разработки, оценка уровня развития физических качеств спортсменов осуществлялась на основе норм общей физической подготовленности, установленных Стандартом спортивной подготовки по плаванию для этапа спортивного совершенствования [18].

Результаты общей физической подготовленности пловцов представлены в табл. 1.

Как видно из таблицы, пловцы имеют высокий уровень развития силовых способностей, где все юноши и большинство девушек превысили установленные нормы. В рамках нормативных показателей находятся 100% результатов, характеризующих гибкость и координационные способности спортсменов. Отдельные проблемы пловцов зафиксированы в тесте на общую выносливость, где 3 испытуемых (одна (14,4%) девушка и двое (25,0%) юношей) показали результаты ниже нормы.

Результаты морфофункциональной диагностики спортсменов представлены в табл. 2.

Таблица 1

Результаты общей физической подготовленности пловцов (юноши – $n = 8$; девушки – $n = 7$)

№ п/п	Тесты	Пол	$M \pm \sigma$	Выше нормы	Норма	Ниже нормы
1	Прыжок в длину с места толчком двумя ногами, см	Юноши	$203,6 \pm 14,5$	100	0	0
		Девушки	$194,0 \pm 8,5$	100	0	0
2	Подтягивание из виса на высокой перекладине, кол-во раз	Юноши	$14,6 \pm 2,0$	100	0	0
3	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, кол-во раз	Девушки	$20,6 \pm 6,9$	57,2	42,8	0
4	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье, см	Юноши	$9,8 \pm 4,0$	25	75	0
		Девушки	$14,1 \pm 3,3$	42,8	57,2	0
5	Челночный бег 3×10 м, с	Юноши	$7,8 \pm 0,2$	0	100	0
		Девушки	$8,4 \pm 0,6$	14,4	85,6	0
6	Бег на 2000 м, с	Юноши	$581,2 \pm 31,7$	0	75	25
		Девушки	$618,2 \pm 24,1$	42,8	42,8	14,4

Таблица 2

Результаты морфофункциональной диагностики пловцов (юноши – n = 8; девушки – n = 7)

№ п/п	Тесты	Пол	М ± σ	Выше нормы	В границах нормы	Ниже нормы
1	Масса скелетной мускулатуры, кг	Юноши	36,8 ± 2,4	12,5	87,7	0
		Девушки	25,1 ± 1,9	0	100	0
2	Содержание жирового компонента в теле, кг	Юноши	13,1 ± 8,6	12,5	62,5	25
		Девушки	12,2 ± 1,9	0	87,7	12,3
3	Процент жировой массы в теле, %	Юноши	14,5 ± 9,8	25,0	25,0	50,0
		Девушки	21,1 ± 1,2	0	100	0
4	ИМТ, усл. ед.	Юноши	23,8 ± 4,4	25,0	75,0	0
		Девушки	19,7 ± 1,2	0	100	0
5	ЖЕЛ, л	Юноши	10,3 ± 3,06	100	0	0
		Девушки	7,3 ± 0,2	100	0	0
6	ФЖЕЛ, л	Юноши	6,59 ± 1,8	100	0	0
		Девушки	5,38 ± 0,2	100	0	0
7	МВЛ, л/мин	Юноши	130,7 ± 20,5	0	75,0	25,0
		Девушки	152,9 ± 5,5	100	0	0

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких; МВЛ – максимальная вентиляция легких.

По результатам биоимпедансного анализа состава тела у 100% девушек и 75% юношей объем скелетно-мышечной массы установлен в пределах нормы; у одного (12,5%) юноши зафиксировано превышение прогнозируемых значений на 5%. Показатели жирового компонента в рамках границ нормы отмечены у большинства девушек (от 87,7 до 100%); доля юношей, имеющих жировой компонент в границах нормы, составила от 25 до 62,5%. Превышение нормы на 7% установлено у одного юноши. В показателях, характеризующих процент жира в теле и содержание жира в теле, результаты 12,3% девушек и до 50% юношей не достигают уровня нижней границы нормы.

В спортивной практике пониженное содержание жировой и повышенное содержание мышечной тканей в составе тела характерно для значительного числа представителей циклических видов спорта [19, 20]. Однако, как уже было отмечено выше, при занятиях зимним плаванием низкий уровень жира может вызвать определенные проблемы, связанные с гипотермией. В связи с этим пловцы с большим содержанием жировой массы на длинных дистанциях могут иметь определенное преимущество. Для коротких дистанций зимнего плавания, где продолжительность нахождения в холодной воде в зависимости от квалификации спортсмена, способа плавания и длины дистанции составляет от 13 до 140 с, отсутствие значительной жировой составляющей не является лимитирующим фактором в достижении высоких соревновательных результатов.

Оценка функционального состояния дыхательной системы показала значительное превышение показателей от прогнозируемого уровня (от 120 до 190%), что можно объяснить адаптацией организма пловцов к специфическим условиям двигательной деятельности и дыхания в условиях водной среды. Полученные показатели функциональной диагностики пловцов в целом соотносятся с результатами аналогичных исследований [21].

Таким образом, по результатам мониторинга физической подготовленности и функционального состояния спортсменов можно заключить, что все испытыва-

емые обладают достаточным уровнем развития ведущих для занятий плаванием физических качеств и функциональных систем организма. Выявленные у отдельных спортсменов низкое содержание жирового компонента и отклонения в показателях общей выносливости заслуживают со стороны тренеров отдельного внимания, но не препятствуют занятиям зимним плаванием.

В связи с тем, что в качестве предмета нашего исследования была определена методика холодовой подготовки, повторного тестирования уровня общей физической подготовленности и морфофункциональных систем организма не проводилось. Основной объем нагрузки пловцов, обеспечивающий повышение уровня общей физической подготовленности и морфофункциональных систем организма, реализовывался в рамках стандартных тренировочных занятий в теплом помещении в соответствии с индивидуальными программами физической подготовки. При анализе литературных источников сведений, подтверждающих прямую взаимосвязь между уровнем развития физических качеств и адаптацией организма к низким температурам окружающей среды, обнаружено не было. Исходя из этого показатели морфофункциональных систем организма и общей физической подготовленности использовались нами в качестве одного из критериев готовности организма спортсменов к тренировочной деятельности в рамках холодовой подготовки. В ходе дальнейшей работы основной акцент был направлен на исследование показателей уровня развития специальной физической подготовленности пловцов, формируемых в условиях теплого и ледяного бассейнов.

Экстремальные условия внешней среды, сопутствующие тренировочной и соревновательной деятельности в зимнем плавании, обуславливают необходимость в организации занятий пловцов с учетом специфических рисков, связанных с реакциями организма на холодовое воздействие. Различные виды рисков присутствуют в течение всего периода нахождения в ледяной воде. Острое охлаждение в момент погружения в ледяную воду вызывает возбуждение и активизацию

цию нейроэндокринной и дыхательной систем, в результате для противостояния переохлаждению в организме запускаются специфические рефлекторные терморегуляционные реакции. Холодовой шок приводит к повышению системного артериального давления, частоты сердечных сокращений и систолического объема крови. Реакция дыхательной системы на ледяную воду проявляется в резком уменьшении объема легких за счет сокращения межреберных мышц, судорожном вдохе, задержке дыхания и неконтролируемой гипервентиляции, которая приводит к уменьшению мозгового кровотока, вследствие чего возможно проявление симптомов дезориентации в пространстве и потеря сознания. После стабилизации дыхания в ледяной воде в течение первых 2–3 мин общее охлаждение приводит к нарушению деятельности опорно-двигательного аппарата, вызванного прерыванием нервной проводимости и повышенной ноцицептивной чувствительностью. Нарушения нервно-мышечной функции являются одной из причин состояния периферического паралича. Дальнейшее охлаждение в течение 30 мин может вызвать сердечную аритмию и гипотермию. Тяжелой стадией гипотермии считается общее переохлаждение организма до температуры 20–28°C. При данном состоянии высока вероятность летального исхода по причине сердечного приступа [22, 23].

Согласно различным оценкам, человек может выжить в холодной воде при температуре 0,3°C в течение 45 мин, однако негативные последствия (истощение энергетических запасов, потеря сознания) в большинстве случаев начинают фиксироваться уже в течение первых 15 мин.

Имеющиеся риски, связанные с негативными последствиями для жизни и здоровья в процессе занятий

зимним плаванием, обуславливают необходимость поэтапной адаптации к ледяной воде в сочетании с психологическими тренингами, направленными на регуляцию дыхания при холодном шоке [24]. Продолжительность адаптации к холодной воде, по данным K.D. Mittleman [25], должна составлять не менее 10 дней. В программе, разработанной и апробированной Т.А. Фишер [26] для курсантов военного училища, адаптационный период установлен в восемь недель. Содержание авторской программы, направленной на непосредственную адаптацию организма к холоду, включало ежедневное обливание холодной водой в сочетании с физическими упражнениями и одноразовое занятие в неделю с плаванием в ледяной воде (от 25 м на первом занятии до 100 м к восьмой неделе) в сочетании с физическими упражнениями, выполняемыми в различных температурных режимах.

Данные научных исследований, полученные в ходе анализа литературных источников, явились основой для выбора средств и методов холодовой подготовки зимних пловцов. Разработанная методика адаптации к низким температурам состояла из общей и специальной холодовой подготовки. В содержание общего закаливания входило пребывание на открытом воздухе с обливанием холодной водой (сентябрь–октябрь) и окунание в прорубь (ноябрь). В качестве основных средств специальной холодовой подготовки использовалось выполняемое повторным методом плавание различными способами на дистанцию от 25 до 100 м с интенсивностью от 80 до 105% от порога анаэробного обмена. В качестве дополнительных средств физической подготовки применялись силовые упражнения (от 7 до 10 упражнений в комплексе) на основе изометрической и круговой тренировки (табл. 3).

Таблица 3

План холодовой подготовки по зимнему плаванию

№ п/п	Средства	Дозировка	Мощность работы, % (индивидуально от ПАНО)	Тренировочные занятия							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОРУ в спортзале	10–15 мин	–	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Погружение в ледяную воду	5–7 с	–	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Баттерфляй	25 м	80–90%	+							
4	Кроль	25 м	80–90%	+							
5	Кроль с поднятой головой	50 м	80–90%		+						
6	Брасс + кроль	25 м/25 м	80–90%		+						
7	Брасс с поднятой головой	25 м	80–90%			+					
8	Кроль	75 м	91–100%			+					
9	Баттерфляй	25 м	91–100%			+					
10	Баттерфляй	50 м	91–100%				+				
11	Комбинированная эстафета 4 × 25 м	25 м	101–105%				+				+
12	Баттерфляй + кроль	25 м/25 м	91–100%					+			
13	Кроль	50 м	101–105%					+			
14	Кроль + брасс + кроль	50 м/25 м/25 м	91–100%						+		
15	Баттерфляй	50 м	101–105%						+		
16	Эстафета брасс 4 × 25 м	25 м	101–105%							+	
17	Вольный стиль	50 м	101–105%							+	
18	Вольный стиль	100 м	91–100%								+
19	Круговая интервальная тренировка: 30 с упражнение + 15 с – отдых	2 подхода	–	+	+	+	+				
20	Изометрическая тренировка 60 с – упражнение + 30 с – отдых		–					+	+	+	+
21	Окувание в прорубь + сауна	2–3 × (5–7 с/6–7 мин)	–	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 4

Содержание занятия по холодовой подготовке

№ п/п	Содержание	Дозировка
1	Суставная разминка	10–15 мин.
2	Дыхательные упражнения (глубокий вдох + 10 форсированных выдохов + задержка дыхания 10–20 с)	3 серии
3	Постепенное погружение в ледяной бассейн	10 с
4	Восстановление периферического кровообращения в теплом помещении	4–5 мин
5	Плавание в ледяном бассейне заданным стилем	от 25 до 100 м
6	Восстановление периферического кровообращения в теплом помещении	4–5 мин
7	Плавание в ледяном бассейне заданным стилем	от 25 до 100 м
8	Восстановление периферического кровообращения в теплом помещении	4–5 мин
9	Общая физическая (силовая) подготовка	30 мин
10	Сочетание прогрева в сауне (6–7 мин) с окунанием в прорубь	2–3 раза

Таблица 5

Результаты плавания в условиях теплого и ледяного бассейнов 50 м вольным стилем, с

Условия	Юноши (n= 8)				Девушки (n= 7)			
	M±σ		t	p	M±σ		t	p
	До	После			До	После		
Теплый бассейн	25,3 ± 0,6	24,7 ± 0,5	2,3	≤ 0,05	29,1 ± 0,2	28,5 ± 0,2	2,4	≤ 0,05
Ледяной бассейн	28,6 ± 0,8	27,2 ± 0,8	3,0	≤ 0,01	32,1 ± 0,3	30,7 ± 0,2	3,6	≤ 0,01
Разность между результатами в теплом и ледяном бассейнах	3,3 ± 0,7	2,4 ± 0,8	2,3	≤ 0,05	3,0 ± 0,9	2,27 ± 0,3	2,2	≤ 0,05

Структура тренировочного занятия состояла из трех частей: подготовительной части с целью общего разогрева тела и постепенной адаптации организма к холодной воде; основной части с целью решения главных задач специальной холодовой подготовки; заключительной части с целью восстановления организма, снятия излишнего мышечного напряжения. Для восстановления периферического кровоснабжения каждая холодовая нагрузка сочеталась с активными физическими упражнениями (30 приседаний + 15 отжиманий в упоре лежа), выполняемых в теплом помещении. Общее восстановление организма осуществлялось с помощью контрастного температурного воздействия.

Общая структура и содержание занятий по холодовой подготовке представлены в табл. 4.

Эффективность тренировочного процесса определялась по результатам исходного и итогового тестирования специальной физической подготовленности в условиях теплого и ледяного бассейнов. В качестве контрольного упражнения использовался тест «Плавание вольным стилем на дистанции 50 м». При этом организация тестирования пловцов в соответствии с требованиями к уравниванию условий осуществлялась по правилам зимнего плавания, без использования стартовой тумбы и скоростного поворота способом «сальто». В качестве критериев эффективности холодовой подготовки были определены два показателя: динамика прироста результатов и разность между результатами, показанных в благоприятных (стандартных) и неблагоприятных условиях. Выбор второго критерия обусловлен положением о том, что способность спортсмена к максимальной реализации своего двигательного потенциала в различных условиях окружающей среды и состояниях организма может свидетельствовать о сформированности адаптационных механизмов до уровня стадии долговременной адаптации [27].

Результаты тестирования специальной физической подготовленности пловцов представлены в табл. 5.

Анализ полученных результатов показал, что за время исследования все испытуемые улучшили свои результаты как в условиях теплого бассейна, так и в ледяной воде открытого водоема. В условиях бассейна со стандартной температурой достоверный прирост показателей ($p \leq 0,05$) в среднем составил 0,66 с (2,7 %) у юношей и 0,63 с (2,1%) у девушек. В условиях ледяного бассейна положительные изменения тестов имели более выраженный характер: результаты при 1%-ном уровне значимости у юношей выросли на 5,3% (1,49 с), у девушек – на 5,5% (1,37 с).

При сравнении различий между результатами, показанными на этапах исследования в условиях теплого и ледяного бассейнов, было установлено, что при итоговом тестировании у пловцов обоего пола отмечено снижение разности на достоверном уровне ($p \leq 0,05$). Сближение показателей в среднем составило от 26,1% (0,87 с) у юношей до 32,1% (0,73 с) у девушек.

Заключение

Экстремальные условия соревновательной и тренировочной деятельности в зимнем плавании требуют разработки эффективной системы холодовой подготовки, основанной на закономерностях адаптации организма к холоду, комплексном контроле показателей физического и функционального состояния спортсменов, индивидуальном характере тренировочной нагрузки. По результатам проведенной в ходе исследования морфофункциональной диагностики и оценки физической подготовленности спортсменов установлен достаточный и высокий уровни развития ведущих физических качеств и наиболее значимых для занятий плаванием функциональных систем организма испытуемых. Это может свидетельствовать об эффективности реализуемых в тренировочном процессе пловцов программ физической подготовки, обеспечивающих необходимую базовую основу для достижения высо-

ких спортивных результатов в различных видах спортивного плавания. Внедрение разработанной методики холодовой подготовки способствовало успешной адаптации организма пловцов к низким температурам окружающей среды, что подтверждается 5%-ным приростом показателей теста «Плавание 50 м вольным стилем» в ледяной воде ($p \leq 0,01$), а также достоверным ($p \leq 0,05$) снижением разности (от 26% у юношей до 32 % у девушек) между результатами испытаний в условиях теплого и ледяного бассейнов. При этом

необходимо отметить, что эффективность представленной методики холодной подготовки требует более детального обоснования. Дальнейшее планирование работы в этом направлении предполагает увеличение количества испытуемых, а также использование более широкого арсенала методов исследования, обеспечивающих в процессе холодовой подготовки зимних пловцов изучение не только педагогических, но и психологических и физиологических механизмов адаптации.

Список источников

1. Chęcinska-Maciejewska Z., Miller-Kasprzak E., Chęcinska A., Korek E., Gibas-Dorna M., Adamczak-Ratajczak A., Bogdanski P., Krauss H. Gender-related effect of cold water swimming on the seasonal changes in lipid profile, ApoB/ApoA-I ratio, and homocysteine concentration in cold water swimmers // *Journal of Physiology and Pharmacology*. 2017. № 68. P. 887–896.
2. Gibas-Dorna M., Chęcinska Z., Korek E., Kupsz J., Sowinska A., Wojciechowska M., Krauss H., Piątek J. Variations in leptin and insulin levels within one swimming season in non-obese female cold water swimmers // *Scandinavian Journal of Clinical Laboratory Investigation*. 2016. № 76. P. 486–491. doi: 10.1080/00365513.2016.1201851
3. Manolis A.S., Manolis S.A., Manolis A.A., Manolis T.A., Apostolaki N., Melita H. Winter swimming: body hardening and cardiorespiratory protection via sustainable acclimation. // *Current Sports Medicine Reports*. 2019. № 18. P. 401–415. doi: 10.1249/JSR.0000000000000653
4. Teległów A., Marchewka J., Tabarowski Z., Rembiasz K., Głodzik J., Scisłowska-Czarnecka A. Comparison of selected morphological, rheological and biochemical parameters of winter swimmers' blood at the end of one winter swimming season and at the beginning of another // *Folia Biologica*. 2015. № 63. P. 221–228. doi: 10.3409/fb63_3.221
5. Brazaitis M., Eimantas N., Daniuseviciute L., Mickeviciene D., Steponaviciute R., Skurvydas A. Two strategies for response to 14°C cold-water immersion: Is there a difference in the response of motor, cognitive, immune and stress markers? // *PLOS One*. 2014. № 9 (9). Art. No. e109020. doi: 10.1371/journal.pone.0109020
6. Kormanovski A., Ibarra C.F., Padilla L.E., Rodriguez C.R. Resistance to respiratory illness and antibody response in open water swimmers during training and long distance swims // *International Journal of Medical Sciences*. 2010. № 2. P. 80–87.
7. Reed E.L., Chapman Ch.L., Whittman E.K., Park T.E., Larson E.A., Kaiser B.W., Comrada L.N., Needham K.W., Halliwill J.R., Minson Ch.T. Cardiovascular and mood responses to an acute bout of cold water immersion // *Journal of Thermal Biology*. 2023. № 118 (5). Art. No. 103727. doi: 10.1016/j.jtherbio.2023.103727
8. Фишер Т.А. Психологические и иммунные реакции на кратковременное холодовое воздействие // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2012. № 4 (41). С. 66–67.
9. van Tulleken C., Tipton M., Massey H., Harper C.M. Open water swimming as a treatment for major depressive disorder // *BMJ Case Reports*. 2018. Art. bcr2018225007. doi: 10.1136/bcr-2018-225007
10. Комаров П.В., Комарова О.В. Влияние холодовой нагрузки на тренированность // *Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация*. 2022. Т. 7, № 4. С. 98–104. doi: 10.47475/2500-0365-2022-17414
11. Лебедев М.П., Большев К.Н., Иванов В.А., Томский М.И., Андреев А.С. Мониторинг температуры пловцов-экстремалов при заплыве через Берингов пролив // *Якутский медицинский журнал*. 2017. № 1 (57). С. 52–54.
12. Knechtle B., Rosemann T., Rüst C.A. Ice swimming and changes in body core temperature: a case study // *SpringerPlus*. 2015. № 4 (1). Art. No. 394. doi: 10.1186/s40064-015-1197-y
13. Rüst C.A., Knechtle B., Rosemann T. Changes in body core and body surface temperatures during prolonged swimming in water of 10°C—a case report // *Extreme Physiology & Medicine*. 2012. Vol. 1 (1). Art. No. 8. doi: 10.1186/2046-7648-1-8
14. Фишер Т.А., Бобрешова С.С., Яркин А.В. Динамика психофизиологического состояния и силы нервных процессов у спортсменов, занимающихся зимним плаванием, во время участия в эстафете протяжённостью 555 км // *Человек. Спорт. Медицина*. 2023. Т. 23, № 4. С. 7–13. doi: 10.14529/hsm230401
15. Баранова Т.И., Рыбькова Т.В., Дмитриева М.О., Анисимов Д.А., Тарасова М.С., Оганнисян М.Г. Особенности реакции сердечно-сосудистой системы организма человека на погружение в холодную воду // *Медицина экстремальных ситуаций*. 2023. Т. 25, № 4. С. 106–115. doi: 10.47183/mes.2023.053
16. Пытько Е.П. Современные тенденции разработки основ спортивной тренировки пловцов по зимнему плаванию // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки*. 2020. № 2. С. 96–98.
17. Dhabhar F.S. Effects of stress on immune function: The good, the bad, and the beautiful // *Immunologic Research*. 2014. № 58. P. 193–210.
18. Приказ Минспорта России от 16.11.2022 № 1004 «Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «плавание». URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minsporta-rossii-ot-16112022-n-1004-ob-utverzhdenii/> (дата обращения: 25.08.2024).
19. Раджаббадиев Р.М., Выборная К.В., Мартинчик А.Н., Тимонин А.Н., Барышев М.А., Никитюк Д.Б. Антропометрические параметры и компонентный состав тела спортсменов неигровых видов спорта // *Спортивная медицина: наука и практика*. 2019. Т. 9, № 2. С. 46–54.
20. Выборная К.В., Кобелькова И.В., Соколов А.И., Лавриненко С.В., Никитюк Д.Б. Особенности распределения подкожной жировой ткани и содержания жирового компонента тела у юных пловцов // *Современные вопросы биомедицины*. 2018. Т. 2, № 1(2). С. 21–30.
21. Давыдов В.Ю., Григорович И.Н., Морозова О.В., Королевич А.Н. Характеристика морфофункционального состояния пловцов 10–19 лет // *Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт*. 2015. № 3. С. 112–119.
22. Mantoni T., Belhage B., Pedersen L.M., Pott F.C. Reduced cerebral perfusion on sudden immersion in ice water: A possible cause of drowning // *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 2007. № 78. P. 374–376.
23. Knechtle B., Waśkiewicz Z., Sousa C.V., Hill L., Nikolaidis P.T. Cold water swimming-benefits and risks: A narrative review // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. № 17 (23). P. 1–20. doi: 10.3390/ijerph17238984
24. Croft J.L., Button C., Hodge K., Lucas S.J.E., Barwood M.J., Cotter J.D. Responses to sudden cold-water immersion in inexperienced swimmers following training // *Aviation Space and Environmental Medicine*. 2013. № 84 (8). P. 850–855.
25. Mittleman K.D., Mekjavic I.B. Contribution of core cooling rate to shivering thermogenesis during cold water immersion // *Aviation Space and Environmental Medicine*. 1991. № 62. P. 842–848.
26. Фишер Т.А., Яковлев Д.С., Володин В.Н., Яркин А.В., Собиров А.Н. Закаливание и развитие холодовой устойчивости у курсантов военно-инженерного вуза // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2023. № 2 (216). С. 492–496. doi: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p492-497
27. Платонов В.Н. Теория адаптации и резервы совершенствования системы подготовки спортсменов (часть 2) // *Вестник спортивной науки*. 2010. № 3. С. 3–9.

References

1. Checinska-Maciejewska, Z. et al. (2017) Gender-related effect of cold water swimming on the seasonal changes in lipid profile, ApoB/ApoA-I ratio, and homocysteine concentration in cold water swimmers. *Journal of Physiology and Pharmacology*. 68. pp. 887–896.
2. Gibas-Dorna, M. et al. (2016) Variations in leptin and insulin levels within one swimming season in non-obese female cold water swimmers. *Scandinavian Journal of Clinical Laboratory Investigation*. 76. pp. 486–491. doi: 10.1080/00365513.2016.1201851
3. Manolis, A.S. et al. (2019) Winter swimming: body hardening and cardiorespiratory protection via sustainable acclimation. *Current Sports Medicine Reports*, 18. pp. 401–415. doi: 10.1249/JSR.0000000000000653
4. Teległów, A. et al. (2015) Comparison of selected morphological, rheological and biochemical parameters of winter swimmers' blood at the end of one winter swimming season and at the beginning of another. *Folia Biologica*. 63. pp. 221–228. doi: 10.3409/fb63_3.221
5. Brazaitis, M. et al. (2014) Two strategies for response to 14°C cold-water immersion: Is there a difference in the response of motor, cognitive, immune and stress markers? *PLOS One*. 9 (9). e109020. doi: 10.1371/journal.pone.0109020
6. Kormanovski, A. et al. (2010) Resistance to respiratory illness and antibody response in open water swimmers during training and long distance swims. *International Journal of Medical Sciences*. 2. pp. 80–87.
7. Reed, E.L. et al. (2023) Cardiovascular and mood responses to an acute bout of cold water immersion. *Journal of Thermal Biology*. 118 (5). Art. 103727. doi: 10.1016/j.jtherbio.2023.103727
8. Fisher, T.A. (2012) Psikhologicheskie i immunnye reaktsii na kratkovremennoe kholodovoe vozdeystvie [Psychological and immune responses to short-term cold exposure]. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*. 4 (41). pp. 66–67.
9. van Tulleken, C. et al. (2018) Open water swimming as a treatment for major depressive disorder. *BMJ Case Reports*. Art. bcr2018225007. doi: 10.1136/bcr-2018-225007
10. Komarov, P.V. & Komarova, O.V. (2022) Vliyanie kholodovoy nagruzki na trenirovannost' [Effect of cold stress on training]. *Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreatsiya*. 4 (7). pp. 98–104. doi: 10.47475/2500-0365-2022-17414
11. Lebedev, M.P. et al. (2017) Monitoring temperature plovtsov-ekstremalov pri zaplyve cherez Beringov proliv [Monitoring the temperature of extreme swimmers during a swim across the Bering Strait]. *Yakutskiy meditsinskiy zhurnal*. 1 (57). pp. 52–54.
12. Knechtle, B., Rosemann, T. & Rüst, C.A. (2015) Ice swimming and changes in body core temperature: a case study. *SpringerPlus*. 4 (1). Art. 394. doi: 10.1186/s40064-015-1197-y
13. Rüst, C.A., Knechtle, B. & Rosemann, T. (2012) Changes in body core and body surface temperatures during prolonged swimming in water of 10°C-a case report. *Extreme Physiology & Medicine*. 1 (1). Art. 8. doi: 10.1186/2046-7648-1-8
14. Fisher, T.A., Bobreshova, S.S. & Yarkin, A.V. (2023) Dinamika psikhofiziologicheskogo sostoyaniya i sily nervnykh protsessov u sportsmenov, zanimayushchikhsya zimnim plavaniem, vo vremya uchastiya v estafete protyazhennost'yu 555 km [Dynamics of the psychophysiological state and the strength of nervous processes in athletes engaged in winter swimming during participation in a 555 km relay race]. *Chelovek. Sport. Meditsina*. 4 (23). pp. 7–13. doi: 10.14529/hsm230401
15. Baranova, T.I. et al. (2023) Osobennosti reaktsii serdechno-sosudistoy sistemy organizma cheloveka na pogruzhenie v kholodnuyu vodu [Features of the reaction of the human cardiovascular system to immersion in cold water]. *Meditsina ekstremal'nykh situatsiy*. 4 (25). pp. 106–115. doi: 10.47183/mes.2023.053
16. Pyt'ko, E.P. (2020) Sovremennyye tendentsii razrabotki osnov sportivnoy trenirovki plovtsov po zimnemu plavaniyu [Modern trends in the development of the basics of sports training for swimmers in winter swimming]. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Gumanitarnye nauki*. 2. pp. 96–98.
17. Dhabhar, F.S. (2014) Effects of stress on immune function: The good, the bad, and the beautiful. *Immunologic Research*. 58. pp. 193–210.
18. Legalact. (n.d.) *Prikaz Minsporta Rossii ot 16.11.2022 № 1004 «Ob utverzhdenii federal'nogo standart sportivnoy podgotovki po vidu sporta «plavanie»* [On approval of the federal standard of sports training in the sport of "swimming. Order of the Ministry of Sports of Russia of No. 1004 November 16, 2022]. [Online] Available from: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minsporta-rossii-ot-16112022-n-1004-ob-utverzhdenii/> (Accessed: 25.08.2024).
19. Radzhabkadiyev, R.M. et al. (2019) Antropometricheskie parametry i komponentnyy sostav tela sportsmenov neigrovnykh vidov sporta [Anthropometric parameters and component composition of the body of athletes in non-game sports]. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika*. 2 (9). pp. 46–54.
20. Vybornaya, K.V. et al. (2018) Osobennosti raspredeleniya podkozhnoy zhirovoy tkani i sodержaniya zhirovogo komponenta tela u yunych plovtsov [Features of the distribution of subcutaneous adipose tissue and the content of the body fat component in young swimmers]. *Sovremennyye voprosy biomeditsiny*. 1–2 (2). pp. 21–30.
21. Davydov, V.Yu. et al. (2015) Kharakteristika morfofunktsional'nogo sostoyaniya plovtsov 10–19 let [Characteristics of the morphofunctional state of swimmers aged 10–19 years]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport*. 3. pp. 112–119.
22. Mantoni, T. et al. (2007) Reduced cerebral perfusion on sudden immersion in ice water: A possible cause of drowning. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 78. pp. 374–376.
23. Knechtle, B. et al. (2020) Cold water swimming-benefits and risks: A narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17 (23). pp. 1–20. doi: 10.3390/ijerph17238984
24. Croft, J.L. et al. (2013) Responses to sudden cold-water immersion in inexperienced swimmers following training. *Aviation Space and Environmental Medicine*. 84 (8). pp. 850–855.
25. Mittleman, K.D. & Mekjavic, I.B. (1991) Contribution of core cooling rate to shivering thermogenesis during cold water immersion. *Aviation Space and Environmental Medicine*. 62. pp. 842–848.
26. Fisher, T.A. et al. (2023) Zakalivanie i razvitie kholodovoy ustoychivosti u kursantov voenno-inzhenernogo vuza [Hardening and development of cold resistance in cadets of a military engineering university]. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. 2 (216). pp. 492–496. doi: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p492-497
27. Platonov, V.N. (2010) Teoriya adaptatsii i rezervy sovershenstvovaniya sistemy podgotovki sportsmenov (chast' 2) [Adaptation theory and reserves for improving the athletes' training system (part 2)]. *Vestnik sportivnoy nauki*. 3. pp. 3–9.

Информация об авторах:

Черкасов В.В. – канд. пед. наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных основ физической культуры и спорта Тюменского государственного университета (Тюмень, Россия). E-mail: v.v.cherkasov@utmn.ru

Шестакова Г.В. – старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин и методик преподавания Тобольского педагогического института им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета (Тобольск, Россия). E-mail: g.v.shestakova@utmn.ru

Борнобаев С.Н. – студент Института физической культуры Тюменского государственного университета (Тюмень). E-mail: stud0000273563@utmn.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

V.V. Cherkasov, Cand. Sci. (Pedagogics), associate professor, University of Tyumen (Tyumen, Russian Federation). E-mail: v.v.cherkasov@utmn.ru

G.V. Shestakova, senior lecturer, Mendeleev Tobolsk Pedagogical Institute – Branch of University of Tyumen (Tobolsk, Russian Federation). E-mail: g.v.shestakova@utmn.ru

S.N. Bornobaev, student, University of Tyumen (Tyumen, Russian Federation) E-mail: stud0000273563@utmn.ru

The authors declare no conflicts of interests.

*Статья поступила в редакцию 25.09.2024;
одобрена после рецензирования 09.01.2025; принята к публикации 31.01.2025.*

*The article was submitted 25.09.2024;
approved after reviewing 09.01.2025; accepted for publication 31.01.2025.*