



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



**РОССИЙСКИЙ
ФУТБОЛЬНЫЙ
СОЮЗ**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

«МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУТБОЛА»

**«Основные принципы постнагрузочного
восстановления в футболе»**

**Москва
28 ноября 2022 г.**



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



Тема: «Основные принципы постнагрузочного восстановления в футболе»

Бутовский М.С. – к.м.н., главный врач ФК «Рубин» (Казань), ассистент кафедры неврологии и реабилитации Казанского медицинского университета



Актуальность темы



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Футбол – самый популярный вид спорта в мире. В настоящее время на разном уровне им занимаются около 3 млрд человек. Из них несколько сотен тысяч людей обоих полов делают это на профессиональном уровне, то есть получают за это деньги.
- Успешность в футболе зависит от множества факторов, включая хорошее развитие физических качеств, нейрокогнитивных навыков и технической оснащенности.
- Спортивная успешность в футболе невозможна без грамотно спланированной периодизации тренировок и полноценного постнагрузочного восстановления.

The Most Popular Spectator Sports Worldwide



Физиология современного элитного футбола



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- У полевых игроков в течение матча частота сердечных сокращений (ЧСС) составляет в среднем 85% от максимальной, а средняя интенсивность упражнений соответствует 70% от максимального потребления кислорода (МПК). Расход энергии во время матча составляет приблизительно 1300-1600 ккал, при этом около 60-70% приходится на долю углеводов.
- Элитные футболисты из Английской премьер-лиги (АПЛ) еще более 10 лет назад преодолевали за матч на спринтерской скорости (25,2 км/ч и выше) около 250-300 м, а на скорости выше 14,4 км/ч около 3000 м (все полевые позиции, кроме центральных защитников). [Bradley et al., 2010]
- Общая дистанция, преодолеваемая за матч, в среднем составляет около 11 км уже много лет, но значительно изменился профиль двигательной активности: только в период с 2006 по 2013 год в АПЛ значительно выросли показатели высокоинтенсивного бега и спринтов (на 30% с 890 м до 1151 м и на 50% с 118 м до 176 м соответственно).
- Суточный калораж часто играющих элитных взрослых футболистов (например ФК «Ливерпуль») находится в диапазоне 3000-3800 ккал в сутки, достигая максимума в день игр. При этом суточное потребление белка у них находится в диапазоне около 200 г.



Влияние товарищеской игры на организм

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	НА ФОНЕ ОБЧНОЙ ФИЗ. НАГРУЗКИ	ЧЕРЕЗ 1 ЧАС	ЧЕРЕЗ 24 ЧАСА	ЧЕРЕЗ 48 ЧАСОВ
Гемоглобин	Г/Л	148,1	148,4	142,4	151,9
Лейкоциты	10 ⁹ /л	6,12	16,1	7,37	8,1
Лимфоциты	%	38,8	11,8	36,2	42,3
Сывороточное железо	МКМОЛЬ/Л	57,9	27,2	24,9	18,6
Общий тестостерон	НМОЛЬ/Л	31,1	10,5	19,2	25,21
Ферритин	НГ/МЛ	123,4	103,4	160,8	90,5
Кератинфосфокиназа	Ед/л	443,3	423,56	794	652,4
Миоглобин	НГ/МЛ	46,9	270,8	49,4	51,5
Кортизол	НМОЛЬ/Л	621,3	392,4	319,8	413,9

ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Анализ крови футболистов после игр свидетельствует о тяжелом повреждении мышечной ткани и сопутствующем воспалении, сопровождающемся снижением иммунитета и уровня тестостерона. Эти явления носят временный характер, но требуют от футболистов, врачей и тренеров максимально скрупулезного отношения к восстановлению и дозированию нагрузок, иначе перетренированности и травм не избежать.

Реалии современного российского футбола

- Около 50 соревновательных игр в течение девяти месяцев
- Длительные перелеты
- Не всегда качественные игровые покрытия
- Частая смена покрытий
- Идеальная периодизация тренировочного процесса (?)
- Контроль переносимости нагрузок и постнагрузочного восстановления(?)
- Оптимальное восстановление после игр и тренировок (?)
- Системное применение индивидуально подобранных программ профилактики (?)
- Разработанные с учетом индивидуальных метрик программы реабилитации при лечении наиболее частых повреждений: мышечной ткани и капсульно-связочного аппарата крупных суставов (?)
- Индивидуальные тренировочные программы, позволяющие после окончания отпуска безболезненно включаться в тренировочный процесс (?)

Шесть знаков вопроса не оставляют сомнений в том, что разработку корректных, доступных и хорошо воспроизводимых на любом уровне программ подготовки к играм и постнагрузочного восстановления можно назвать одним из наиболее актуальных вопросов российского профессионального футбола.



Основные принципы восстановления элитных футболистов



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Индивидуализация: привычность, хорошая переносимость, учет психоэмоционального статуса футболистов и соревновательного контекста
- Своевременность: не только после, но и до и вовремя спортспецифичной нагрузки максимальной интенсивности
- Использование лучших практик: эксперименты оставляем для тренеров! Ориентир только на доказательства первого уровня (клинические рекомендации, систематические обзоры, метаанализы и рандомизированные контролируемые исследования)
- Системность: настроение футболистов и тренеров не должно влиять на разработанную программу восстановления
- Объективизация: гематологический скрининг, контроль двигательных метрик, тестирования скорости и силы, ЧСС, RPE и т.д.
- Антидопинговая безопасность (капельницы объемом выше 100 мл, не указанные на этикетке запрещенные вещества и т.д.)



ryanlochte



14,713 likes

ryanlochte Athletic recovery with some #ivdrip @revivalivlounge #vitamins



Пирамида доказательной медицины



Важно помнить

- Реализация спортивного потенциала будет затруднена, если организм спортсмена недостаточно готов к соревновательной нагрузке
- Чем хуже организм спортсмена готов к нагрузке, тем более выраженные изменения произойдут в нем во время нее, и тем более активное и долгое восстановление ему потребуется
- В этом контексте ключевым можно считать утверждение о том, что восстановление является процессом непрерывным и начинается оно уже перед игрой
- За день до игры спортсмен должен быть полностью восстановлен по электролитам, железу, гликогену, состоянию мышечной ткани и находиться в оптимальном психоэмоциональном состоянии



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

ПИТАНИЕ ФУТБОЛИСТОВ

Продукты высокого качества



Овощи, фрукты, орехи и злаки, свежие мясо и рыба

Низкокачественные продукты



Рафинированное зерно, сладости, полуфабрикаты, жареные блюда, сладкие газированные напитки

Дополнительная категория продуктов
(также могут входить в рацион футболистов)



Высококачественные продукты фабричного производства, вегетарианские аналоги мяса, энергетические батончики из цельных злаков, орехи и сухофрукты, мёд, шоколад с содержанием какао-бобов не менее 70%, высококачественные напитки (разбавленные свежевыжатые соки, несладкие чаи)

О чём должен помнить футболист

Достаточный приём «длинных» углеводов
Рацион питания в достаточном количестве должен содержать спагетти, запечённый картофель, бурый рис, гречку и т.д.
Для часто играющих взрослых футболистов норма потребления углеводов составляет 6-8 граммов на кг/массы накануне и в день матча



Контроль водно-электролитного баланса
– вес до и после тренировок;
– цвет мочи (не должна быть тёмной).
Во время интенсивных тренировок и матчей рекомендовано употребление жидкости (вода и изотонические напитки) каждые 15-20 минут, не дожидаясь чувства жажды.



Дополнительный приём кальция и полинасыщенных жирных кислот (ПНЖК)
Отличными источниками кальция являются сыр, молоко, а ПНЖК в большом количестве содержится в жирных сортах рыбы, авокадо и растительных маслах. Каждый день спортсмену необходимо употреблять до 1000 мг кальция и 1000 мг ПНЖК.



Калораж питания
Суточное потребление энергии часто играющих взрослых футболистов элитных европейских клубов находится в диапазоне 3000-4000 ккал, достигая максимума в дни матчей.



Приём достаточного количества белка
1,5-2,0 грамма белка на кг/массы тела.
Лучшие источники белка: молоко, курица, индейка, говядина, творог, сёмга, яйца, фасоль, дикий рис, соя, миндаль.



Микроэлементы и витамины
Российским футболистам необходимо принимать не менее 1000-2000 МЕ холекальциферола (витамина D3) на фоне обычного тренировочного процесса. Нельзя допускать дефицита железа в организме.
Для детей и подростков принципиально важен прием йода (морепродукты, йодированная соль и т.д.) 100-150 мкг в день.



Продукты, которые нужно исключить из рациона футболиста

 Колбаса и полуфабрикаты

 Фастфуд

 Промышленные жиры (майонез, маргарин)



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

МЕДИЦИНСКИЙ КОМИТЕТ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

© Белугина О.А., идея и текст, 2022



Методы построгогрузочного восстановления с доказанной эффективностью на различные аспекты восстановления

- Сон: длинный ночной сон (не менее девяти часов) и короткий дневной сон (30-60 минут), не изменяющий структуру ночного сна
- Погружения в холодную воду: 5-7 минут в воде с температурой 8-12 градусов С
- Использование компрессионного трикотажа
- Массаж (уменьшение отсроченной мышечной болезненности)
- Использование роллов
- Активная заминка
- Питание «по времени»
- Своевременная коррекция дегидратации





Ключевые аспекты подготовки к спортспецифичной нагрузке максимальной интенсивности

- Сон: длинный ночной сон (не менее девяти часов) и короткий дневной сон (30-60 минут), не изменяющий структуру ночного сна
- Полноценная активная разминка
- Пассивная разминка
- Использование роллов
- Достаточное содержание гликогена в организме
- Должная гидратация





Ключевые аспекты поддержания спортспецифичной нагрузки максимальной интенсивности



- Восполнение углеводов до и вовремя игр и тренировок: **футболисты не должны быть голодными!**
- Профилактика дегидратации
- Профилактика судорог
- Модифицированная активная разминка

Ментальная усталость и физическая работоспособность



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



Ментальная усталость приводит к снижению показателей выносливости, в том числе уменьшению времени до наступления утомления, самостоятельному выбору выходной мощности и скорости и увеличению времени выполнения нагрузки. Также она приводит к более высокому уровню воспринимаемого напряжения.

При этом она не влияет на частоту сердечных сокращений, уровень лактата в крови, потребление кислорода, сердечный выброс, максимальную аэробную способность, а также на максимальную силу, мощность и анаэробную работу.

Наиболее важным фактором, ответственным за негативное влияние умственного утомления на выносливость, является более высокая воспринимаемая нагрузка. (Van Cutsem J et al., 2017)

Ментальная усталость ухудшает аэробную производительность, моторные навыки и качество принимаемых решений, однако не влияет на максимальную силу. Она ухудшает спортивные результаты во время упражнений, выполняемых с субмаксимальной интенсивностью, но не во время упражнений, выполняемых с максимальной и сверхмаксимальной интенсивностью. (Pageaux B et al., 2018)

Депо гликогена в мышцах и печени

- Для часто играющих футболистов (две игры в 7-10 дней) питание накануне и в день матча играет критически важную роль.
- Согласно рекомендациям UEFA, футболисты должны употреблять 6-8 г углеводов на кг/массы тела в день, а заключительный их прием (из расчета 1-3 г на кг/массы тела) должен происходить за 3-4 часа до начала игры: такая схема позволяет обеспечить организм адекватными запасами гликогена на момент начала матча.

Белый пшеничный хлеб, пончики, багеты, крекеры, вафли, белый рис, картошка фри, вареный картофель, кукурузные хлопья, арбуз	70 - 100	
Ржаной и цельнозерновой хлеб, мюсли, кукуруза, бурый рис, спагетти, попкорн, ямс, мороженое, сладкий йогурт, бананы, виноград, киви	50 - 70	
Ячменный хлеб, клубника, яблоки, груши, апельсины, молоко и соевое молоко, натуральный йогурт, овсянка, бобы	30 - 50	
Перловая крупа, чечевица, грейпфрут, вишня, сливы, абрикосы, цельное молоко, темный шоколад, кешью, грецкие орехи	10 - 30	
Хумус, нут, чеснок, лук, зеленый перец, брокколи, баклажаны, кабачки, помидоры, грибы салат-латук	0 - 10	

Питание до и вовремя матчей



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Футболисты, которые начинают игру с низкими запасами мышечного гликогена, будут преодолевать меньшее расстояние и намного меньше перемещаться на высокой скорости, особенно во втором тайме, чем футболисты с достаточными запасами гликогена
- Прием высоких доз углеводов до и во время матча может:
 - отсрочить наступление утомления
 - повысить работоспособность при выполнении упражнений высокой интенсивности
 - позитивно влиять на технические характеристики игроков
- Рекомендуется принимать 30-60 г углеводов перед матчем и в его перерыве



Стратегические цели после окончания игр



- Основной целью после окончания нагрузки должно быть уменьшение времени, необходимого для полного восстановления организма.
- Важнейшими задачами является максимально быстрое восполнение депо гликогена, минимизация катаболических процессов, устранение дегидратации и стабилизации психоэмоционального состояния.



Питание «по времени»

- Одной из стратегий, потенциально способных ускорить ресинтез гликогена в мышцах и/или повысить их функциональные возможности, помимо простого употребления достаточного количества углеводов, является одновременное дополнительное употребление белка.
- В течение первых 3 часов после окончания матча или тяжелой тренировки каждый час необходимо потреблять углеводы из расчета 1,2 г на кг/массы тела и 20-25 г протеинов.
- Источниками углеводов и протеинов могут быть как привычные спортсмену продукты, так и спортивное питание.



Восполнение потерь жидкости



WHAT THE COLOR OF YOUR URINE SAYS ABOUT YOUR HYDRATION



CLEAR

You might be drinking **too** much water.



PALE YELLOW

Great work! You're well-hydrated.



YELLOW

You're pretty average as far as hydration goes.



DARK YELLOW

You probably need a glass of water soon.



HONEY

Your body needs more water.



BROWN

You're very dehydrated or you may have an underlying condition.

- Восполнение потерь жидкости должно происходить по формуле:
(вес до нагрузки – вес после нагрузки в кг)*1,5 = объем жидкости в течение 1,5-2 ч.
Возможно использование обычной воды, изотонических напитков, чая, морса.
- По данным Американского колледжа спортивной медицины (ACSM), оптимальный регидратационный напиток состоит из воды, углеводов, натрия и калия. ([Sawka et al., 2007](#))
- Прием больших объемов жидкости неэффективен для поддержания положительного баланса жидкости без замены электролитов. Прием твердой пищи вместе с обычной водой эффективен для поддержания баланса жидкости, если содержание электролитов является адекватным. ([Maughan et al., 2004](#))
- Важно следить за цветом мочи – она должна быть соломенно-желтой. Если моча цвета чая и темнее, то необходимо срочно обратиться к врачу команды.



Средства и методы постнагрузочного восстановления, фактически используемые в российском элитном спорте

В исследовании, проведенном на российских легкоатлетах высокого уровня, тренирующих выносливость, в качестве методов восстановления после нагрузки чаще всего использовались:

- Сауна (96,6%)
- Массаж (88,7%)
- Дневной сон (81%)
- Длинный ночной сон (61%)
- Редко: холодные ванны (15%)
- Компрессионный трикотаж (7,8%)





Средства и методы постнагрузочного восстановления, фактически используемые в гэльском спорте (гэльский футбол, камоги, гандбол)

В исследовании, проведенном среди представителей гэльского спорта, в качестве методов восстановления после нагрузки чаще всего использовались:

- Аэробная заминка (90,4%)
- Холодовые ванны (79,5%)
- Длинный ночной сон (79,1%)
- Питание по часам (72,3%)
- Массаж (68,8%)



Массаж



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- В настоящее время существуют очень ограниченные данные о эффективности как аппаратного, так и ручного массажа для восстановления после физических нагрузок!
- Оптимальная длительность массажа – 5-12 минут.
- Наиболее выраженный эффект для срочного восстановления – до 10 минут. (Poppendieck et al., 2016)
- Анализ рандомизированных контролируемых исследований предоставил умеренные доказательства, свидетельствующие о целесообразности использования массажа для оптимизации восстановления после повторяющихся мышечных сокращений. (Best et al., 2008)

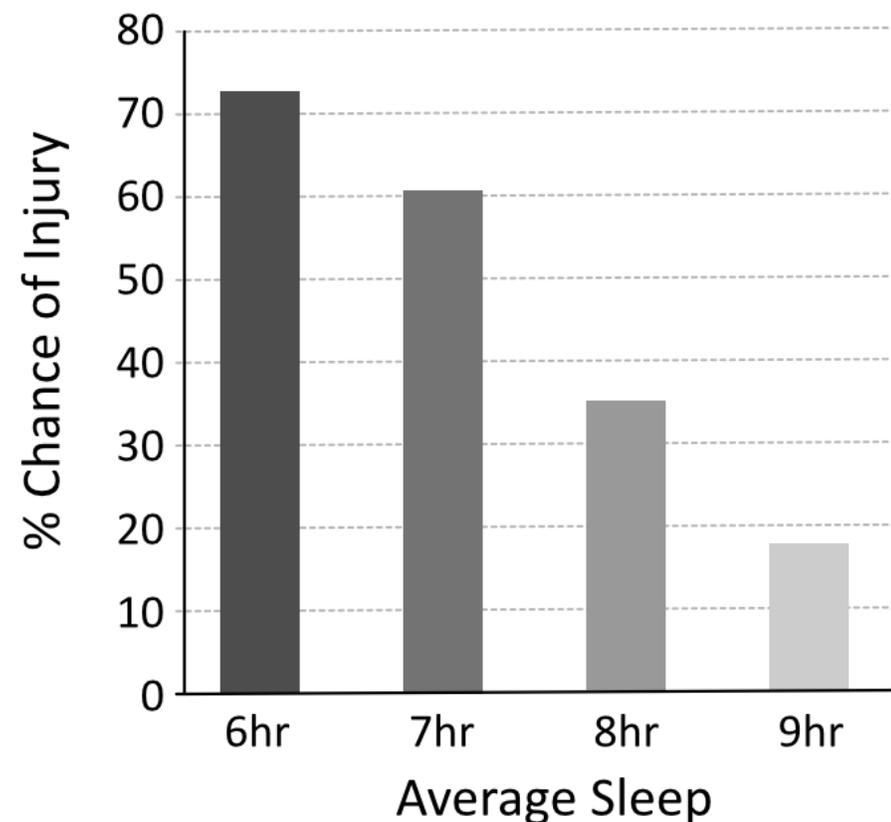




Влияние сна на различные аспекты спортивной успешности

- Недостаток сна может препятствовать обучению новым навыкам, влиять на эмоциональную регуляцию и нарушать когнитивные функции.
- Сон также важен для оптимизации адаптаций когнитивных тренировок у спортсменов командных видов спорта, он имеет решающее значение для сохранения памяти и нейронной пластичности.
- Лишение сна может оказать значительное влияние на спортивные результаты, особенно длительные субмаксимальной интенсивности.
- Нарушение сна может также влиять на восприятие боли, иммунитет и воспалительные процессы. Кроме того, изменения в метаболизме глюкозы и нейроэндокринной функции в результате хронической частичной депривации сна могут привести к изменениям в углеводном обмене, аппетите, потреблении пищи и синтезе белка.

Sleep Loss and Sports Injury





Стратегии улучшения сна



- Увеличение длительности непрерывного ночного сна
- Дневной сон 30-90 минут
- Изменение структуры питания
- Оптимизация воздействия внешних факторов (температура, освещение, запрет на использование гаджетов и т.д.)



Холодовые ванны

- Холодовые ванны – одна из самых частых процедур по срочному постнагрузочному восстановлению в современном спорте.
- Многочисленные статьи сообщают, что холодные ванны могут улучшить восстановление работоспособности в различных видах спорта, т.к. погружение в воду при 10-15° С на 5-15 минут кажется наиболее эффективным для ускорения восстановления работоспособности.
- Однако оптимальная продолжительность холодных ванн может зависеть от температуры воды и периода времени между их приемом и последующим упражнением. ([Versey NG, et al.](#))



Компрессионный трикотаж



АКАДЕМИЯ
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



- Оказывает умеренное позитивное влияние на отсроченную мышечную болезненность и восстановление мышечной силы. (Hill J, et al., 2014; Kim J, et al., 2017)
- Улучшает производительность бега в гору и снижает отсроченную мышечную болезненность после него. (Struhár I, et al., 2018)



Аэробная заминка

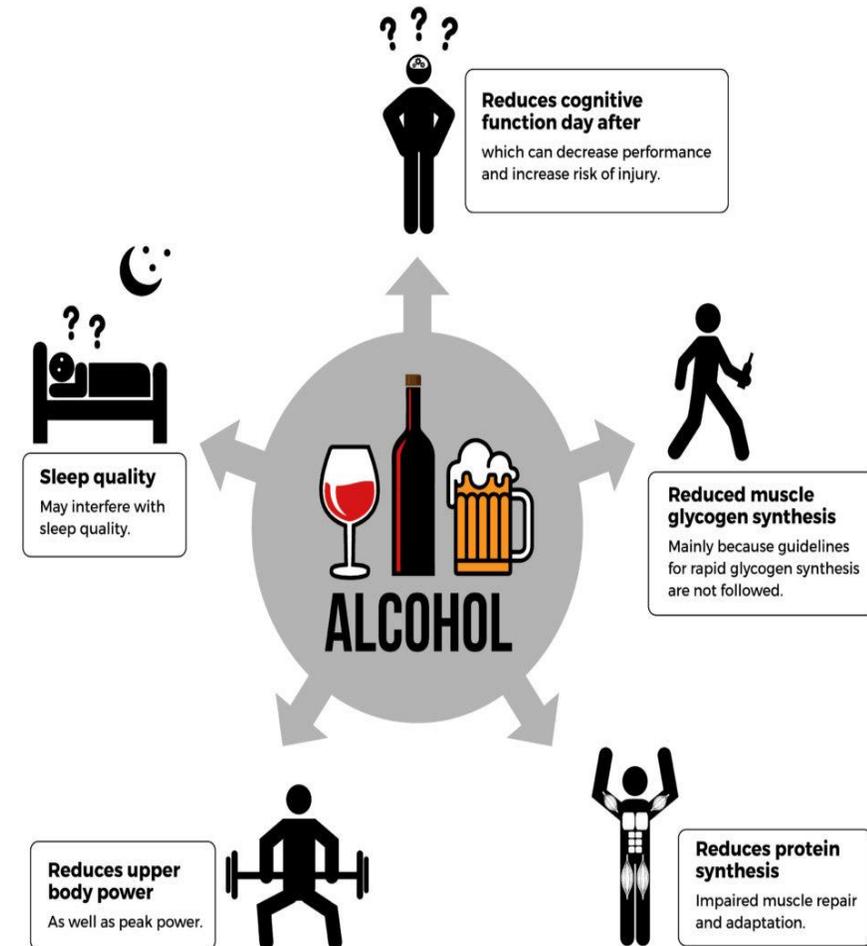
- Бег трусцой, но оптимальным вариантом является безосевая нагрузка (без дополнительного воздействия на суставы): велотренажер, плавание, бег на антигравитационной дорожке и т.д.
- Воздействие аэробной заминки является значительным при ее начале в течение короткого периода времени после окончания нагрузки. (Zainuddin et al.,2006).
- Эффект активной заминки может быть связан с усилением кровотока в мышцах, обуславливающим ускорение элиминации метаболитов и уменьшению мышечного повреждения и боли. (Cheung et al.,2003)





Алкоголь и восстановление

- Применение до 300 мл пива, или 150 мл вина, или 40 мл водки никак не влияют на восстановление 1-2 раза в неделю, но при этом не оказывают никакого позитивного действия.
- После умеренного обезвоживания, вызванного физической нагрузкой, умеренное количество безалкогольного пива, слабоалкогольного пива (2,3%), стандартного пива (4,8%), воды или изотонического спортивного напитка не в состоянии восполнить потери жидкости в одинаковой степени. А пиво 4,8% даже увеличивает диурез в коротком периоде.
- Умеренное количество пива допустимо в сочетании с достаточным количеством воды и пищи, богатой натрием. (Wijnen et al., 2021)
- Дозы, превышающие указанные, влияют на организм негативно за счет снижения синтеза гликогена и протеина, снижения когнитивных функций на следующий день (что уменьшает производительность и может привести к травме), ухудшению качества ночного сна, снижению мышечной силы.





Пиво и регидратация

Варианты гидратации с использованием пива:

- слабоалкогольное пиво (<4%)
- пиво с более высоким содержанием алкоголя (>4%) + безалкогольное пиво
- пиво с алкоголем + Na⁺ (лучше для гидратации, но не очень вкусно)

Употребление безалкогольного пива, богатого полифенолами, может быть эффективной стратегией профилактики респираторных инфекций во время тяжелых тренировок.

При умеренном употреблении пиво практически не влияет на состав тела. (Wynne et al.,2021)





Рекомендуемая схема постнагрузочного восстановления

- Полноценное питание (минимум 5-6 раз в день, 2 г белка на кг/массы тела, 6-8 г углеводов на кг/массы тела).
- Применение спортивного питания по времени – использование диетических добавок до тяжелых тренировок и игр и диетических добавок и привычных спортсменам продуктов после них.
- Контроль гидратации и своевременная коррекция дегидратации.
- «Точечная» коррекция запасов железа с использованием фармакологических препаратов – строго по показаниям.
- Профилактический прием витамина D3 в осенние, зимние и весенние месяцы, омега-3 жирных кислот, магния.
- Строгое соблюдение режима сна и отдыха: сон не менее 9 часов ночью и 30-60 минут днем.
- Обязательное использование (при хорошей переносимости) таких средств восстановления, как холодные ванны, компрессионный трикотаж, массаж, роллы и т.д.).
- Постоянный контроль переносимости нагрузок и объективизация процесса восстановления со стороны медицинского и тренерского штаба.



Спасибо за внимание!