

Министерство здравоохранения Российской Федерации
(Минздрав России)

**Федеральное медико-биологическое агентство
(ФМБА России)**

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Северо-кавказский федеральный научно-клинический центр федерального
медико-биологического агентства»
(ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России)

Группа 12. Требования к профилактике заболеваний, защите здоровья населения от повреждающих факторов, охране репродуктивного здоровья и оказанию медико- социальной помощи

Применение минеральной воды для восстановления водно-электролитного баланса организма спортсменов при различных физических нагрузках

Методические рекомендации

МР ФМБА России 77-18-2018

Издание официальное

Ессентуки,
2018

«Применение минеральной воды для восстановления водно-электролитного баланса организма спортсменов при различных физических нагрузках».
Методические рекомендации. МР ФМБА России – 2018, 24 с.

1. Методические рекомендации «Применение минеральной воды для восстановления водно-электролитного баланса организма спортсменов при различных физических нагрузках» разработаны по заказу Федерального медико-биологического агентства.

Разработано Федеральным государственным бюджетным учреждением «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства»

Генеральный директор – канд. экон. наук Тер-Акопов Г.Н.

2. Исполнители: д-р биол. наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России Корягина Ю.В.; канд. экон. наук, генеральный директор ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России Тер-Акопов Г.Н.; канд., тех. наук, ведущий научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России Нопин С.В.; канд. мед. наук, старший научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России Рогулева Л.Г.; научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России Абуталимова С.М.

3. Утверждены и введены в действие Федеральным медико-биологическим агентством 18 октября 2018 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
Область применения	5
Нормативные ссылки	6
Термины, обозначения и сокращения	6
Общие положения	7
Дегидратация, водно-электролитный баланс организма спортсменов и методы его поддержания	7
Особенности состава массы тела и водных секторов организма у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта	11
Экспериментальное исследование применения минеральной воды «Новотерская целебная» на функциональное состояние, гемодинамику, состав водных секторов тела, водно-электролитный баланс организма спортсменов	14
Основные задачи применения минеральной воды у спортсменов.....	20
Показания к использованию медицинской технологии	20
Противопоказания к применению медицинской технологии.....	21
Условия проведения процедуры	21
БИБЛИОГРАФИЯ	22

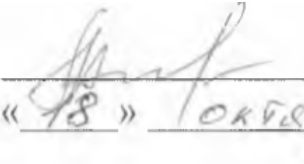
ВВЕДЕНИЕ

Минеральные воды являются уникальным природным образованием и активно используются для оздоровления населения. В настоящее время хорошо изучено бальнеологическое воздействие на организм человека газового, ионно-солевого и микро-элементного состава минеральных вод. Однако применение минеральных вод для восстановления водно-электролитного баланса организма человека при спортивной деятельности является малоизученным вопросом.

Водно-электролитный баланс (ВЭБ) – это комплекс взаимодействующих между собой процессов поступления воды и электролитов в организм, их усвоение, распределение и последующее выведение. Длительная физическая нагрузка и выраженный дефицит жидкости могут привести к нарушению ВЭБ спортсмена. В связи с чем выявление особенностей ВЭБ и мероприятий, направленных на его поддержание, например, в виде применения минеральной воды, является актуальным в спорте высших достижений.

При потере жидкости у спортсмена появляются определенные симптомы: потеря 1% воды от общего веса вызывает чувство жажды; 2% - снижение выносливости; 3% - снижение силы; 5% - снижение слюноотделения и мочеобразования, учащенный пульс, апатию, мышечную слабость, тошноту. Различные физические нагрузки и спортивные занятия могут оказывать различное влияние на ВЭБ, в то же время сам ВЭБ отражается на спортивной работоспособности. В связи с чем выявление особенностей ВЭБ и мероприятий, направленных на его поддержание, например, в виде применения минеральной воды, является актуальным в спорте высших достижений.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
Федерального медико-биологического агентства


Ю.В. Мирошникова
«18» октября 2018 г.

Дата введения – с момента утверждения

Система стандартизации в здравоохранении

Группа 12. Требования к профилактике заболеваний, защите здоровья населения от повреждающих факторов, охране репродуктивного здоровья и оказанию медико-социальной помощи

**ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО БАЛАНСА ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ**

Методические рекомендации
МР ФМБА России 77-18-2018

Область применения

Настоящие методические рекомендации предназначены для врачей ЛФК и спортивной медицины, физиотерапевтов, для применения в восстановительной медицине, медицинской реабилитации, физиотерапии, курортологии, а также спортсменов, тренеров, сотрудников комплексных научных групп научно-методического сопровождения спортивной подготовки и других специалистов, работающих в сфере физической культуры и спорта.

Издание официальное. © Федеральное медико-биологическое агентство (ФМБА России)	Настоящие методические рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены без разрешения Федерального медико-биологического агентства (ФМБА России)
--	---

Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы и государственные стандарты:

Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Статья 40. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение.

Р ФМБА России 15.68 – 2017 «Разработка, изложение, представление на согласование и утверждение нормативных и методических документов ФМБА России».

ГОСТ 1.5-2001 (ред. 2005 г.) Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, содержанию и обозначению.

ГОСТ 15.101-98 (ред. 2003 г.) Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ Р 54316-2011. Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия.

Классификация минеральных вод и лечебных грязей для целей их сертификации. Методические указания N2000/34, М.2000, 75 с.

Термины, обозначения и сокращения

ВЭБ – водно-электролитный баланс.

Дегидратация – обезвоживание.

pH – кислотно-щелочное равновесие.

ЧСС – частота сердечных сокращений.

Общие положения

Дегидратация, водно-электролитный баланс организма спортсменов и методы его поддержания

Оптимальная мышечная деятельность во многом зависит от относительно постоянного содержания в организме воды и электролитов [1,2]. Физическая нагрузка ускоряет потери воды. Дегидратация в условиях напряженной мышечной деятельности, распространенное явление в спорте, особенно в видах спорта развивающих качество выносливость.

Причины дегидратации в спорте могут быть следующие: – Повышенное потоотделение, направленное на предотвращение перегрева организма, вследствие образования большого количества тепла при длительной мышечной работе, например, марафонском беге [3]. – Жаркий климат [4,5], невентилируемые залы летом. Количество образующегося во время физической нагрузки пота зависит от температуры окружающей среды, размеров тела и интенсивности метаболизма. Исследование компонентов водного баланса у спортсменов во время супердлительной велосипедной гонки в жарких условиях среды [6] показало широкий спектр общих потерь пота (4,9-12,7 л) и общего потребления жидкости (2,1-10,5 л) в течение соревнований. - Сгонка веса в видах спорта с весовыми категориями за счет уменьшения потребления жидкости [1,7]. - Тренировка в среднегорье, вследствие потери влаги при усиленной дыхательной функции [8,9].

Обезвоживание вызывает значительную потерю минеральных элементов, производя электролитный дисбаланс во всех жидкостных системах организма. Вместе с водой организм теряет значительное количество ионов Na, Cl, K, Mg, Ca что приводит к нарушению проведения нервно-мышечных импульсов и нервной регуляции органов, мышечной слабости, и к значительному снижению мощности работы [1,10]. Если обезвоживание достигает 4 — 5 % массы тела, способность выполнять продолжительную нагрузку аэробной направленности снижается на 20 - 30 %. Бегуны на длинные дистанции замедляют темп бега почти на 2 % при потере массы тела на 1 % вследствие дегидратации [2].

Влияние обезвоживания на менее продолжительную физическую нагрузку аэробной направленности не столь значительно. Так, на мышечную деятельность продолжительностью всего несколько секунд, при которой АТФ образуется главным образом благодаря гликолитической системе и креатинфосфатной системе, дегидратация практически не влияет [2].

Спортсмены-единоборцы, как правило, намеренно подвергают свой организм обезвоживанию, чтобы получить преимущество в массе тела во время соревнований [2,7]. Влияние обезвоживания на физическую деятельность представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние дегидратации (обезвоживания) на некоторые физиологические параметры и мышечную деятельность [2; по Дж. Х. Уилмор, Д.Л. Костилл, 2001]

Изучаемый показатель	Дегидратация
Физиологические параметры	
Сила	Не изменяется
Спринтерский бег	Не изменяется
Время реакции	Незначительно увеличивается
Выносливость	Уменьшается
Субмаксимальная физическая деятельность	
ЧСС	Увеличивается
Потребление кислорода	Не изменяется
Температура тела	Увеличивается
Лактат крови	Увеличивается
Максимальная физическая деятельность	
МПК	Уменьшается
ЧСС	Не изменяется
Лактат крови	Уменьшается

В настоящее время имеются методики профилактики нарушения ВЭБ организма и восполнения воды и минеральных веществ в процессе мышечной работы. Это особенно актуально в жарких условиях, так как благодаря этому уменьшается возможность перегревания тела и замедления уменьшения объема плазмы, сохраняется нормальный объем циркулирующей крови и предотвращается уменьшение систолического объема и повышение ЧСС.

Согласно рекомендациям специалистов за 30 минут до старта следует принять 500-600 мл воды для создания водного резерва, а на дистанции каждые 10–15 минут выпивать 150–200 мл гипотонического раствора с малым содержанием сахара (до 2,5 %), что обеспечивает быструю эвакуацию в кишечник и большую скорость восполнения потерь воды путём всасывания. Лучше пить охлажденную воду, так как это усиливает теплопотери. Потери солей у спортсменов на соревновании даже в жарких условиях невелики, но они увеличиваются при частых тренировках, и тогда их следует восполнять [11].

Согласно других рекомендаций, [12] в напитках должен содержаться хлорид натрия и 6-8% глюкозы или сахарозы; за 2 ч до тренировки или соревнований следует выпивать 400-500 мл жидкости, а за 15 мин 200-250 мл; через каждые 15-20 мин. тренировочной или соревновательной работы следует выпивать около 200 мл жидкости.

Рекомендации О.С. Кулиненко по сохранению водного и минерально-электролитного баланса при выполнении длительных физических нагрузок, представлены в таблице 2.

Таким образом, интенсивная мышечная деятельность, усугубляемая повышенной температурой воздуха и условиями среднегорья, сгонка веса могут стать причиной обезвоживания организма спортсменов. Состояние дегидратации приводит к снижению мощности и продолжительности аэробных упражнений, связанных с проявлением выносливости и незначительно отражается на характеристиках анаэробной работы субмаксимальной мощности и не отражается на кратковременных упражнениях максимальной мощности. Учеными и

специалистами разрабатываются различные методики, направленные на поддержание водно-электролитного баланса организма. В данных методиках имеет место применение минеральной воды. Однако, отсутствуют данные об эффектах применения минеральной воды разных типов, отсутствуют научно-обоснованные методики применения минеральной воды для восполнения водного и электролитного баланса организма спортсменов.

Таблица 2 – Сохранение водного и минерально-электролитного баланса [1; по О.С. Кулиненко, 2016]

Цель приема	Наименование
Утром	
Поддержание водного баланса	Жидкость: соки, тоники (чай, кофе; адаптогены)
В течение дня между основными приемами пищи или совместно с пищей	
Повышение выносливости и работоспособности организма	Поливитамины. Минералы, витамины (антиоксиданты А, С, Е) в жидком виде
Утоление жажды, восстановление водного баланса организма	Минеральная вода без газа, изотоник, изостар
Перед тренировкой за 1-1,5 ч	
Поддержание водного баланса	Перед утренней тренировкой свежавыжатый сок (150-200 мл)
Во время тренировки	
Возмещение потерь макро- и микроэлементов	Растворы с минералами (8-10%), изотоник, изостар – 100-150 мл
Сразу после тренировки	
Восстановление кислотно-основного состояния	Насыщение комплексным (не более чем 10%) раствором, 200-400 мл (в течение 15-30 мин после тренировки) или дегазированная вода 100-150 мл
В течение 1-3 часов после тренировки	
Полное восстановление водного баланса и возмещение потерь витаминов, макро- и микроэлементов	Сбалансированный комплексный напиток, любого процентного содержания в достаточном количестве для окончательного восполнения дефицита жидкости

Особенности состава массы тела и водных секторов организма у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта

Согласно литературных данным, состав массы тела у мужчин и у женщин значительно различается: у мужчин преобладает мышечный компонент массы тела, а у женщин жировой [2]. Исследованные нами высококвалифицированные спортсмены практически не различались по компонентному составу массы тела (таблица 3, 4).

Таблица 3 - Состав массы тела у высококвалифицированных мужчин спортсменов различных специализаций (M±m)

Показатели	Фехт-е на коляс- ках n=12	Тяжелая атле- тика n=12	Легкая атле- тика n=13	Бокс n=32	Дзюдо n=17	Пулевая стрельба n=8	Совре- менное пяти- борье n=17	Плава- ние n=6
Безжировая масса, %	67,8± 7,8	74,8± 8,5	62,2± 11,5	68,2± 13,0	68,7± 9,4	60,2± 4,2	59,3± 6,3	69,3± 8,4
Жировая масса, %	9,9± 3,0	14,9± 6,5	9,1±2,3	10,6± 3,8	10,9± 4,7	9,9± 3,7	8,0± 1,7	8,9± 1,9
Общее кол- во воды в организме,%	66,0± 2,2	62,3± 4,8	66,6± 1,7	65,5± 2,8	65,2± 3,5	66,0± 2,7	67,3± 1,2	66,7± 1,4
Индекс массы тела	27,5± 0,9	26,0± 2,0	27,8± 0,7	27,3± 1,2	27,2± 1,4	27,5± 1,1	28,1± 0,5	27,8± 0,6
Мышечная масса, %	22,5± 2,3	29,2± 5,4	21,3± 3,2	24,1± 4,1	25,0± 3,8	21,5± 2,1	20,6± 1,3	21,3± 1,9

Достоверных различий по всем исследованным показателям не выявлено у спортсменок и спортсменов в видах спорта: легкая атлетика, бокс, пулевая стрельба и плавание. Между спортсменами и спортсменками, занимающихся фехтованием на колясках выявлено статистически значимое различие по компоненту безжировой массы тела. Большое количество различий по составу тела выявлено между спортсменами, занимающихся современным пятиборьем: юноши статистически достоверно отличались меньшей жировой массой тела, большим индексом массы тела и большим количеством воды в организме. По-видимому, это связано с тем, что пятиборцы были самыми молодыми спортсменами, средний

возраст у юношей составил $16,5 \pm 0,9$ лет, у девушек $15,7 \pm 0,9$ лет, т.е. находились в пубертатном периоде.

Таблица 4 - Состав массы тела у высококвалифицированных женщин спортсменок различных специализаций ($M \pm m$)

	Фехтование на колясках n=6	Легкая атлетика n=14	Бокс n=14	Пулевая стрельба n=12	Современное пятиборье n=17	Плавание n=5
Безжировая масса, %	46,4±7,1	47,2±6,0	53,6±5,9	51,7±6,9	48,2±3,4	53,0±2,3
Жировая масса, %	11,4±3,2	11,8±2,0	17,3±4,9	16,5±4,7	12,8±1,7	16,5±3,8
Общее кол-во воды в организме, %	64,8±2,3	64,6±1,4	60,6±3,6	61,1±3,5	63,9±1,2	61,1±2,8
Индекс массы тела	27,0±1,0	26,9±0,6	25,3±1,5	25,5±1,4	26,6±0,5	25,5±1,2
Мышечная масса, %	18,6±1,9	19,3±1,8	22,7±2,1	23,5±3,3	19,4±1,0	20,8±0,8

Сравнение показателей не выявило статистически значимых отличий по видам спорта как у мужчин, так и у женщин. Следовательно, состав массы тела спортсменов высокой квалификации практически не отличается. У всех исследованных спортсменов содержание общего количества воды в организме составляло от 60 до 66%. У женщин данный показатель был немного ниже, чем у мужчин. Наименьший показатель выявлен у мужчин тяжелоатлетов - $62,3 \pm 4,8\%$ и у женщин боксеров - $60,6 \pm 3,6$, что по-видимому связано с необходимостью «держать вес» в видах спорта с весовыми категориями.

Корреляционный анализ между количеством воды в организме и показателями сердечно-сосудистой системы у высококвалифицированных спортсменов различных специализаций (таблица 5) выявило статистически значимые взаимосвязи у мужчин спортсменов и полное отсутствие их у женщин спортсменов во всех видах спорта. У мужчин тяжелоатлетов выявлены отрицательные взаимосвязи количества воды в организме с показателями частоты сердечных сокращений и индекса напряжения, положительная взаимосвязь с индексом объемной скорости кровотока. У мужчин легкоатлетов выявлена положительная взаимосвязь с индексом аугментации, отражающим сопротивление

артериол. У боксеров выявлена положительная взаимосвязь с индексом аугментации, периферическим сопротивлением сосудов и отрицательная – с сердечным выбросом и ударным объемом сердца.

Таблица 5 - Статистически значимые коэффициенты корреляции ($P < 0,05$) между количеством воды в организме и показателями сердечно-сосудистой системы у высококвалифицированных спортсменов различных специализаций

Показатель & Количество воды в организме	Тяжелая атлетика	Легкая атлетика	Бокс	Дзюдо	Пулевая стрельба	Современное пятиборье
ЧСС	-0,68					
Индекс напряжения	-0,63					0,57
Индекс объемной скорости кровотока	0,62				0,76	-0,52
Индекс аугментации		0,66	0,82		0,76	
ПСС			0,64	0,68	-0,95	
Сердечный выброс			-0,67	-0,86	0,83	
УОС			-0,40			
АДд					-0,74	

Примечание: r – корреляция по Спирмену, ПСС – периферическое сосудистое сопротивление, УОС – ударный объем сердца, АДд – диастолическое артериальное давление.

У дзюдоистов – положительная взаимосвязь с периферическим сосудистым сопротивлением и отрицательная – с сердечным выбросом. У мужчин, занимающихся пулевой стрельбой выявлена положительная взаимосвязь с индексами объемной скорости кровотока, аугментации, сердечным выбросом и отрицательная - с периферическим сопротивлением сосудов и диастолическим артериальным давлением. У спортсменов с преобладающими аэробными механизмами энергообеспечения мышечной деятельности, взаимосвязи имеют противоположный характер, по сравнению со спортсменами, имеющими преобладающий анаэробный механизм энергообеспечения соревновательных упражнений. Так, у пятиборцев с увеличением количества воды увеличивается индекс напряжения и снижается индекс объемной скорости кровотока, а у тяжелоатлетов наоборот.

Долговременная адаптация к занятиям определенным видом спорта не проявляется в показателях состава тела, связанных с содержанием воды в организме. Динамика количества воды в организме отражается на состоянии сердечно-сосудистой системы мужчин спортсменов, и не влияет на женщин спортсменок независимо от вида спорта.

Экспериментальное исследование применения минеральной воды «Новотерская целебная» на функциональное состояние, гемодинамику, состав водных секторов тела, водно-электролитный баланс организма спортсменов

Исследование применения минеральной воды «Новотерская целебная» в учебно-тренировочном процессе спортсменов в целях профилактики нарушения водно-солевого баланса, восполнения потерь воды и минеральных веществ в период интенсивных тренировочных нагрузок проводилось в летний период 2018 г. в Центре медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России. В исследовании приняло участие 37 спортсменов специализаций вольная борьба (23 человека), волейбол (7 человек) и фехтование (7 человек). Квалификация спортсменов КМС и МС возраст 17-25 лет. Все спортсмены находились на учебно-тренировочных сборах на специализированной базе спортивной подготовки ФГБУ «Юг-спорт». В период исследований сохранялся привычный для них двигательный учебно-тренировочный режим и уклад жизни.

Все исследуемые спортсмены были разделены на 2 группы (основную (20 человек) и контрольную (17 человек)), в каждой группе представлено одинаковое количество спортсменов каждой специализации. Спортсмены основной группы в течение дня (преимущественно во время тренировочных занятий) выпивали 1,5 литра минеральной воды «Новотерская целебная». Спортсмены основной группы во время тренировок пили питьевую негазированную воду «Новотерская». Длительность эксперимента составила 8-10 дней.

«Новотерская целебная» — маломинерализованная (минерализация 4,0–5,3 г/л) лечебно-столовая гидрокарбонатно-сульфатная, кальциево-натриевая, кремнистая природная питьевая минеральная вода. По ГОСТ Р 54316-2011 «Новотерская целебная» относится к группе V. «Новотерская целебная» добывается ЗАО «Кавминводы» из скважины № 72 глубиной 1482 м Змейкинского месторождения минеральных вод в районе поселка Новотерский Минераловодческого района Ставропольского края. Кислотность воды рН 6,7. Химический состав «Новотерской целебной» минеральной воды (в мг/л):

Анионы: - гидрокарбонат HCO_3 - 1300 - 1600, - сульфат SO_4 – 1200 - 1600, - хлорид Cl – 300 - 500. Катионы: - кальций Ca – 300-400, - магний Mg <100, - натрий, калий $\text{Na} + \text{K}$ – 800 - 1100, кремниевая кислота H_2SiO_3 - 30–70.

Для обоснования эффективности применения минеральной воды спортсмены ежедневно сдавали анализ мочи. Для анализа мочи использовали реагентные полоски Dirui серии H10 (DIRUI Industrial Co., Ltd.) с определением: уробилиногена, билирубина, кетонов (ацетоуксусная кислота), крови, белка, нитритов, лейкоцитов, глюкозы, удельного веса, рН.

Функциональное состояние спортсменов определялось ежедневно на аппаратно-программном комплексе ESTECK System Complex (LD Technology, USA). Анализировались показатели вариабельности ритма сердца (ЧСС, SDNN, индекс напряжения, показатели частотного анализа) и центральной гемодинамики (индекс жесткости, индекс отражения, индекс аугментации, индекс объемной скорости кровотока, периферическое сопротивление сосудов, сердечный выброс, ударный объем сердца, артериальное давление).

Анализ состава тела и водных секторов организма проводился ежедневно на аппарате ABC-01 «Медасс» - Анализатор оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением. Исследовались показатели: индекс массы тела; жировая масса (кг), нормированная по росту, тощая масса (кг), активная клеточная масса (кг), доля активной клеточной массы (%), скелетно-мышечная

масса (кг), доля скелетно-мышечной массы (%), удельный основной обмен (ккал/кв.м./сут.), общая жидкость (кг), внеклеточная жидкость (кг).

Работа выполнена при соблюдении основных биоэтических правил и требований и получением информированного согласия от участников исследования.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью компьютерной программы Statistica 13.0. Рассчитывались стандартные показатели описательной статистики (среднее значение, ошибка репрезентативности). Сравнение показателей до и после приема минеральной воды проводилось с помощью параметрического критерия Т-Стьюдента и непараметрического критерия Вилкоксона.

Исследование динамики ВСР у спортсменов принимавших в период учебно-тренировочных сборов минеральную воду «Новотерская целебная» и питьевую воду «Новотерская» не выявил достоверных групповых различий у спортсменов борцов, волейболистов и фехтовальщиков на протяжении всего эксперимента (таблица 1).

Следовательно, прием минеральной воды не является существенным фактором, оказывающим влияние на функциональное состояние спортсменов в период учебно-тренировочным сборов. По-видимому, более значимыми факторами в данном случае являлись физические нагрузки и проживание в условиях среднегорья. В связи с чем у спортсменов отмечались значительные индивидуальные колебания функционального состояния.

Полученные данные индекса напряжения показывают, что колебания и повышения напряжения механизмов вегетативной регуляции наблюдались у спортсменов как основной, так и контрольной группы, а также у спортсменов с разным исходным типом вегетативной регуляции сердечного ритма (симпатическим и парасимпатическим) и были связаны с тренировочным процессом спортсменов.

Исследование показателей центральной гемодинамики спортсменов в период приема минеральной и обычной питьевой воды также не выявили каких-либо достоверных различий. У всех спортсменов отмечалось повышение индекса жесткости, отражающего давление в крупных артериях и индекса отражения, связанного с давлением крови в малых и средних артериях. Были снижены показатели систолического и диастолического артериального давления, то есть наблюдались характерные признаки спортивной гипотонии, которые не были никак связаны с приемом минеральной воды, а скорее с эффектом долговременной адаптации к физическим нагрузкам.

Следовательно, прием минеральной воды «Новотерская целебная» в период учебно-тренировочных сборов в среднегорье у высококвалифицированных спортсменов не оказывает значимого влияния на их функциональное состояние.

Исследование состава тела и водных секторов организма у спортсменов, принимавших минеральную воду «Новотерская целебная» и «Новотерская» в период учебно-тренировочных сборов не выявило достоверных различий по данным параметрам. Все исследуемые параметры: жировая масса (кг), нормированная по росту, тощая масса (кг), активная клеточная масса (кг), доля активной клеточной массы (%), скелетно-мышечная масса (кг), доля скелетно-мышечной массы (%), удельный основной обмен (ккал/кв.м./сут.), общая жидкость (кг), внеклеточная жидкость (кг) у исследуемых спортсменов находились в пределах физиологической нормы. Общее количество воды, внутри- и внеклеточной воды в организме у всех спортсменов находилось в пределах нормы (рисунки 1-3), таким образом, каких-либо признаков обезвоживания у спортсменов не отмечается.

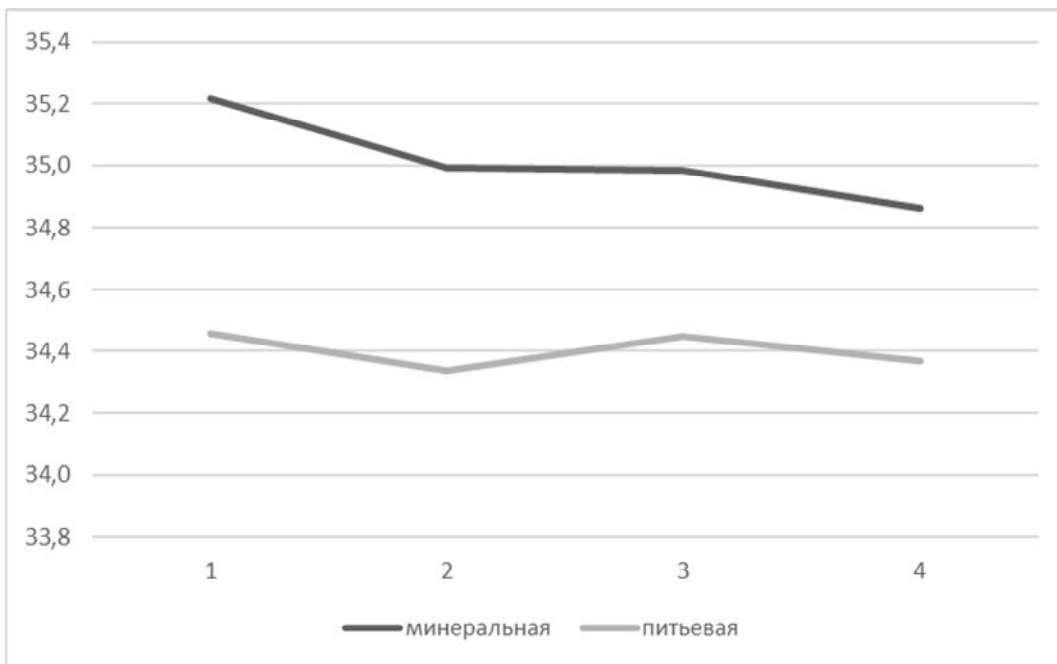


Рисунок 1 – Динамика показателя количества воды в организме спортсменов, принимавших минеральную и обычную воду в период учебно-тренировочных сборов

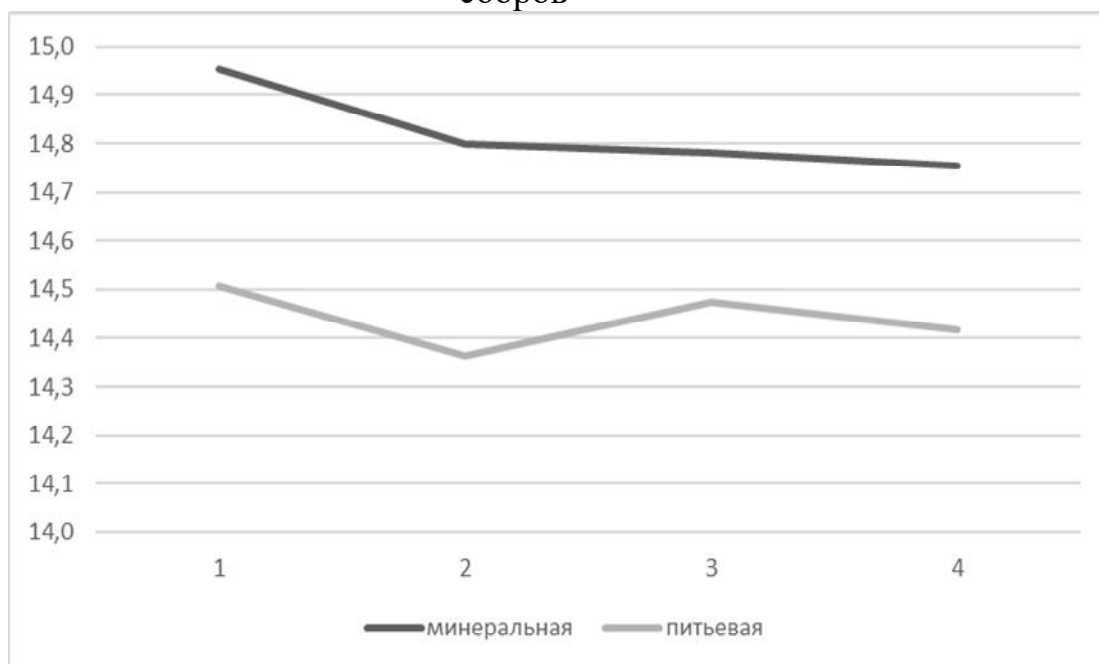


Рисунок 2 – Динамика показателя количества внеклеточной воды в организме спортсменов, принимавших минеральную и обычную воду в период учебно-тренировочных сборов

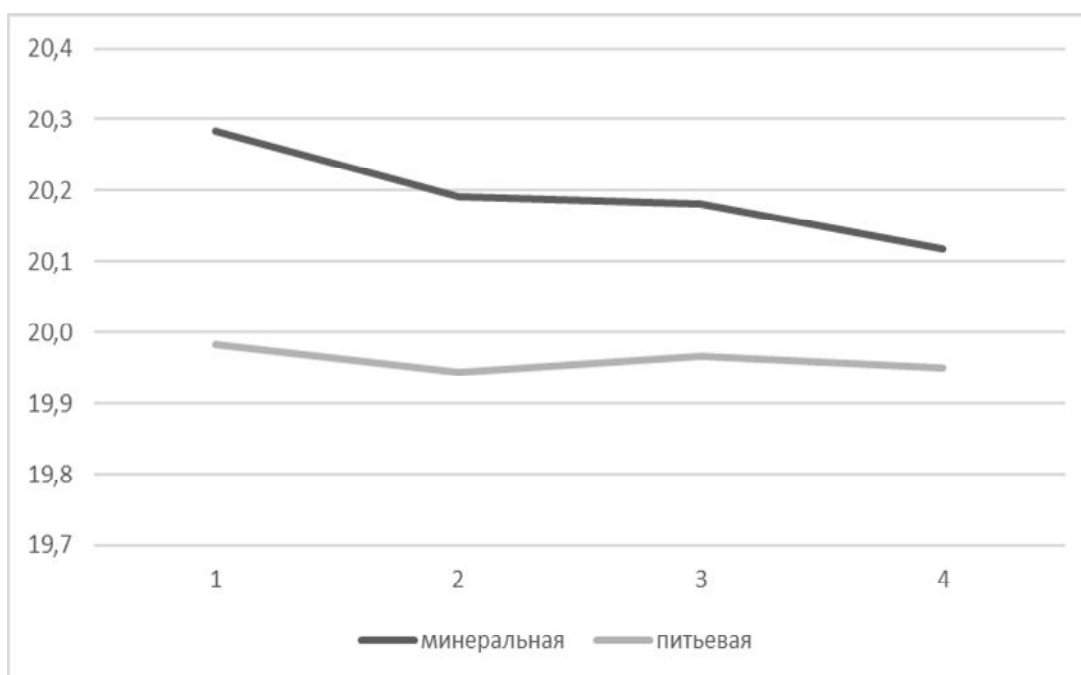


Рисунок 3 – Динамика показателя количества внутриклеточной воды в организме спортсменов, принимавших минеральную и обычную воду в период учебно-тренировочных сборов

Следовательно, прием минеральной воды «Новотерская целебная» в количестве 1,5 л. в сутки (преимущественно на тренировочных занятиях) позволяет удовлетворить запрос организма в воде и способствует поддержанию водно-солевого баланса.

Анализ состава мочи у высококвалифицированных спортсменов, принимавших в учебно-тренировочном процессе минеральную и обычную воду, показал отсутствие достоверных различий в показателях состава мочи.

В процессе исследований у отдельных спортсменов и спортсменок в моче появлялись билирубин, кетоны, протеин, лейкоциты. Данные компоненты примерно равномерно появлялись и исчезали в моче как у спортсменов принимавших, так и не принимавших минеральную воду. Выделение с мочой кетоновых тел (кетонурия) обычно наблюдается, когда в организме для получения энергии вместо углеводов активно используются запасы жира, у спортсменов при тяжелой продолжительной физической работе. Это объясняется тем, что кетоновые тела являются промежуточными метаболитами распада жира. Интенсивные

физические нагрузки также могут быть причиной выраженной протеинурии (появление белка в моче) [1].

Следовательно, для профилактики состояний дегидратации и восполнения потерь воды и электролитов у спортсменов в период учебно–тренировочных сборов в качестве жидкости возможно применять минеральную (слабоминерализованную) воду и обычную питьевую воду. Прием минеральной (слабоминерализованной) воды рекомендуется использовать для поддержания водно-солевого баланса организма в период интенсивных тренировочных нагрузок.

Прием минеральной воды «Новотерская целебная» не оказывает какого-либо влияния на функциональное состояние и состав тела спортсменов, а также состав водных-секторов организма. Это связано, по-видимому, с тем, что основным назначением данной воды не является утоление жажды, а лечение заболеваний желудочно-кишечного тракта, обмена веществ и мочевыводящих путей.

Основные задачи применения минеральной воды у спортсменов

- Профилактика состояний дегидратации и восполнение потерь воды и электролитов у спортсменов в период учебно-тренировочных сборов, в частности в экстремальных условиях внешней среды (жаркий климат, среднегорье).
- Профилактика дегидратации и нарушения водно-солевого баланса организма непосредственно во время интенсивных тренировочных нагрузок.
- Лечение заболеваний желудочно-кишечного тракта, обмена веществ и мочевыводящих путей.

Показания к использованию медицинской технологии

Минеральная вода «Новотерская целебная» показана для лечения следующих заболеваний (вне фазы обострения), в том числе и у спортсменов: - гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, эзофагит, - хронические гастриты с нормальной и повышенной кислотностью, - язва желудка и/или двенадцатиперстной кишки, - синдром раздраженной кишки, - дискинезия

кишечника, - заболевания печени, желчного пузыря и желчевыводящих путей, - хронический панкреатит, - реабилитация после операций по поводу язвы желудка, - постхолецистэктомический синдром, - сахарный диабет, - ожирение, - нарушение солевого и липидного обмена, - хронический пиелонефрит, - мочекаменная болезнь, - хронический цистит, - хронический уретрит.

Согласно нашим данным показанием к применению минеральной воды «Новотерская целебная» является профилактика обезвоживания и нарушения водно-электролитного баланса в период тренировочных и соревновательных нагрузок.

Противопоказания к применению медицинской технологии

- Пониженная кислотность желудка.

Условия проведения процедуры

«Новотерская целебная» — маломинерализованная (минерализация 4,0–5,3 г/л) лечебно-столовая гидрокарбонатно-сульфатная, кальциево-натриевая, кремнистая природная питьевая минеральная вода. По ГОСТ Р 54316-2011 «Новотерская целебная» относится к группе V. Минеральная вода «Новотерская целебная» принимается спортсменами в тренировочные дни, преимущественно перед и во время тренировочных занятий. Рекомендованное потребление 1,5 бут. воды в сутки в пластиковой упаковке.

Методика применения минеральной воды для поддержания водно-электролитного баланса организма

За полчаса до тренировочного занятия рекомендуется принять 300 мл слабоминерализованной воды. Сигналом к приему воды во время тренировочного занятия/интенсивной физической нагрузки является естественное появление чувства жажды. При появлении чувства жажды необходимо принимать по 100 мл слабоминерализованной воды. Температура принимаемой воды зависит от

температуры окружающей среды, в жаркую погоду рекомендуется вода температурой 25-30°C, в холодную – около 40°C.

При применении минеральной воды Новотерская целебная для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта и мочевыводящих путей курс лечения составляет от 2 до 4 недель в зависимости от состояния пациента. Чаще всего рекомендуется выпивать по половине стакана напитка 3 раза в день на голодный желудок.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кулиненков О.С. Медицина спорта высших достижений / О.С. Кулиненков. - Издательство: Спорт, 2016. – 320 с.
2. Уилмор Дж.Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Х. Уилмор, Д.Л. Костилл. - Киев: Олимпийская литература, 2001. – 503 с.
3. Karstoft K. Daily marathon running for a week—the biochemical and body compositional effects of participation / K. Karstoft [et al.] // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2013. - V. 27, №11. – P. 2927–2933.
4. Aragón-Vargas L.F. Body weight changes in child and adolescent athletes during a triathlon competition / L.F. Aragón-Vargas, B. Wilk, B. W. Timmons, O. Bar-Or // European Journal of Applied Physiology. – 2012. - DOI 10.1007/s00421-012-2431-8.
5. Cosio-Lima L. A comparison of cytokine responses during prolonged cycling in normal and hot environmental conditions / L. Cosio-Lima, B. Desai, P. Schuler et al // Open Access Journal of Sports Medicine. – 2011. -№ 2. – P. 7–11.
6. Armstrong L.E. Ultraendurance cycling in a hot environment: thirst, fluid consumption, and water balance / L. E. Armstrong, E. C. Johnson, A. McKenzie [et. al.] // Journal of Strength and Conditioning Research. - 2015. – V.29 (4). - P. 869–876.
7. Кьергаард А.В. Распространенность и проблемы быстрой сгонки массы тела в единоборствах (обзор зарубежной литературы) / А.В. Кьергаард, Р.Б.

Цаллагова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – №. 9 (151).- С. 160-164.

8. Головин М.С. Показатели водно-солевого обмена у биатлонистов высокой квалификации в условиях тренировок на равнине и в среднегорье / М.С. Головин // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2013. – №. 4 (14). - С.80-85.

9. Титаренко Ю.А. Особенности физической подготовки в неблагоприятных климатических условиях / Ю.А. Титаренко // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – С. 40-43.

10. Коваленко С. Питьевой режим в спорте / С. Коваленко // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2012. – №. 1. – С.450-451.

11. Корягина Ю.В. Курс лекций по физиологии физкультурно-спортивной деятельности / Ю.В. Корягина, Ю.П. Салова, Т.П. Замчий // Омск: СибГУФК, 2014. – 152 с.

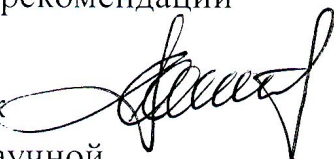

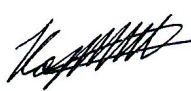

12. Nadel E.R. New ideas for rehydration during and after exercise in hot weather / E.R. Nadel. – Gatorade Sports Sci. Exch. – 1988. - №1. – P.3.

Список исполнителей



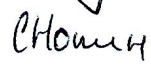


Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр
Федерального медико-биологического агентства»

Применение минеральной воды для восстановления водно-электролитного баланса
организма спортсменов при различных физических нагрузках

Методические рекомендации

Генеральный директор, канд. эконом. наук		Г.Н. Тер-Акопов
Заместитель генерального директора по научной работе, д-р мед. наук, профессор		Н.В. Ефименко
Руководитель центра медико-биологических технологий, д-р биол. наук, профессор		Ю.В. Корягина
Специалист по метрологии		Р.С. Яценко

Исполнители:

научный руководитель, руководитель центра медико-биологических технологий, д-р биол. наук, профессор		Ю.В. Корягина
генеральный директор, канд. эконом. наук		Г.Н. Тер-Акопов
ведущий научный сотрудник центра медико- биологических технологий, канд. тех. наук		С.В. Нопин
старший научный сотрудник центра медико- биологических технологий, канд. мед. наук		Л.Г. Рогулева
научный сотрудник центра медико- биологических технологий		С.М. Абуталимова