

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПИТАНИЯ, БИОТЕХНОЛОГИИ И
БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ

УТВЕРЖДАЮ

Главный внештатный специалист по
спортивной медицине
Министерства здравоохранения Российской
Федерации, д.м.н., профессор



Б.А. Поляев

УТВЕРЖДАЮ

Главный внештатный специалист-диетолог
Министерства здравоохранения
Российской Федерации,
академик РАН, д.м.н., профессор



В.А. Тутельян

« 2019 г. 12 2019 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФИЛАКТИКИ ДЕГИДРАТАЦИИ У СПОРТСМЕНОВ
ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА И РАЗРАБОТКА МЕТОДИК РЕГИДРАТАЦИИ**

Методические рекомендации

Москва 2019 г

Содержание

Список сокращений	5
Термины и определения	6
Введение	8
1. Методы оценки дегидратации	9
1.1. Неинвазивные методы оценки дегидратации	9
1.2. Инвазивные методы оценки дегидратации	10
2. Исследование потребления жидкости у спортсменов игровых видов спорта при амбулаторном медицинском обследовании	12
3. Исследования связи между энерготратами и дегидратацией	14
3.1 Водный баланс	14
3.2 Основные пути водопотерь	15
3.3 Основные источники поступления воды	16
3.4 Связь физической активности и потребности в воде	16
3.5 Принцип персональной оценки потребности в воде при физической деятельности.	17
3.6 Принцип обеспечения водного баланса во время физических занятий	18
4. Профилактика дегидратации и рекомендации по питьевому режиму у футболистов	19
4.1 Рекомендации потребления дополнительной жидкости у футболистов	20
4.2 Общие рекомендации по питьевому режиму для футболистов	22
4.3 Частные рекомендации по питьевому режиму и методах регидратации	23
5. Список использованных источников	26
Приложения	28
Приложение А – Вопросник по питьевому режиму спортсмена	28
Приложение Б – Вопросник 24-часового потребления пищи	30

Технология профилактики дегидратации у спортсменов игровых видов спорта и разработка методик регидратации. МР – 30 с.

Разработаны: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи» (член-корр. РАН, д.м.н., проф. Д.Б. Никитюк, д.м.н., проф. А.К. Батулин, д.м.н., проф. А.В. Погожева, д.м.н. А.Н. Мартинчик, д.э.н. А.О. Камбаров, к.м.н. И.В. Кобелькова, к.м.н. А.И. Соколов, к.м.н. Э.Э. Кешабянц, к.б.н., А.М. Сафронова, к.б.н. В.С. Баева, к.м.н. Н.Н. Денисова, к.т.н. Н.А. Михайлов, Е.В. Пескова, Т.Г. Забуркина, К.В. Кудрявцева, С.В. Лавриненко, К.В. Выборная, Р.М. Раджабкадиев, М.М. Семенов;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Российской национальной исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова (д.м.н., профессор С.А. Парастаев, д.м.н., профессор В.А. Курашвили, к.м.н., доцент И.Т. Выходец);

Государственное автономное учреждение здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» филиал № 1 (член-корр. РАН, д.м.н., профессор В.А. Бадтиева, д.б.н. Е.А. Рожкова, д.м.н., профессор С.В. Клочкова)

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Центр спорта и образования "Самбо-70" Департамента спорта города Москвы (В.Д. Выборнов);

НИИ спорта и спортивной медицины ФГБОУ ВО РГУФКСМиТ (к.п.н. И.А. Борисов)

Профессиональный Футбольный клуб «Велес» г. Москва (А.В. Тутов, Е.В. Шиленко, А.В. Чернышев).

Ответственный исполнитель: С.В. Лавриненко.

Реферат

30 с., 11 табл., 25 источников

Ключевые слова: СПОРТСМЕНЫ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА, ДЕГИДРАТАЦИЯ, РЕГИДРАТАЦИЯ, ПИТЬЕВОЙ РЕЖИМ

Методические рекомендации содержат основные принципы регидратации спортсменов, специализирующихся в игровых видах спорта, с целью профилактики возникновения нарушений водно-солевого баланса на различных этапах спортивной подготовки. Предназначены для использования при разработке и коррекции рационов, планирования и организации группового и персонализированного питания, включая водно-питьевой режим.

Рекомендованы для спортсменов, тренеров спортивных команд, врачей по лечебной физкультуре и спортивной медицине, врачей-диетологов, специалистов, занимающихся планированием и организацией питания спортсменов, включая водно-питьевой режим, специалистов физкультурно-оздоровительных диспансеров, спортивных школ. Настоящие методические рекомендации могут частично обновляться в зависимости от фактических данных, полученных в результате дальнейших исследований.

Содержание

Список сокращений	5
Термины и определения	6
Введение	8
1. Методы оценки дегидратации	9
1.1. Неинвазивные методы оценки дегидратации	9
1.2. Инвазивные методы оценки дегидратации	10
2. Исследование потребления жидкости у спортсменов игровых видов спорта при амбулаторном медицинском обследовании	12
3. Исследования связи между энерготратами и дегидратацией	14
3.1 Водный баланс	14
3.2 Основные пути водопотерь	15
3.3 Основные источники поступления воды	16
3.4 Связь физической активности и потребности в воде	16
3.5 Принцип персональной оценки потребности в воде при физической деятельности.	17
3.6 Принцип обеспечения водного баланса во время физических занятий	18
4. Профилактика дегидратации и рекомендации по питьевому режиму у футболистов	19
4.1 Рекомендации потребления дополнительной жидкости у футболистов	20
4.2 Общие рекомендации по питьевому режиму для футболистов	22
4.3 Частные рекомендации по питьевому режиму и методах регидратации	23
5. Список использованных источников	26
Приложения	28
Приложение А – Вопросник по питьевому режиму спортсмена	28
Приложение Б – Вопросник 24-часового потребления пищи	30

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВОО	- величина основного обмена
ВОЗ	- всемирная организация здравоохранения
Внекл. Ж.	- внеклеточная жидкость
Внутр. Ж.	- внутриклеточная жидкость
ИМТ	- индекс массы тела
КФА	- коэффициент физической активности
МТ	- масса тела
МВ	- метаболическая вода
ОО	- основной обмен
ПВП	- поступление воды с пищей
ПВН	- поступление воды с напитками
СММ	- скелетно-мышечная масса
СВП	- суммарные водопотери
СЭТ	- суточные энерготраты
ТМТ	- тощая масса тела
ЭТ	- энерготраты

Термины и определения

Водно-солевой обмен - совокупность процессов поступления воды и солей (электролитов) в организм, распределения их во внутренней среде и выведения из организма.

Дегидратация, эксикоз (лат. exsiccosis) - патологическое состояние организма, вызванное уменьшением количества воды в нём ниже физиологической нормы, сопровождающееся нарушениями метаболизма.

Осмотическое давление - избыточная величина гидростатического давления, которое должно быть приложено к раствору, чтобы уравновесить диффузию растворителя, через полупроницаемую мембрану.

Осмотическая концентрация — суммарная концентрация всех растворённых частиц, выражается как осмолярность (осмоль/л раствора) или осмоляльность (осмоль/килограмм растворителя).

Регидратация - восполнение недостающего объема жидкости и электролитов в организме.

Изотоническое (изонатриемическое) обезвоживание концентрация ионов натрия в сыворотке крови 135—145 мэкв/л

Гипотоническое (гипонатриемическое) обезвоживание концентрация ионов натрия в сыворотке крови <135 мэкв/л

Гипертоническое (гипернатриемическое) обезвоживание концентрация ионов натрия в сыворотке крови >145 мэкв/л

Водопотери, индуцированные физической нагрузкой - водопотери, связанные с физической нагрузкой, без влияния сторонних факторов, таких как температура окружающей среды и влажность

Верхний допустимый уровень дегидратации - водопотери, не более 1% от массы тела, не оказывающие негативного эффекта на функциональную и когнитивную активность организма спортсменов.

Введение

Игровые виды спорта характеризуются чередованием нагрузок различной интенсивности с периодами отдыха. Механизм энергообеспечения работы – смешанный анаэробно-аэробный. Результат в игре зависит от степени развития нервно-мышечного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, зрительного анализатора, и определяется развитием навыков, как технических, так и тактических. Возможны большие индивидуальные различия в расходе энергии и потерях жидкости, что связано с множеством факторов, влияющих на интенсивность физической нагрузки в ходе игры. Качественное и количественное распределение потребления пищи и жидкости в суточном рационе у спортсменов игровых видов спорта должно производиться с учетом предстоящей игры.

К игровым видам спорта относятся баскетбол, волейбол, гандбол, теннис, регби и другие, имеют общую особенность - переменный характер физической нагрузки. Физическая активность игроков в ходе игры меняется в широких пределах - от покоя до спринта. Периоды нагрузки высокой интенсивности часто длительны и требуют больших энергетических затрат [1]. Особенности игровых видов спорта связаны не только с быстрым переключением действий в соответствии с меняющимися условиями игры, но и с необходимостью принятия быстрых решений. Спортсмены в игровых видах спорта испытывают наряду с физической нагрузкой большие нервно-психологические перегрузки, сопряженные с сильным эмоциональным возбуждением. К специфике этой группы видов спорта также относится продолжительный соревновательный сезон. Для них характерны частые переезды со сменой климато-географических и часовых поясов.

У спортсменов игровых видов спорта в ходе игры задействованы различные механизмы энергообеспечения мышечной деятельности, при которых основными энергетическими субстратами служат как углеводы, так и жиры. В наиболее интенсивные моменты игры энергетические запросы организма удовлетворяются за счет креатинфосфата (КрФ), утилизации мышечного гликогена, в последнюю очередь может использоваться и глюкоза крови. Из-за того, что физическая активность носит переменный характер, частичное восстановление гликогена и КрФ происходит уже в ходе игры в течение периодов отдыха или нагрузки с низкой интенсивностью [2]. Вклад аэробного механизма в энергообеспечение мышечной деятельности тоже высок. Во время игры в периоды кратковременного отдыха сохраняется высокое потребление кислорода, что определяет среднюю интенсивность физической нагрузки спортсмена-игровика за матч на уровне 70% от максимального потребления кислорода (МПК). Основными энергетическими субстратами при этом являются внутримышечные триглицериды [3].

Также у спортсменов этих видов спорта возможны большие индивидуальные различия в расходе энергии, что связано с множеством факторов, влияющих на интенсивность физической нагрузки в ходе игры: индивидуальные физиологические особенности, мотивация, эмоциональный фон, физические возможности, тактические условия и другие.

Учитывая большие индивидуальные различия в расходе энергии даже среди игроков одной команды, питьевой режим соответственно может быть также очень вариабелен. Качественное и количественное распределение жидкости в суточном рационе у спортсменов игровых видов спорта должно производиться с учетом предстоящей физической активности, условий проведения игры или тренировки [4].

Состояние дегидратации организма оказывает глубокое влияние на физическую работоспособность спортсменов, и, таким образом, критически отражается на результате. Дегидратация не только ухудшает работоспособность, но и ставит под угрозу здоровье спортсмена. Обезвоживание может произойти, как в ходе тренировок, соревнований, так и при неполном восстановлении после предыдущей физической нагрузки. Результаты мониторинга уровня гидратации можно использовать для оптимизации работы спортсмена посредством разработки питьевого режима. В **методических рекомендациях** описываются последние данные о связи между дегидратацией и выносливостью спортсменов, изложены меры по профилактике обезвоживания за счет применения специализированных напитков и расчета потребления жидкости в зависимости от энергозатрат спортсмена.

Различают три типа дегидратации: гипер-, гипо- и изотоническая.

Гипертонической (вододефицитной, внутриклеточной) называют дегидратацию, развивающуюся при существенном сокращении воды (интенсивной диарее, гипертермии или гипергидрозе). Увеличивается содержание электролитов, особенно натриевых, в плазме крови. Объем циркулирующей крови восполняется за счет перемещения в кровотоки межклеточной жидкости, при этом в межклеточное пространство для нормализации возросшего осмотического давления выходит клеточная жидкость, вызывающая дегидратацию клеток.

Гипотоническим (гипоосмотическим, внеклеточным) называют обезвоживание, развивающееся при преимущественных потерях электролитов в сравнении с водой, осмотическая концентрация крови падает (при интенсивной рвоте, превалирующей над диареей). Перемещение электролитов натрия из интерстициального пространства в кровотоки, а воды – из кровотока в интерстициальное пространство нормализуют гомеостаз. Уменьшение осмолярной концентрации межклеточной жидкости приводит к

перемещению её внутрь клеток. Электролиты калия выходят из клеток и выделяются из организма с мочой. Перемещение жидкости внутрь клеток вызывает относительную внутриклеточную гипергидрию (избыточное содержание воды в клетке).

Изотоническим называют обезвоживание, развивающееся при соразмерной потере воды и электролитов и их равномерному убыванию из кровяного и лимфатического русла и тканей. При этом не нарушаются осмоляльность и уровень ионов натрия в плазме крови [5].

Общими причинами обезвоживания у спортсменов можно назвать:

- недостаток в потреблении жидкости, питье только при возникновении чувства жажды
- повышенное потоотделение
- отсутствие возможности восполнить потерю жидкости во время тренировки и после нее
- занятия спортом при высокой температуре воздуха и повышенной влажности [6].

1 Методы оценки дегидратации

1.1 Инвазивные методы оценки дегидратации

Существующие в настоящее время методы оценки дегидратации основаны на проведении лабораторных исследований концентрации электролитов, форменных элементов, мочевины, гематокрита и др. показателей крови [7,8]. Однако такое исследование связано с забором образцов крови.

Для оценки гидратации используют показатели осмоляльности. Нормальная осмоляльность сыворотки колеблется в пределах 275—295 мосм/кг и, в среднем, составляет 285 мосм/кг воды (Warchol и др., 1965; Jetter, 1969; Masek, 1972). Осмоляльность сыворотки свыше 300 мосм/кг и ниже 270 мосм/кг рассматривается как определенное отклонение с точки зрения обычной клинической интерпретации. Натрий и его соли, а также другие электролиты обеспечивают 275 мосм/кг из общей осмоляльности сыворотки. Глюкоза и небелковый азот определяют 10—15 мосм/кг. Осмоляльность крови часто рассматривается в качестве «золотого стандарта» оценки состояния гидратации организма, особенно при острых динамических изменениях [9]. Даже небольшая степень дегидратации (например, 1% от массы тела) может увеличить осмоляльность плазмы. Определение уровня гидратации проводят до и во время физической нагрузки, что позволяет дать рекомендации по потреблению жидкости во время тренировки и соревнований с целью оптимизации восстановительного процесса. Мониторинг

осмоляльности крови спортсменов в подготовительном и соревновательном периодах выявляет обеспеченность организма жидкостью и эффективность восполнения водопотерь [9].

1.2 Неинвазивные методы оценки дегидратации

1.2.1 Метод рефрактометрии

Еще одним из методов оценки дегидратации, получившим широкое распространение, является рефрактометрия, демонстрирующая удельную плотность мочи [10, 11]. В настоящее время используют тест-полоски, которые позволяют оперативно в «полевых» условиях определить плотность мочи.

На основе исследований Американского колледжа спортивной медицины и критериев национальной Ассоциации спортивных тренеров были определены три степени гидратации:

1. Эуhydratация - нормальное состояние водного баланса, при котором удельный вес мочи не превышает 1,020 г/л;
2. Умеренная дегидратация - от 1,020 г/л до 1,029 г/л;
3. Значительная дегидратация $\geq 1,030$ г/л;

Недостатками рефрактометрии является низкая чувствительность, которая позволяет выявить лишь клинически значимую дегидратацию [11].

1.2.2 Метод цветовой индикации

Еще один метод оценки степени гидратации – это использование цветового показателя для определения концентрации мочи. Этот способ применим в тех видах спорта, где не требуется высокая точность результатов [9]. Армстронгом (1998г.) была разработана шкала из восьми цветов. Более светлый цвет указывает на адекватную гидратацию, в то время как более темные цвета - на необходимость повышения потребления жидкости 13 [7]. Порог обезвоживания обозначен цветом № 4, а цвета под № 5 или выше показывают разную степень дегидратации организма [9]. Это самый простой способ для самостоятельной оценки степени гидратации по диаграмме, которую можно разместить в раздевалках для спортсменов [11]. Однако кроме низкой точности данного метода на цвет мочи могут оказывать влияние отдельные лекарственные средства, витаминно-минеральные комплексы, продукты питания и другие факторы, что необходимо учитывать при использовании этого метода. Поэтому, несмотря на то, что данный метод является недорогим, простым и быстрым индикатором состояния гидратации до тренировки, он имеет ряд недостатков и ограничений [7].

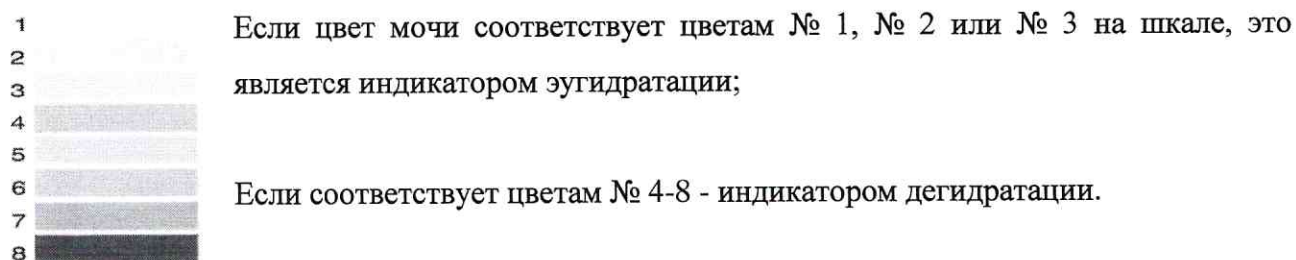


Рисунок 1 - Цветовая шкала дегидратации по Армстронгу

1.2.3 Исследование пота и слюны

Показатели состава пота и слюны, также могут использоваться в качестве биомаркеров дегидратации. Но исследований в данной области проведено недостаточно [9]. Существуют различные способы забора пота. В экспериментах, проводимых в лабораторных условиях, для отбора проб используют специальный сборник пота, который прикрепляют на кожу над активной мышцей. Таким способом удается собрать пот не с поверхности тела, а непосредственно на изучаемых группах мышц.

Для сбора пота во время физической нагрузки также используют хлопчатобумажное белье, в котором спортсмен выполняет определенный тест, или же испытуемого после завершения работы вытирают хлопчатобумажным полотенцем насухо. Затем белье и полотенце замачивают в дистиллированной воде, где растворяются компоненты пота. Полученный после выпаривания в вакууме концентрированный раствор подвергают химическому анализу [12].

Осмоляльность и скорость образования слюны также являются показателями степени гидратации организма [13]. Количество, химический состав и физические свойства слюны меняются в зависимости от характера физической нагрузки [8]. Однако на осмоляльность слюны может оказывать влияние кратковременное полоскание рта водой, лекарства, определенные продукты питания и стрессовые условия, что делает данный способ ненадежным показателем состояния гидратации.

1.2.4 Метод биоимпедансометрии

Для оценки дегидратации также широко применяют метод биоимпедансометрии, который позволяет определить уровень общей, внеклеточной и внутриклеточной жидкости организма.

Однако на результаты измерения влияют такие факторы, как температура кожи, нарушение гемодинамики, потребление воды/еды, физическая нагрузка, которые всегда

присутствуют при нормальной спортивной деятельности. Поэтому биоимпедансометрия в условиях спортивной деятельности является неинформативным показателем.

2 Исследование фактического питьевого режима у спортсменов игровых видов спорта при амбулаторном медицинском обследовании

Оценку фактического питьевого режима и пищевого статуса проводили согласно разработанным в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» методическим рекомендациям «Способ диагностики обеспеченности организма человека пищевыми веществами», Москва, 2016 г.

Оценка физической активности и количества жидкости, получаемой спортсменами, включала в себя следующие мероприятия:

(таблица 1).

Таблица 1- Оценка дегидратации и обеспеченности оптимального питьевого режима

№ пп	Методы	Оцениваемый показатель
1. Клинико-инструментальные методы исследования		
1.1.	Антропометрические методы исследования	Определение роста, массы тела, ИМТ
2. Специальные методы исследования		
2.1.	Оценка состояния фактического питания	Оценка состояния фактического питания по: - уровню потребления жидкости из пищи - уровню потребления дополнительной жидкости
2.2	Исследование состава тела методом биоимпедансометрии	Определение состава тела: общего количества воды, вне- и внутриклеточного содержания воды, абсолютной и относительной массы мышечной и жировой ткани, тощей массы тела
2.3	Оценка метаболического статуса	Определение величина основного обмена, суточных энергозатрат, коэффициента физической активности

На базе Клиники спортивной медицины (филиал № 1) ГАУЗ "Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины" Департамента здравоохранения г. Москвы были проведены обследования 43 спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта (баскетбол, волейбол, водное поло, футбол, керлинг, хоккей на траве), из них 22 мужчины (средний возраст $23,2 \pm 0,9$ г) и 21 женщина (средний возраст $25,9 \pm 1,5$ г) во время тренировочного периода.

Также изучено фактическое потребление жидкости у футбольной команды второго дивизиона на тренировочной базе в г. Москва осенью 2018 года.

Фактическое питание исследовали методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания. Антропометрические исследования проводили путем измерения роста (см), массы тела (кг) с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ, кг/м²). Состав тела определяли методом биоимпедансметрии с помощью анализатора «Диамант» (г. Санкт-Петербург, Россия).

Значения метаболического статуса у футболистов определяли с помощью метода оценки персонализированных суточных энергозатрат, которое включало в себя измерение величины основного обмена с последующим получением калибровочной зависимости энергозатрат от частоты сердечных сокращений (ЧСС), мониторинга (ЧСС) в течение суток, с помощью кистевого пульсометра, и преобразованием полученных данных в энергозатраты по формуле калибровочной зависимости [14].

Фактическое питание, включая потребление различных видов жидкости и напитков, оценивали методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания [15, 16].

Таблица 2 - Потребление напитков спортсменами игровых видов спорта в различные периоды 1-й тренировки, мл на потребителей (n=58)

Напиток	Среднее (мл)	СО	Мода	Мин.	Макс.	Количество потребителей, абс. (%)
Перед тренировкой						
Вода	309	170	200	100	500	11(28)
Чай	400	232	250	250	800	5 (13)
Кофе	313	63	300	250	400	1 (4)
Спортивные напитки	Не употреблялись					
Сладкие газированные напитки	Не употреблялись					
Соки, нектары	Не употреблялись					
Во время тренировки						
Вода	848	511	500	200	2000	23(59)
Чай	Не употреблялись					
Кофе	Не употреблялся					
Спортивные напитки	800	283	600	600	1000	2
Сладкие газированные напитки	Не употреблялись					
После тренировки						
Вода	529	275	500	150	1000	19(49)
Чай	300	100	200	200	400	3
Кофе	Не употреблялось					
Спортивные напитки	200	–	–	–	–	1
Сладкие газированные напитки	Не употреблялись					

Для оценки потребления различных видов напитков в режиме тренировок использовали специально разработанный фрагмент общего вопросника, в котором учитывались все виды жидкостей и напитков, которые потребляли спортсмены за 1–2 ч до тренировок, во время тренировок и в течение 2 ч после тренировок. Опрос касался всех тренировок, в которых участвовал спортсмен в опрашиваемый день. Кроме того, в суммарное количество потребляемой за сутки жидкости включали потребление молочных и немолочных напитков и жидких первых блюд. При этом количество жидкости в первых блюдах принимали с коэффициентом 0,9 (т.е. 90% воды). Отдельно анализировали потребление жидкости у спортсменов, которые проводили 2 тренировки в день.

Результаты исследования (таблица 2) свидетельствуют, что предпочтительным напитком после тренировки большинства спортсменов была питьевая вода (49%). На 2-м месте по частоте потребления – чай. Потребление спортивных напитков в большинстве случаев, наблюдалось только в процессе тренировки [17].

3 ИССЛЕДОВАНИЯ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭНЕРГОТРАТАМИ И ДЕГИДРАТАЦИЕЙ

3.1 Водный баланс

Соблюдение водного баланса и восполнение водных резервов организма играет ключевую роль в поддержании постоянства внутренней среды организма и обеспечения эффективности физической деятельности. Баланс воды, поступающей с пищей и расходуемой организмом в ходе жизнедеятельности, обеспечивается контролируемым равенством входящих и исходящих потоков. При этом недостаточное содержание воды проявляется жаждой, а избыточное - выводится из организма почками с мочой.

В отношении водного баланса необходимо отметить следующие особенности. Количество воды, поступающее с пищей, меньше выделяемого. Причина этого кажущегося дисбаланса состоит в том, что кроме поступления с пищевыми продуктами в организме при окислении основных макронутриентов пищи (белков, жиров и углеводов) происходит образование эндогенной метаболической воды. При окислении 1 г белков или углеводов образуется 0,6 мл, а 1 г жиров - около 1,1 мл эндогенной воды. При смешанном питании в результате энергетического окисления происходит образование в среднем 0,143 мл/ккал метаболической воды. Поэтому при проведении балансового анализа кроме пищевых источников воды необходимо учитывать вклад эндогенно образующейся воды.

3.2 Основные пути водопотерь

Водопотери организма происходят за счет выделения мочи почками, перспирации путем легочной вентиляции, испарения пота с кожи, и с калом (табл. 4). Секреция мочи

обусловлена главным образом необходимостью удаления аммиака, образующегося при окислении аминокислот и других осмотически активных продуктов метаболизма. Поэтому объем экскреции мочи зависит в большей мере от содержания белка и минеральных веществ в пище.

Водопотери путем легочной вентиляции происходят за счет высокой влажности выдыхаемого воздуха. Поскольку легочная вентиляция связана с уровнем физической нагрузки, то водопотери с выдыхаемым воздухом практически полностью зависят от ее интенсивности и энерготрат при ее выполнении.

Испарение воды с поверхности кожи происходит как в покое, так и при работе, и пропорционально связано с теплопродукцией при физической работе. Скорость водопотерь с потом существенно возрастает, когда скорость продукции тепла выше, чем необходимо для поддержания нормальной ($\sim 36,6^{\circ}\text{C}$) температуры тела. В этом случае потообразование и испарение пота необходимо для охлаждения организма.

Водопотери с потом определяются не только физической активностью, но и температурой окружающей среды.

Потери воды с калом у здоровых людей определяются содержанием неперевариваемых веществ в пище, то есть ее составом, а так же потребляемым количеством.

Таблица 4 - Потери воды в состоянии покоя

Пути водопотерь	Доля от общих водопотерь, %
С мочой	55
С испарением, в том числе	40
с потом	21
с легочной вентиляцией	19
С каловыми массами	5

В состоянии покоя более половины воды выделяется из организма за счет диуреза. Менее всего составляет доля воды, выводимая с каловыми массами (табл. 4).

С увеличением физической активности объем экскретируемой мочи практически не изменяется, а потери воды за счет испарения с поверхности кожи и легких возрастают.

3.3 Основные источники поступления воды в организм

Вода в рационе питания необходима для переваривания и всасывания пищевых веществ, так как большинство биохимических реакций в организме протекают в виде

растворов. Это количество воды определяется содержанием белков, жиров, углеводов и осмотически активных компонентов пищи.

Содержание воды в организме зависит от количества, поступающего с пищей и образующегося эндогенно при энергетическом катаболизме углеводов, жиров и белков (табл. 5). Вода поступает в организм с пищевыми продуктами и входит как в состав блюд (40%), так и напитков (60%). Разделение это достаточно условно и приблизительно, и в существенной мере зависит от характера питания. Поскольку содержание воды в большинстве напитков легко определить, именно их можно рекомендовать в строго определенном количестве для обеспечения (поддержания) водного баланса.

Таблица 5 - Источники воды в организме

Источники воды	Доля от всей воды, %
Пища, в том числе	87,5
напитки	52,5
блюда	35,0
Эндогенная вода	12,5

Соотношение отдельных компонентов водопотерь остается примерно одинаковым при разном уровне физической активности, так как количество воды, поступающее с пищей, и количество эндогенно образующейся воды возрастает пропорционально.

3.4 Связь физической активности и потребности организма в воде

При физической работе потребности организма в воде возрастают и находятся в диапазоне 1,0-1,5 мл/ккал [18] в зависимости от температуры окружающей среды. В условиях температурного комфорта (20-25° С) адекватная потребность в воде составляет 1 мл/ккал. При повышении температуры внешней среды потребность в жидкости возрастает.

Этот принцип был принят нами за основу оценки потребности в воде, обусловленной физической активностью. При этом можно использовать как рекомендованное значение (1 мл/ккал), так и определяемое экспериментально в ходе индивидуального тестирования.

3.5 Принцип персональной оценки потребности в воде при физической деятельности

Для оценки потребности в воде при занятиях спортом и поддержания водного баланса необходимо определить скорость водопотерь. Этот показатель обусловлен

физической активностью и зависит от энерготрат на осуществление спортивной деятельности. Если известна интенсивность физической нагрузки, то можно рассчитать персональную потребность в воде.

- Суммарную потребность в воде рассчитывают по формуле:

$$ПВ = СЭТ * k,$$

где ПВ - потребность в воде, мл/сут,

СЭТ – величина суточных энерготрат, ккал/сут,

k - коэффициент зависимости водопотерь от энерготрат, равный 1 мл/ккал.

- Рекомендуемое потребление воды с напитками (РПВ) рассчитывают по формуле:

$$РПВ = ПВ * 0,6,$$

где 0,6 – коэффициент для расчета количества воды, поступающей с напитками, от суммарной потребности в воде.

3.6 Принцип обеспечения водного баланса во время физических нагрузок

Во время интенсивных занятий спортом поддержание водного баланса обеспечивается своевременным восполнением водных резервов организма. При этом важно учитывать, что эффективное всасывание воды происходит, если объем разовой порции не превышает 150 мл и используется как стандартный. Это означает, что частота приема порции жидкости объемом 150 мл должна соответствовать промежутку времени, за который 150 мл воды из организма выделяется.

Среди различных методов оценки гидратационного статуса наиболее доступным является мониторинг массы тела. Верхний допустимый уровень дегидратации не должен превышать 1% от массы тела. Колебания водных резервов организма в пределах 1% от массы тела являются естественными, физиологичными и не отражаются на функциональной активности органов и когнитивной деятельности мозга. Масса тела спортсменов различных видов спорта значительно варьирует, соответственно и допустимая величина дегидратации тоже изменяется. При увеличении массы тела от 40 до 120 кг адекватно допустимое значение водопотерь возрастает от 400 до 1200 мл.

Для индивидуального планирования количества потребления жидкости через определенные промежутки времени (табл. 6) в течение тренировочного процесса необходимо провести простой расчет количества воды, утерянной при потоотделении, с помощью двукратного измерения массы тела по формуле:

$$\text{Потеря жидкости} = МТд - МТп - V_m + V_ж,$$

где МТд – масса тела до тренировки, кг,

МТп – масса тела после тренировки, кг,

V_m - количество выделенной мочи за интервал между двумя взвешиваниями, мл,

$V_{ж}$ - количество выпитой жидкости за интервал между двумя взвешиваниями, мл.

Таблица 6 - Связь скорости водопотерь (мл/мин) и рекомендуемая частота их восполнения (мин)

№	Скорость водопотерь, мл/мин	Частота приема стандартной порции воды (150 мл), мин
1	2,0	75
2	3,0	50
3	4,0	37
4	5,0	30
5	6,0	25
6	7,0	21
7	8,0	18
8	9,0	16
9	10,0	15

При небольшой физической нагрузке интервал между приемами стандартной порции воды должен составлять не более 1,5-2,0 часов. С ростом интенсивности физической нагрузки и скорости водопотерь частоту приема воды (напитков, жидкости) следует увеличивать. При интенсивной физической работе, когда скорость водопотерь становится выше 10 мл/мин, прием стандартной порции жидкости необходимо осуществлять не реже, чем через каждые 15-20 мин.

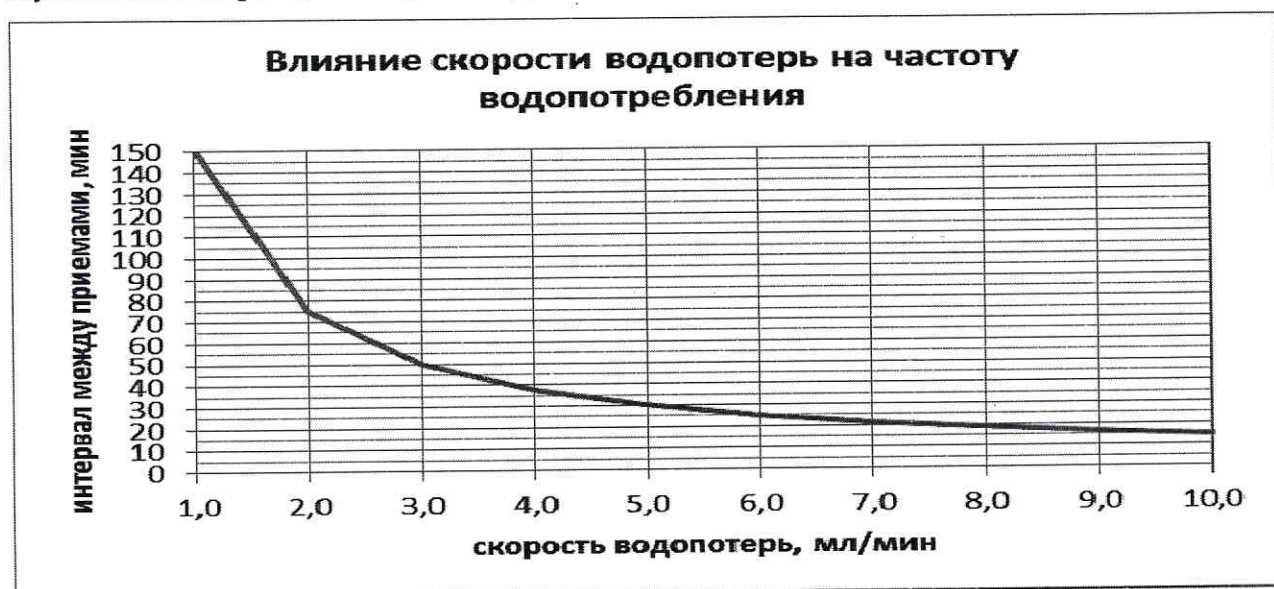


Рисунок 2 - Зависимость частоты регидратации от скорости водопотерь, мин

При небольшой скорости водопотерь (2 мл/мин), характерной для легкой физической нагрузки, например, при прогулочной ходьбе, адекватно допустимый уровень дегидратации наступает через 3,5-6,0 часов.

Таблица 7 - Адекватно допустимый уровень (-1% МТ) водопотерь в зависимости от массы тела спортсмена, мл

№	Масса тела, кг	Допустимые потери воды, мл
1	40	400
2	50	500
3	60	600
4	70	700
5	80	800
6	90	900
7	100	1000
8	110	1100
9	120	1200

С увеличением интенсивности физической нагрузки адекватно допустимый уровень дегидратации наступает раньше. При скорости водопотерь выше 10 мл/мин этот уровень может наступить уже через час.

Таблица 8 - Время достижения верхней границы дегидратации (-1% МТ) в зависимости от скорости водопотерь и массы тела спортсмена, мин

МТ (кг)	Скорость водопотерь, мл/мин								
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	Время достижения порога дегидратации (мин)								
40	240	160	120	96	80	69	60	53	48
50	255	170	128	102	85	73	64	57	51
60	270	180	135	108	90	77	68	60	54
70	285	190	143	114	95	81	71	63	57
80	300	200	150	120	100	86	75	67	60
90	320	213	160	128	107	91	80	71	64
100	345	230	173	138	115	99	86	77	69
110	375	250	188	150	125	107	94	83	75
120	405	270	203	162	135	116	101	90	81

4 Профилактика дегидратации и рекомендации по питьевому режиму у футболистов

Величина энерготрат спортсменов зависит от ряда факторов, в числе которых: пол, возраст, масса тела, состав тела, климатогеографические условия, этап спортивной подготовки, цели спортсменов (набор массы тела/похудение). Имеются также данные о влиянии потребляемых продуктов и блюд на величину энерготрат. В таблице 9 отражены

наиболее часто встречающиеся в научной литературе референтные интервалы энерготрат различных групп спорта.

Таблица 9 - Расход энергии в различных видах спорта [19]

Группы спорта	Суточный расход энергии (ккал)
Спортивные игры	5500-6000

Вместе с тем надо отметить, что внутри одной группы могут находиться виды спорта, значительно отличающиеся по энергетическим потребностям. Также в одном виде спорта имеются различия в энерготратах, в зависимости от амплуа игрока, находящегося в игре (цели, задачи, специфичность вида спорта)

4.1 Рекомендации потребления дополнительной жидкости у футболистов

Во время тренировочного периода на базе футбольного клуба "Велес" было обследовано 25 спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта (футбол), средний возраст $21,2 \pm 0,52$ г. Футболисты были разделены на группы, в зависимости от своих амплуа, поскольку игровые позиции имеют большие различия по коэффициенту физической активности (КФА) и специфике нагрузки. **Метаболический статус спортсменов** определяли с помощью метода оценки персонализированных суточных энерготрат, который включал в себя измерение величины основного обмена с последующим получением калибровочной зависимости энерготрат от частоты сердечных сокращений (ЧСС), мониторинга (ЧСС) в течение суток, с помощью кистевого пульсометра, и преобразованием полученных данных в энерготраты по формуле калибровочной зависимости [14].

Таблица 10 – Данные по энерготратам (ккал/сут) и водопотреблению (мл/сут) футболистов в тренировочный день в зависимости от амплуа

Амплуа, п	Энерготраты			КФА			Кол-во жидкости		
	М±σ	Min	Max	М±σ	Min	Max	М±σ	Min	Max
Нападающие, 3	4176±520	3448	4443	2,12±0,1	2,1	2,1	2028±101	1629	2389
Защитники, 7	4070±178	3899	4296	2,13±0,2	1,9	2,4	2719±136	1462	4343
Полузащитники, 10	3982±249	3683	4522	2,17±0,2	1,8	2,4	3385±169	2656	4069
Вратари, 3	4233±133	4134	4384	2,26±0,1	2,2	2,3	3431±172	2371	4580
Всего, 22	4050±256	3448	5422	2,16±0,1	1,8	2,4	3011±151	1629	4580

Данные показатели имеют большой коридор значений, что связано условиями проведения тренировок самого тренировочного режима и степени участия в тренировочном процессе каждого игрока. Наибольшие различия между энерготратами и потреблением жидкости наблюдались в группе у нападающих, что также связано со специфичностью тренировочного процесса именно этой группы игроков и их свободного питьевого режима. Следует отметить, что данные были взяты за период 24 часов одного тренировочного дня и некоторые спортсмены восполняли необходимый водный баланс уже на следующий день. Исходя из специфики конкретного вида спорта (футбол) обнаружены достоверные различия в коэффициентах физической активности у спортсменов в зависимости от их амплуа и периода тренировочного процесса. На основании этих данных нами была предложена следующая градация по группам физической активности и рекомендации по дополнительному потреблению жидкости у спортсменов игровых видов спорта (Таблица 11).

Таблица 11 - Рекомендации потребления дополнительной жидкости (мл/сут) у футболистов в зависимости от коэффициента физической активности (КФА) и массы тела (кг)

ГРФА (КФА)	МТ (кг) и дополнительное потребление воды (мл)				
	55 - 60 кг	65-70	75 - 80	85 - 90	95-100
I (1.3-1.5)	1140-1250 мл	1350-1450	1550-1650	1750-1850	2000-2100
II (1.5-1.7)	1300-1400	1550-1650	1800-1900	2000-2150	2250-2400
III (1.7-2.0)	1550-1700	1850-2000	2100-2250	2400-2550	2700-2800
IV (2.0-2.3)	1800-1950	2100-2300	2500-2600	2800-2950	3100-3300
V (2,3-2,6)	2050-2250	2400-2600	2800-2950	3150-3350	3500-3700

Коэффициенты физической активности установлены в соответствии с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных периодов подготовки спортсмена [20].

- 1-я группа (восстановительный период, после соревнований или при наличии травмы, отсутствие физической активности, обыкновенный досуг) - 1,4 (1,3 - 1,5)
- 2-я группа (восстановительный период с тренировочной индивидуальной программой или день разминки с легкой физической активностью) - 1,6 (1,5-1,7)
- 3-я группа (тренировочный период, 1 тренировка, продолжительностью 1,5 - 2 часа, средняя физическая активность) - 1,9 (1,7-2,0)
- 4-я группа (тренировочный, соревновательный период, неполное участие в матче, 2-3 тренировки разной направленности, общей продолжительностью 4 часа, высокая физическая активность) - 2,2 (2,0-2,3)

- **5-я группа (тренировочный, соревновательный период, сверхвысокая физическая активность, например, полное участие в ответственном матче, интервальные изнуряющие тренировки более 4 часов) - 2,4 (2,3-2.6)**

4.2 Общие рекомендации по питьевому режиму для футболистов

1. Водопотери должны восполняться своевременно. Дополнительное внимание следует уделять к условиям окружающей среды. Высокая температура воздуха и влажность могут оказывать значительное влияние на скорость водопотерь спортсмена и спровоцировать жизнеугрожающие состояния.
2. Восполнение потери жидкости рекомендуется как во время выполнения нагрузок, так и после их окончания, т.е. в периоде постнагрузочного восстановления – постгидратация.
3. Потребление жидкости до начала нагрузок (например, 500-600 мл за 2-3 часа до тренировки и 200-300 мл за 10-20 мин) не является обязательным в случае отсутствия жажды, при нормальном цвете и объеме утренней мочи.
4. Предварительное питье за 2-4 часа необходимо при недостаточном уровне продукции мочи и ее чрезмерно насыщенном цвете.
5. При ориентации на жажду надо помнить, что это ощущение может наступать при уже выраженном обезвоживании.
6. Питье без ограничений, то есть свободное потребление жидкости, не гарантирует ни недостаточного, ни избыточного поступления жидкости.
7. Экспертное сообщество в целом рекомендует пить по 150-250 мл через каждые 15-20 минут в ходе продолжительной нагрузки.
8. Рекомендации по постнагрузочному потреблению жидкости (регидратации в ходе периода восстановления): от 1,0 до 1,5л жидкости на каждый потерянный во время нагрузки килограмм массы тела, т.е. восполнение дефицита до 150%.
9. Так как потери натрия с потом могут достигать 2 грамм за 1 час интенсивной тренировки, а при определенных условиях потеря уже 1,5 г может привести к развитию гипонатриемии (референсные значения – 136-145 ммоль/л) необходимо принимать специализированные пищевые продукты для питания спортсменов в виде изотонических или гипотонических напитков.
10. Для индивидуального планирования времени и количества потребления жидкости (см. таблицу 12) во время тренировочного процесса необходимо провести простой расчет количества влаги, утерянной за счет потоотделения с помощью измерения массы тела. Его осуществляют по формуле: **Потеря жидкости = масса тела до тренировки (кг) – масса тела после тренировки (кг) – масса выделенной мочи (кг) + масса выпитой жидкости (кг)**

11. Измерения массы тела "до и после" тренировки позволяют определить достаточный объем жидкости для потребления в период построгового восстановления и оптимизировать режим регидратации.

12. Рекомендации по потреблению воды в зависимости от энерготрат и климатических условия предполагают следующую схему. В комфортных условия при температуре воздуха +18-20 °С необходимо принимать не менее 1 мл на каждую ккал, потерянную во время тренировок.

При повышении температуры воздуха выше + 25 °С необходимо увеличить водопотребление в размере до 1,5 мл на 1 ккал энерготрат.

4.3 Частные рекомендации по питьевому режиму и методах регидратации

Перед соревнованием (тренировкой)

Перед соревнованием (тренировкой) в день матча необходимо ограничить потребление продуктов, содержащих большое количество соли и сахара, что обусловлено высокой осмолярность данных продуктов и может привести к раннему обезвоживанию организма спортсмена. Последний прием жидкости не должен быть обильным и предпочтение лучше отдать питьевой воде комфортной температуры. Возможно временное восполнение жидкости самым началом физической нагрузки, однако необходимо принимать во внимание индивидуальные физиологические, эмоциональные особенности и пищевые предпочтения спортсменов. В последний час перед матчем следует избегать приемов твердой пищи или жидкостей с высоким содержанием углеводов [21,22].

Во время соревнования (тренировки)

Паузы, когда спортсмен может восполнить потери воды, могут быть связаны с тайм-аутами, остановкой во время травмы какого-либо игрока или вынужденные паузы в самой игре по ряду других причин. В зависимости от вида спорта игровое время может быть "чистым" (водное поло, баскетбол, хоккей) или "грязным" (футбол, мини футбол). В футболе игра идет два тайма по 45 минут каждый. Общая продолжительность игры 90 минут и 15 минут перерыв, в то время как в водное поло играется 4 тайма по 8 минут чистого времени с большим кол-во остановок и тайм-аутов. В различных игровых дисциплинах игровое время не подразумевает под собой специальные остановки для восполнения жидкости, если только это не регламентируется специальным документом.

Для юношеских футбольных команд установлены следующие правила:

- если в указанные промежутки времени температура воздуха выше +28 °С, то в каждом из таймов проводятся обязательные паузы для восполнения жидкости длительностью не менее 3-х минут каждая;

- если температура за час до Матча выше $+28^{\circ}\text{C}$, то судья обязан проследить за обеспеченностью команд водой (или изотониками) из расчета 1,5 литра на человека и отразить это в протоколе Матча;

- во время проведения многодневных турниров в мае, июне, июле, августе, сентябре перед каждым матчем врачами команд проводится взвешивание футболистов: при уменьшении веса на более чем 1 кг по отношению к предыдущему дню - футболист не допускается к участию в Матче (и заполняется соответствующая форма) [23].

Различия в продолжительности таймов и их количестве легко объясняются спецификой видов спорта, характером выполняемой нагрузки и игровыми правилами, которые имеют жесткий регламент.

После соревнования (тренировки)

Скорость восстановления углеводных запасов в течение первых 2 ч после приема углеводов тем быстрее, чем скорее после нагрузки они были приняты. Во многих игровых видах спорта существует возможность повреждения мышечных волокон, что нарушает способность к восстановлению гликогена. Повышенное употребление углеводов и белка может частично способствовать уменьшению этого эффекта [2,24,25].

Таким образом, игрокам можно рекомендовать большее количество углеводов, как в твердой, так и в жидкой форме, непосредственно после окончания матча (тренировки).

Скорость потерь жидкости с потом и дыханием зависит от климатических условий. Чем выше температура и влажность окружающей среды, тем сильнее происходит нагревание организма, и соответственно, возрастает потоотделение и перспирация.

В целях профилактики дегидратации и восстановления физической активности в процессе физических нагрузок и после них спортсменам, кроме достаточного количества воды, необходимо употреблять небольшие порции специализированных напитков, содержащих углеводы и электролиты, это более предпочтительно, чем употребление только одной воды [2]. После тренировки в течение 2-х часов следует выпить достаточное количество воды, чтобы восполнить потерю массы тела [5,15]. Восстановительный период можно разделить на следующие этапы: начальный – первые 2 - 3 часа после окончания тренировки и дальнейшее восстановление - часы и дни после окончания соревнований. Начальный этап восстановительного периода включает в себя срочное восстановление кислотно-щелочного и водно-солевого баланса. Баланс осуществляется приемом 4-8% углеводно-витаминно-минеральных напитков и фруктов сразу после нагрузки [1].

5 Список использованных источников

1. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации [Текст]: учеб.-метод. пособие / О. О. Борисова. - М.: Советский спорт, 2007. - 132 с.
2. Марков Г.В. Система восстановления и повышения физической работоспособности в спорте высших достижений: методическое пособие / Г.В. Марков, В.И. Романов, В.Н. Гладков. - М.: Советский спорт, 2009. - 52 с.
3. Олейник С.А. Спортивная фармакология и диетология / С.А. Олейник, Л.М. Гунина, Р.Д. Сейфулла - М.-СПб.-Киев: «Диалектика», 2008. - 134 с.
4. Азизбеян Г.А. Принципы оптимального питания спортсменов различных специализаций / Г.А. Азизбеян, Д. Б. Никитюк, А. Л. Поздняков, И.С. Зилова, К.В. Выборная // Вопросы питания. — 2010. — Т. 79, № 4. — С. 67–71.
5. Radchich I.Y., Koffman L.B., Kurashvili V.A. Innovative approaches to thermoregulation in athletes. Final collection of the All-Russian Scientific and Practical Conference "Actual problems of organization of training and participation of sportsmen of Russian national teams in the Games of the XXXI Olympic Games in Rio de Janeiro (Brazil) in 2016", 2013, p. 35-41.
6. Quinn E., What to Drink for Proper Hydration During Exercise, 2016. Available at: <https://www.verywell.com/what-to-drink-for-proper-hydration-during-exercise-3120424> (accessed 25 June 2016).
7. Mielgo-Ayuso, J., Maroto-Sánchez, B., Luzardo-Socorro, R., [et al.] Evaluation of nutritional status and energy expenditure in athletes // Nutrition Hospitalaria. – 2015. – No. 31. – Pp. 227–236
8. Silva A.M., Heymsfield, S.B., Gallagher, D. et al. Evaluation of between-methods agreement of extracellular water measurements in adults and children. – The American Journal of Clinical Nutrition. – No. 88 (2). – 2008. – Pp. 315– 323.
9. Lee, E.C., Fragala, M.S., Kavouras, S.A., et al. Biomarkers in Sports and Exercise: Tracking Health, Performance and Recovery in Athletes. – Journal of Strength and Conditioning Research. – 2017. – No. 31 (10). – Pp. 2920–2937. –
10. Tvedten H.W, Noren A. Comparison of a Schmidt and Haensch refractometer and an Atago PAL-USG Cat refractometer for determination of urine specific gravity in dogs and cats. – Veterinary clinical pathology. – No. 43 (1). – 2014. – Pp. 63–66. – Doi: 10.1111/vcp.12110
11. Volpe, S.L., Poule, K.A, Bland E.G. Estimation of Prepractice Hydration Status of National Collegiate Athletic Association Division I Athletes. – Journal of Athletic Training. – No. 44 (6). – 2009. – Pp. 624–629. – Doi: 10.4085/1062-6050-44.6.624
12. Michael, N.S., Samuel, N.C, Robert, W.K. Hypohydration and Human Performance: Impact of Environment and Physiological Mechanisms. – Sports Medicine. – No. 45. – Pp. 51–60
13. Тищенко В.П. Коррекция водного баланса в спорте // Известия вузов. – Прикладная химия и биотехнология. – № 1 (6). – 2014. – Стр. 79–81
14. Патент 2699953 (Российская Федерация, МПК А61В 5/02 (2006.01)). Способ определения персонализированных суточных энергозатрат путем пульсометрии / Соколов А.И., Лавриненко С.В., Раджабканиев Р.М., Выборная К.В., Кобелькова И.В., Семенов М.М., Ключкова С.В., Пузырева Г.А., Тутельян В.А., Никитюк Д.Б.; заявитель и патентообладатель г. Москва. Федеральное государственное бюджетное учреждение

- науки "Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи." - N 2019121540; заявл. 10.07.19; опубл. 11.09.19
15. Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания. Утв. Зам. Главного государственного санитарного врача Российской Федерации, № С1-19/14-17 от 26 февраля 1996 г.
 16. Сорвачева Т.Н., Мартинчик А.Н., Пырьева. Е.А. Комплексная оценка фактического питания и пищевого статуса детей и подростков: учебное пособие. Утв. Решением Ученого совета ГБОУДПО «Российская медицинская академия последиplomного образования» Минздрава России 28 января 2014 г.
 17. Мартинчик А.Н., Баева В.С., Пескова Е.В., Кудрявцева К.В., Денисова Н.Н., Лавриненко С.В., Камбаров А.О., Бадтиева В.А., Никитюк Д.Б. Фактическое потребление жидкости спортсменами высокой квалификации в режиме тренировочного процесса // Вопросы питания. 2018. Т. 87, № 3. С. 36–44.
 18. Recommended Dietary Allowances: 10th Edition. Washington (DC): National Academies Press (US); 1989
 19. Шестопалов А.Е. Диагностика и общие принципы коррекции нутритивно-метаболического статуса у спортсменов высокой квалификации // Шестопалов А.Е. [и др.]. - Методические рекомендации - 2015 г - 67 с.
 20. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: МР 2.3.1.2432- 08: приняты Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) 18.12.2008.
 21. Ascenzi F.D. Precompetitive assessment of heart rate variability in elite female athletes during play offs / F.D. Ascenzi, F. Alvino, B.M. Natali et al. // Clin. Ohysiol. Funct. Imaginf.– 2013.–Vol. 34, & 3.– P.– 230-236
 22. Beauchamp P. Visual Perception Training: Cutting Edge Psychophysics and 3D Technology Applied to Sport Science / P. Beauchamp, J. Faubert // High Performance SIRCuit: e-Journal. – 2011.
 23. Медицинский регламент соревнований, проводимых под эгидой Общероссийской общественной организации "Российский футбольный союз", с участием команд клубов РФПЛ / постановление исполкома РФС №183/2 от 29 июня 2018 года, Стр.8
 24. Watt KK, Garnham AP, Snow RJ. Skeletal muscle total creatine content and creatine transporter gene expression in vegetarians prior to and following creatine supplementation // International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism. - 2003. - 14. - P. 517-531.
 25. Williams M.H. Nutrition for Health, Fitness and Sport./ M.H. Williams – 7nd ed – Boston: – McGraw-Hill, 2005. – 247 p.

Приложение А – Вопросник по питьевому режиму спортсмена

ПИТЬЕВОЙ РЕЖИМ СПОРТСМЕНА (1-я и 2-я тренировка)

1-я ТРЕНИРОВКА Время тренировки начало(час) _____ конец(час)

Идентификационный номер / _____ / Дата проведения интервью / _____ / _____ /

Ф.И.О. _____

1.1	В течение часа до тренировки пили ли Вы напитки?	Да	1	Нет	2
1.2	Если «Да», то какие напитки вы пили в течение часа до тренировки?	Сколько выпили указанных напитков? мл			
	1. Вода питьевая	1 _____ мл			
	2. Чай	2 _____ мл			
	3. Кофе	3 _____ мл			
	4. Спецнапитки: (назовите название напитка)	4 (мл, г, ст.л)			
	4.1 _____	4.1 _____			
	4.2 _____	4.2 _____			
	4.3 _____	4.3 _____			
	5. Сладкие газированные и негазированные напитки	5 _____ мл			
	6. Соки, нектары	6 _____ мл			
	7. Другое (мин. вода)	7 _____ мл			
1.3	Во время тренировки пили ли Вы напитки?	Да	1	Нет	2
1.4	Если «Да», то какие напитки вы пили во время тренировки?	Сколько выпили указанных напитков? мл			
	1. Вода питьевая	1 _____ мл			
	2. Чай	2 _____ мл			
	3. Кофе	3 _____ мл			
	4. Спецнапитки: (назовите название напитка)	4 (мл, г, ст.л)			
	4.1 _____	4.1 _____			
	4.2 _____	4.2 _____			
	4.3 _____	4.3 _____			
	5. Сладкие газированные и негазированные напитки	5 _____ мл			
	6. Соки, нектары	6 _____ мл			
	7. Другое (мин. вода)	7 _____ мл			
1.5	В течение часа после тренировки пили ли Вы напитки?	Да	1	Нет	2
1.6	Если «Да», то какие напитки Вы пили в течение часа после тренировки?	Сколько Вы выпили указанных напитков, мл			
	1. Вода питьевая	1 _____ мл			
	2. Чай	2 _____ мл			
	3. Кофе	3 _____ мл			
	4. Спецнапитки: (назовите название напитка)	4 (мл, г, ст.л)			
	4.1 _____	4.1 _____			
	4.2 _____	4.2 _____			
	4.3 _____	4.3 _____			
	5. Сладкие газированные и негазированные напитки	5 _____ мл			
	6. Соки, нектары	6 _____ мл			
	7. Другое (мин. вода)	7 _____ мл			

2-я ТРЕНИРОВКА Время тренировки начало(час) _____ конец(час)

Идентификационный номер _____ Дата проведения интервью / _____ / _____ /

Ф.И.О. _____ день опроса

2.1	В течение часа до тренировки пили ли Вы напитки?	Да	1	Нет	2
2.2	Если «Да», то какие напитки Вы пили в течение часа до тренировки?	Сколько выпили указанных напитков			
	1. Вода питьевая	1 _____ мл			
	2. Чай	2 _____ мл			
	3. Кофе	3 _____ мл			
	4. Спецнапитки: (назовите название напитка)	4 (мл, г, ст.л)			
	4.1 _____	4.1 _____			
	4.2 _____	4.2 _____			
	4.3 _____	4.3 _____			
	5. Сладкие газированные и негазированные напитки	5 _____ мл			
	6. Соки, нектары	6 _____ мл			
	7. Другое (мин. вода)	7 _____ мл			
2.3	Пили ли Вы напитки во время тренировки?	Да	1	Нет	2
2.4	Если «Да», то какие напитки Вы пили во время тренировки?	Сколько выпили указанных напитков, мл			
	1. Вода питьевая	1 _____ мл			
	2. Чай	2 _____ мл			
	3. Кофе	3 _____ мл			
	4. Спецнапитки: (назовите название напитка)	4 (мл, г, ст.л)			
	4.1 _____	4.1 _____			
	4.2 _____	4.2 _____			
	4.3 _____	4.3 _____			
	5. Сладкие газированные и негазированные напитки	5 _____ мл			
	6. Соки, нектары	6 _____ мл			
	7. Другое(мин. вода)	7 _____ мл			
2.5	В течение часа после тренировки пили ли Вы напитки?	Да	1	Нет	2
2.6	Если «Да», то какие напитки Вы пили в течение часа после тренировки?	Сколько выпили указанных напитков, мл			
	1. Вода питьевая	1 _____ мл			
	2. Чай	2 _____ мл			
	3. Кофе	3 _____ мл			
	4. Спецнапитки: (назовите название напитка)	4 (мл, г, ст.л)			
	4.1 _____	4.1 _____			
	4.2 _____	4.2 _____			
	4.3 _____	4.3 _____			
	5. Сладкие газированные и негазированные напитки	5 _____ мл			
	6. Соки, нектары	6 _____ мл			
	7. Другое (мин. вода)	7 _____ мл			

17. Физическая активность тренировочного дня					
17.1 Сон	С	с 3.00	До	до 6.00	указать

17.2 Разминка утром	30	мин	отсутствует	указать			
17.3 Завтрак, обед, ужин	20	мин	отсутствует	указать			
17.4 Работа	С 10.00	До 18.00	отсутствует	указать			
17.5 Физическая активность на работе	низкая	1	средняя	2	высокая	3	выбрать √
17.6 Тренировка 1	С 10.00	До 12.00	отсутствует	указать			
17.7 Физическая активность тренировки	низкая	1	средняя	2	высокая	3	выбрать √
17.8 Тренировка 2	С 16.00	До 18.00	отсутствует	указать			
17.9 Физическая активность тренировки	низкая	1	средняя	2	высокая	3	выбрать √
17.10 Другие тренировки	С..... 18.00	До 19.00	отсутствуют	выбрать √			
17.11 Физически активный отдых	С 19.00	До 20.00	отсутствует	указать			

Приложение Б – Вопросник 24-часового потребления пищи

Вопросник 24-часового потребления пищи

Идентификационный номер _____

И.О. _____

	Время приема	Место приема пищи	Наименование и состав продукта, блюда или напитка	Количество гр (мл)	Код
	Н3	Н5		Н7	Н9
01		Дома 1 Предпр. общепита 2 Рабочее место 3 Перекус 4 Перед тренировкой 5 После тренировки 6			
02		Дома 1 Предпр. общепита 2 Рабочее место 3 Перекус 4 Перед тренировкой 5 После тренировки 6			
03		Дома 1 Предпр. общепита 2 Рабочее место 3 Перекус 4 Перед тренировкой 5 После тренировки 6			
04		Дома 1 Предпр. общепита 2 Рабочее место 3 Перекус 4 Перед тренировкой 5 После тренировки 6			
05		Дома 1 Предпр. общепита 2 Рабочее место 3 Перекус 4 Перед тренировкой 5 После тренировки 6			
06		Дома 1 Предпр. общепита 2 Рабочее место 3 Перекус 4 Перед тренировкой 5 После тренировки 6			
07		Дома 1 Предпр. общепита 2 Рабочее место 3 Перекус 4 Перед тренировкой 5 После тренировки 6			
08					