

Планирование и контроль восстановительных процессов

Михаил Виноградов

ЗТР, член КНГ ФАР

Москва, 28 января 2023

В данном занятии будут освещены:

1. Практические аспекты разработки системы мониторинга стресса и восстановления у спортсменов.
2. Краткий обзор основных методов восстановления с позиций современного научного знания и опыта спорта высших достижений.
3. Периодизация восстановления

Восстановление после нагрузок (Virus, 1995)

Тренировка

Восстановление



1. Нормализация
функции

2. Нормализация
гомеостатического
баланса

3. Восстановление
спортивной
работоспособности

4. Восстановление и суперкомпенсация
энергетических запасов

5. Восстановление
функции

Восстановление с физиологической точки зрения

- Восстановление и утомление – два полюса одного континуума
- Тренировочное занятие имеет двойственные последствия: повышает уровень тренированности и повышает утомление



Тренерские решения

- Компромисс: **снизить риск травм и перетренированности vs снизить адаптационный ответ.**



Практические аспекты

- Травмы, болезни, перетренированность, плато результатов зачастую сопряжены с недостаточным или избыточным использованием средств восстановления
- **Если мы не можем измерить показатели, характеризующие процессы восстановления, то мы не можем управлять данными процессами!**
- Нет одного единственного маркера восстановления – нужно использовать набор показателей и методик оценки восстановления.



Естественные стратегии восстановления

ПИТАНИЕ И ГИДРАТАЦИЯ

- восстановление потерь жидкости
- восстановление запасов метаболического "топлива"
- восстановление поврежденных мышц "строительный материал"
- усиление адаптационных перестроек

СОН

- ночной сон
 - на выходных
 - в будние дни
- дневной сон

АКТИВНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ

- заминка
- растяжка
- самомассаж
- восстановительные тренировки

ОТДЫХ НА ПРИРОДЕ

Как спят элитные спортсмены?

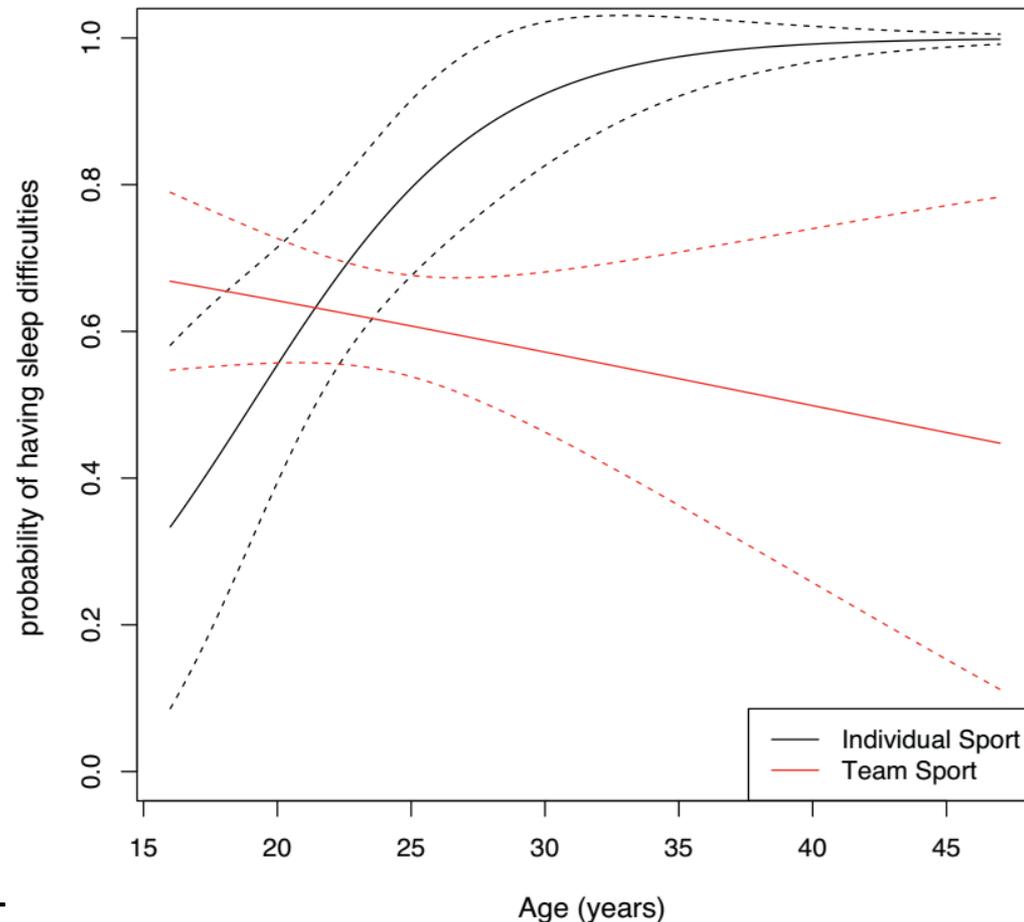
- 124 спортсменов национального и м/н уровня (AUS) спали ~6:42 за ночь ([Lastella, 2015](#))
- 46 олимпийских спортсменов (GBR) эффективность сна хуже, чем у населения сходного пола и возраста (80,6% vs 88,7%) ([Leeder, 2012](#))
- 70 элитных спортсменов (AUS) во время обычных тренировок 88% времени спали менее 8 часов в ночь, 60% - менее 7 часов, а эффективность сна в 76% случаев была ниже 90% ([Sargent, 2014](#)).
- 890 элитных спортсменов (RSA) сон 6-8 часов/ночь, 41% сообщили о трудностях засыпания.



Сон в отдельные периоды

подготовки: перед соревнованиями

- Повышенные физические и психологические нагрузки, психоэмоциональный стресс
- 283 элитных спортсмена (AUS) 64% плохо спали перед важными соревнованиями (Juliff, 2014)
- Существует специфика видов спорта (Juliff, 2015) – см.рисунок



Сон в отдельные периоды подготовки: объемные тренировки

- Объемные тренировки способны ухудшать количество и качество сна
- Пловцы мирового класса при росте объемов сон ухудшался до 5.4 часов за ночь ([Sargent, 2014](#))



Сон в отдельные периоды подготовки: смена часовых поясов

- Медленная адаптация биологических часов спортсмена к новому часовому поясу.
- Эндогенный компонент циркадных ритмов находится в десинхронизированном состоянии с новым окружением.
- Рост сонливости (бессонницы) из-за нарушений нормального сна.



Сон в отдельные периоды подготовки: переходный возраст

- Переходный возраст характеризуется гормональными сдвигами и сбоями в работе «биологических» часов юного спортсмена



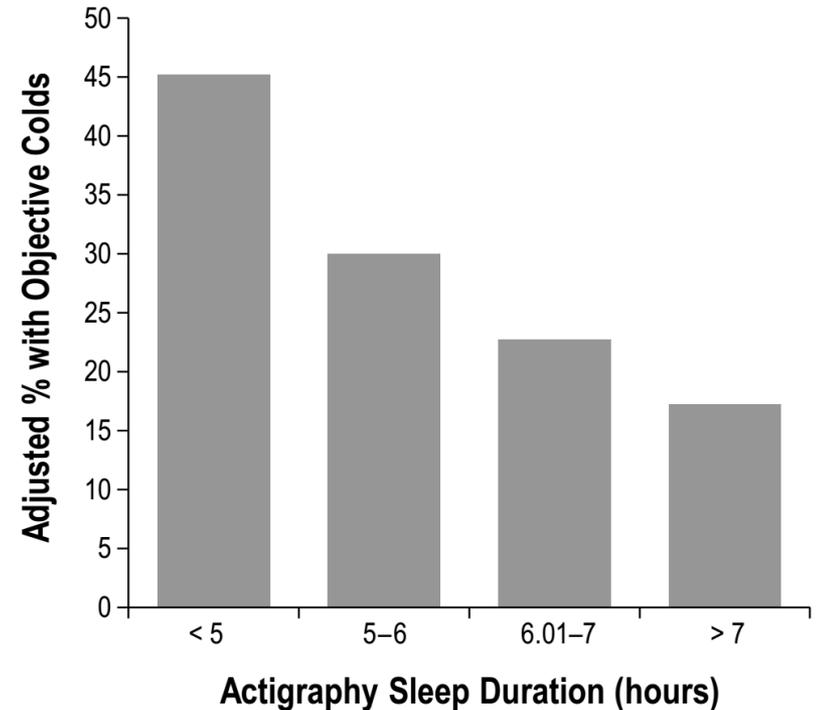
Перетренированность и сон

- Нарушение сна – ранний признак перетренированности
- Сложно однозначно выделить причину и следствие
- Для предотвращения перетренированности критично иметь полноценный сон и систематически планировать восстановление



Нехватка сна: ухудшение здоровья

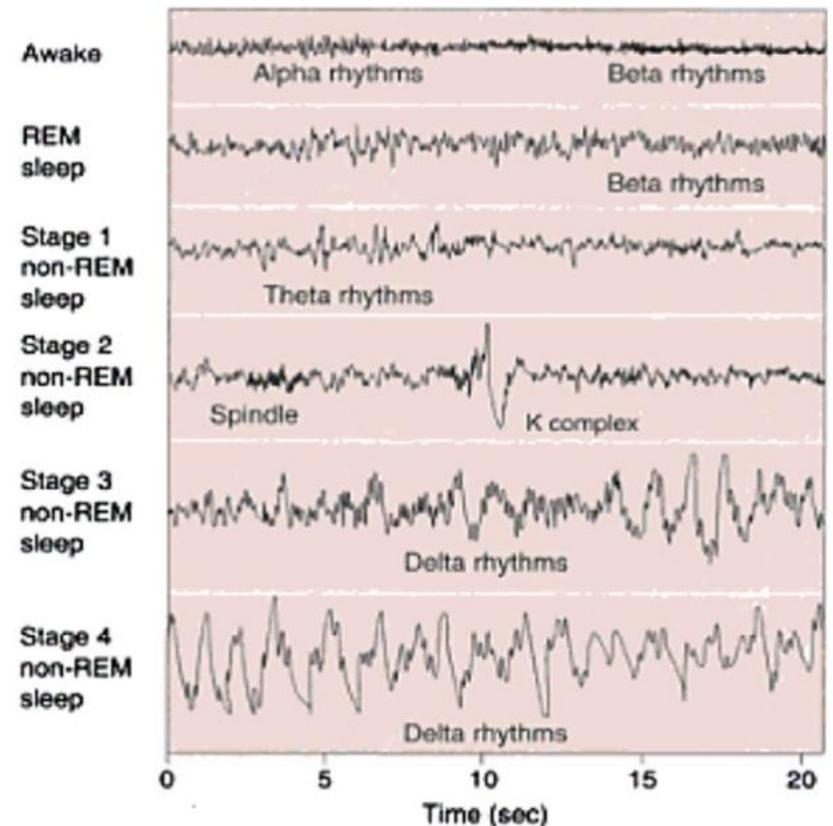
- Рост травматизма
 - Сон более 8 часов в уикенд снижает на 61% риск травм! ([Rosen, 2016](#))
- Ухудшение работы иммунной системы
- Нежелательный набор веса тела



[Prater, 2015](#)

Нехватка сна: физиологические показатели

- Падение МПК.
- Ухудшение экономичности бега.
- Ухудшение способности выполнять повторные предельные ускорения.
- Снижение выработки анаболических гормонов
- Ухудшение когнитивных способностей



Важность сна для спортсмена



- **Nicham El Guerrouj** – великий марокканский средневик, действующий обладатель мировых рекордов на 1500 м, 1 милю, 2000 м (как на стадионе, так и в помещении), сделал уникальный золотой дубль на ОИ-2004 на 1500 м и 5000 м. Он спал по 9 часов ночью и 3 часа днем (всего **12 часов** в сутки).

Избыток сна и спортивная работоспособность

- Баскетбольные игроки – задание 2 недели спать как можно дольше. Итог: выше спринтерская скорость, больше точность штрафных бросков (Mah, 2011)
- Пловцы – с 6-7 часов подняли до 10 часов сон. Итог: выше скорость 15 м, время реакции лучше, время разворота в бассейне.

Мониторинг сна: сонливость днем

Ситуация	Вероятность заснуть			
	0	1	2	3
При чтении сидя	0	1	2	3
Сидя в публичном месте (кино, театр)	0	1	2	3
Пассажиром в машине	0	1	2	3
Отдыхая после обеда лежа	0	1	2	3
Разговаривая сидя	0	1	2	3
Сидя тихо после обеда	0	1	2	3
В машине при остановке	0	1	2	3
Всего	0	1	2	3

- 0 – некогда
- 1 – малый шанс
- 2 средний шанс
- 3 высокий шанс
- Если более 10 баллов, то есть проблемы со сном!!

Мониторинг сна

Опросник Гронингена ([Hauswirth et al., 2014](#))

1. У меня был глубокий сон прошлой ночью.
2. Я чувствовал, что спал плохо прошлой ночью.
3. Мне потребовалось более получаса, чтобы уснуть прошлой ночью.
4. Я просыпался несколько раз прошлой ночью.
5. Я чувствовал себя утомленным, когда проснулся утром.
6. Я чувствовал, что сна было недостаточно прошлой ночью.
7. Я встал в середине ночи
8. Я чувствовал себя отдохнувшим после пробуждения этим утром.
9. Я чувствовал так, словно я спал только пару часов прошлой ночью.
10. Я чувствовал, что я хорошо спал прошлой ночью.
11. Я не сомкнул глаз прошлой ночью.
12. У меня не было проблем с засыпанием прошлой ночью.
13. После того, как я проснулся прошлой ночью, я долго не мог снова заснуть.
14. Я всю ночь ворочался с боку на бок прошлой ночью.
15. Я спал не более 5 часов прошлой ночью.



Мониторинг сна: трекеры

- Бесконтактные трекеры сна:
 - S+
 - Emfit QS
 - Beddit 3.0 Smart Sleep Monitor
 - Withings Aura Smart Sleep System
 - Sleepace Reston
 - Sense with voice sleep system
- Контактные или носимые устройства, применяемые для оценки качества и количества сна:
 - Fitbit Charge 2
 - Fitbit Blaze
 - Jawbone UP3
 - Fitbit Surge



Мониторинг сна: трекеры

- Информация
 - информация, характеризующая условия для сна в спальне спортсмена (температуру, влажность, качество воздуха, освещенность, уровень шума),
 - информацию о частоте сердечных сокращений, частоте дыхания, беспокойности сна, времени, проводимом в фазе легкого, глубокого и REM-сна. Кроме того, вычисляется вариабельность сердечного ритма во сне
 - время без сна, число пробуждений и т.д.
- Каждый из трекеров имеет свои плюсы и минусы



Рекомендации по оптимизации сна

- Использовать трекер сна и опросники для мониторинга!
- Использовать интенсивные тренировки до 18:00.
 - Высокий физиологический стресс для организма затрудняет засыпание.
 - Нужно время, чтобы снизить уровень стресса.
- Практиковать стабильное расписание сна
 - Установить одинаковое время отхода ко сну и пробуждения ото сна. Смена времени засыпания/пробуждения – негативно влияет!! С учетом предстоящий соревнований (напр, ранний старт) лучше выстроить нужное расписание заранее.
 - Использовать дневной сон для компенсации плохого количества/качества сна. Но не более 30 минут! (иначе возникает фаза глубокого сна и заторможенность после пробуждения).

Рекомендации по оптимизации сна

- **Корректно использовать прием пищи и жидкости**
 - Не наедаться на ночь.
 - Пища с высоким гликемическим индексом (белый рис, хлеб, лапша, картофель) должны употребляться более, чем за 1 час до сна.
 - Диета с высоким содержанием углеводов уменьшает время засыпания.
 - Диета с высоким содержанием белков улучшает качество сна.
 - Диета с высоким содержанием жиров негативно влияет на суммарное время сна.
 - Дефицит калорий негативно влияет на качество сна.
 - Малые дозы триптофана (1 г) улучшают засыпание и качество сна. Лучше получать с пищей, а не в таблетках (напр., 300 г индейки или 200 г тыквенных семечек).
 - Мелатонин и пища с мелатонином (терпкий вишневый сок) улучшают время засыпания.
 - Избегать использование кофеина (в таблетках, гелях или напитках) во второй половине дня. Действие кофеина сохраняется около 12 часов
 - Избегать употребления спиртных напитков. Алкоголь облегчает засыпание, но оказывает необычайно негативное воздействие на качество сна (а также протекание восстановительных процессов, в частности, синтез белков)
 - Распределять потребление жидкости (поедание арбуза) в течение дня.

Рекомендации по оптимизации сна

- Создавать расслабляющие рутины при отходе ко сну
 - Выключать телевизор и мобильные устройства.
 - Использовать горячий душ или теплую ванную перед отходом ко сну. Это запускает благоприятный для сна терморегуляционный процесс.
 - Использовать кровать только для сна.

Рекомендации по оптимизации сна

- Организовать спальню как комфортное для сна место
 - Минимизировать шум. Шум, даже не пробуждающий спортсмена, ухудшает качество сна.
 - Затемнить помещение или использовать маску для сна.
 - Установить прохладную температуру воздуха (~18 С).
 - Подобрать хороший матрас и подушку. Если утром дискомфорт в шее или спине, то нужно менять!

Рекомендации по оптимизации сна

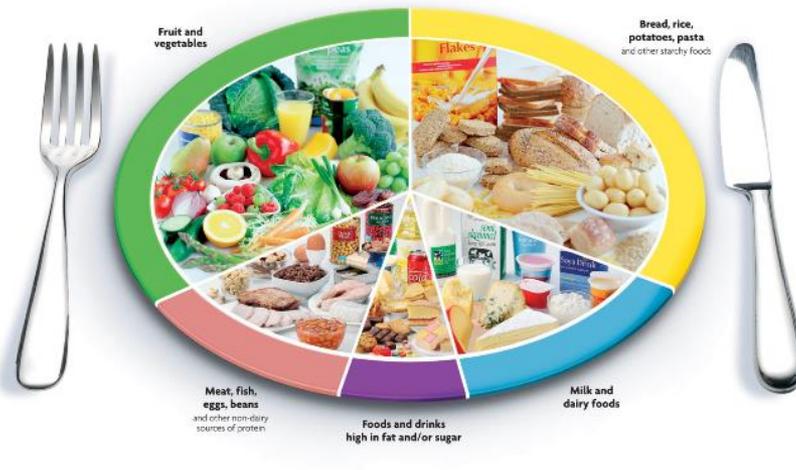
- Управлять стрессом и волнением.
 - Менеджмент-стресса днем.
 - Психологические упражнения (аутотренинг, психомышечная тренировка, психорегулирующая тренировка, медитация и т.д.)
 - Глубокое дыхание с пролонгированным выдохом.
 - Мышечное расслабление (если надо, напряжение и сброс)
 - Мысленные образы спокойных и приятных мест (море, горы, лес)

Рекомендации по оптимизации сна

- Получать больше света после пробуждения. Не следует сидеть в темном помещении или надевать солнечные очки, выходя на утреннюю тренировку. Для оптимально функционирования биологических часов спортсмена, нужно обеспечить достаточное воздействие света утром. А кроме того, это приведет к тому, что облегчиться засыпание вечером.
- Получать достаточное количество сна (от 7 до 9 часов ночного сна, или даже больше, если организм спортсмена требует этого).

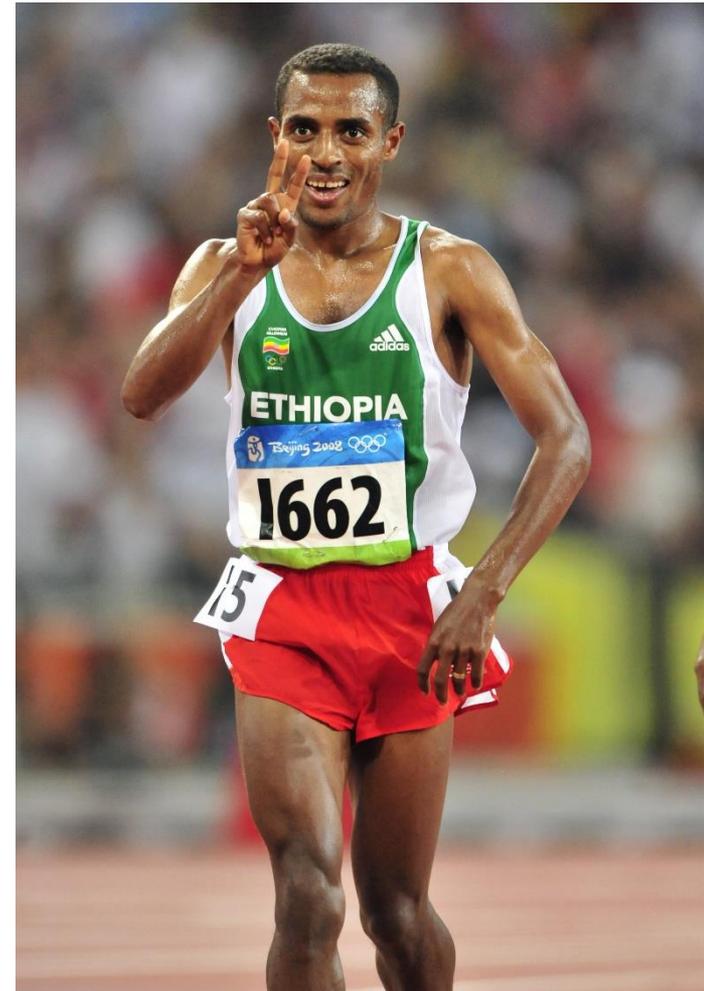
Питание и гидратация

- **Ключевое значение!**
- Рацион спортсмена должен быть сбалансирован по нутриентам, калорийности, микроэлементам, клетчатке
- 1 мл/1 ккал - такой минимальной рекомендуемый уровень для нормальной температуры. Если жара, то 1,5-кратное восполнение потерь веса.
- Подробное рассмотрение вопросов питания, гидратации и менеджмента веса требует серии отдельных занятий



Активное восстановление

- Выполняется в форме аэробных упражнений после основной тренировки/соревнований, а также в качестве формы отдыха между интервалами



Заминка/закатка

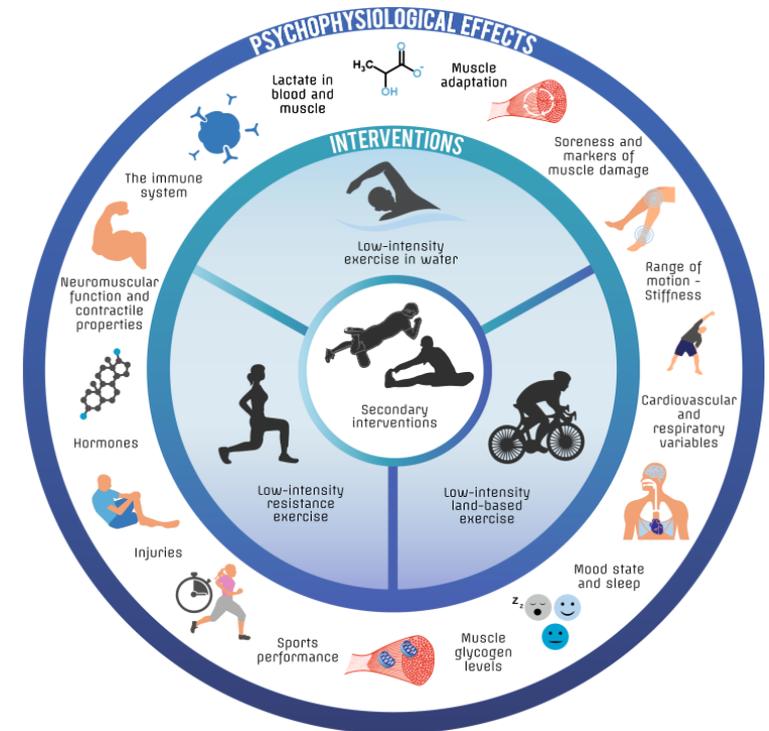
- В исследованиях пока не удалось достоверно показать положительное влияние на соревновательные результаты в течение тот же или последующие дни



Van Hooren, B. and J. M. Peake (2018). "Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response." [Sports Medicine](#).

Заминка/закатка

- В исследованиях пока не удалось достоверно показать положительное влияние на соревновательные результаты в течение тот же или последующие дни
- Предотвращение ухудшения иммунных функций в течение 1-2 часов после высокоинтенсивной нагрузки
- Некоторое ускорение восстановления кардиореспираторной системы



Van Hooren, B. and J. M. Peake (2018). "Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response." [Sports Medicine](#).

Стретчинг

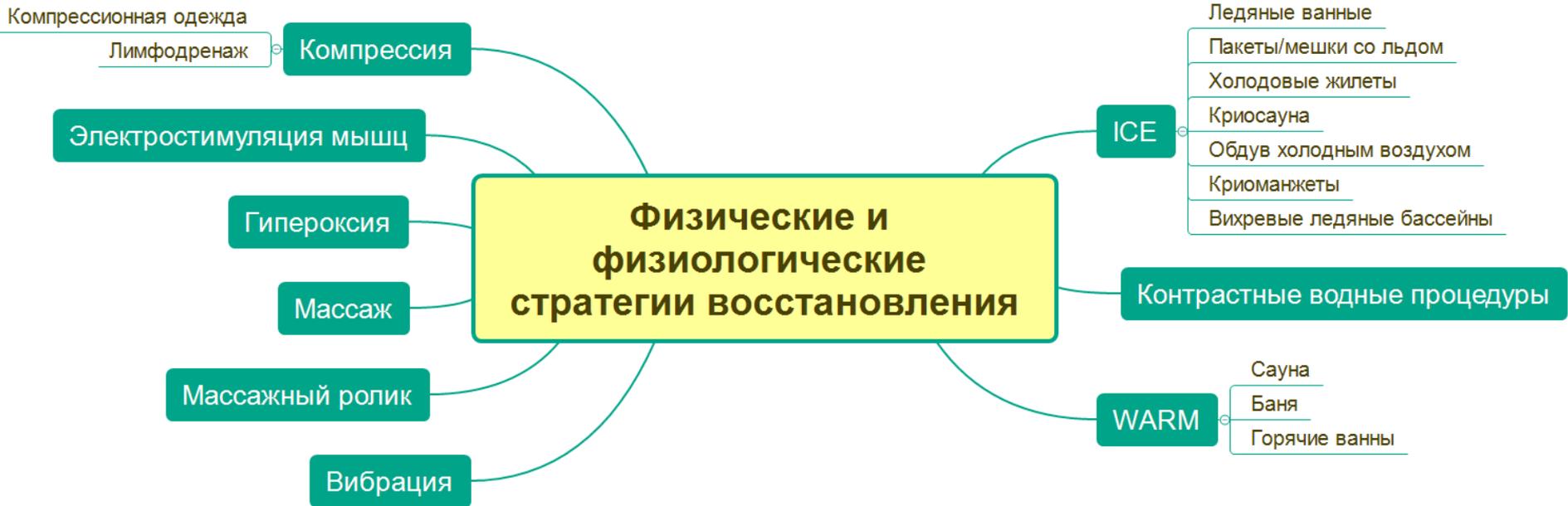
- Растяжка до и/или после тренировки не снижает отложенных мышечных болей, не уменьшает риск травматизма и не ускоряет восстановление



Halson, S. and C. Argus (2012). Recovery for endurance training and competition. [Endurance Training - Science and Practice](#). I. Mujika, Human Kinetics: **63-72**.

Упражнения на расслабление





Какой метод восстановления выбрать?

- Метод проб-и-ошибок
- Повторить за кем-нибудь (напр., известный спортсмен)
- Подход «Лучше использовать что-нибудь, чем ничего»
- Подход, основанный на доказательном знании



Компрессия

- Снижает болевые ощущения в мышцах,
- Благоприятный эффект для последующих соревновательных результатов.
- Использовать как можно быстрее после ударных нагрузок



Hill, J., et al. (2013). "Compression garments and recovery from exercise-induced muscle damage: a meta-analysis." [British Journal of Sports Medicine](#).

Surhoff, S. (2014). "Compression therapy in sport." [Phlebologie](#) **43**: 137-139.

Электростимуляция

- Огромное разнообразие методов
- Достоверно не выявлено влияния на процессы восстановления и/или спортивную работоспособность



Гипероксические смеси для восстановления между забегами (заплывами, заездами)

- Достаточно давно физиологами было обнаружено, что в условиях повышенной доставки кислорода к мышцам (например, рост парциального давления) концентрация лактата в мышцах и крови снижается ([Linnarsson, D., et al., 1974](#); [Hogan, M. C., et al., 1983](#); [Welch, H. G., et al., 1977](#))
- Данные обстоятельства привели к появлению идеи о том, что использование гипероксических смесей может быть оправдано в качестве средства восстановления между забегами (заплывами, заездами).
- В единственной на сегодня работе для видов спорта на выносливость ([Hauser, A., et al. \(2013\). "Does Hyperoxic Recovery during Cross-country Skiing Team Sprints Enhance Performance?" Med Sci Sports Exerc](#)) была проверена данная идея с тренированными лыжниками (командный спринт) были обнаружены положительные физиологические и биохимические сдвиги, но не было статистически значимого улучшения спортивных результатов. Одна из возможных причин – слишком высокая доля кислорода (100% во вдыхаемой смеси).
- Для бегунов на 400 м был обнаружен положительный эффект гипероксии на процессы восстановления ([Nummela, A., et al. \(2002\). "Effect of hyperoxia on metabolic responses and recovery in intermittent exercise." Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 12\(5\): 309-315](#)), доля кислорода 40%
- Однако, открытыми остаются вопросы о доли кислорода в восстановительных гипероксических смесях, а также продолжительность использования данных дыхательных процедур



Массаж

- Не улучшает соревновательные результаты
- Благоприятен для предотвращения и лечения травм
- Снижение болевых мышечных ощущений
- Более эффективно в сочетании с активным восстановлением



[Halson, S. and C. Argus \(2012\). Recovery for endurance training and competition. Endurance Training - Science and Practice. I. Mujika, Human Kinetics: **63-72.**](#)

Перкуссионные массажеры

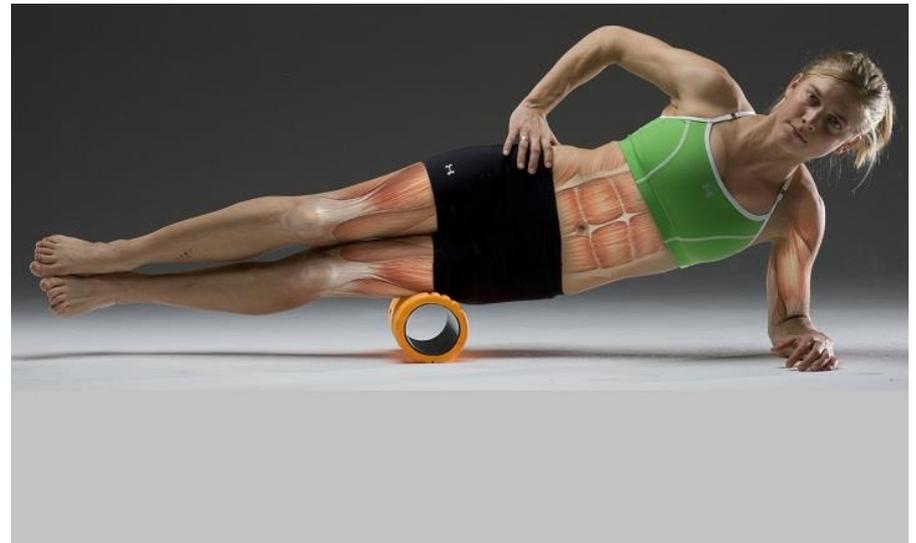
- Не улучшает спортивную работоспособность
- Способствует ↓ мышечных болей
- Определенные свидетельства о положительной роли для профилактики травм
- ↑ диапазон движений в конечностях
- Для рекомендации эффективных протоколов использования нужны дополнительные исследования



Cullen, M., Casazza, G. and Davis, B., 2021. Passive Recovery Strategies after Exercise: A Narrative Literature Review of the Current Evidence. *Current Sports Medicine Reports*, 20(7), pp.351-358

Массажный ролик (Foam roller)

- Данные исследований противоречивы, однако есть определенные свидетельства улучшения восстановления
- Прокатка на одном участке ограниченное время (разные специалисты рекомендуют разные продолжительности от 20 секунд до 2 минуты)
- Избегать проката в месте боли
- Плавный режим
- Амплитуда проката 5-10 см



Van Hooren, B. and J. M. Peake (2018). "Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response." [Sports Medicine](#).

Криосауна

- Благоприятные изменения иммунной системы, гормональной системы, снижение показателей, характеризующих воспалительные процессы



(2013). [Recovery for Performance in Sport Human Kinetics.](#)

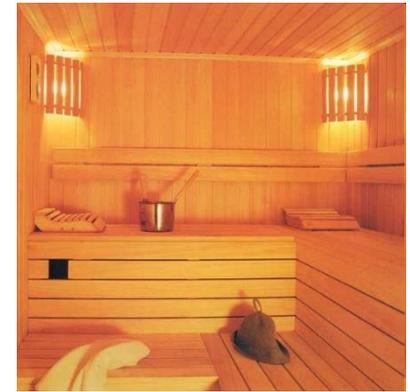
Холодные ванны

- 8°C ~10 мин
- 10°C ~15 мин
- Завершать теплой ванной!
- Выраженное благоприятное воздействие на маркеры митохондриального биогенеза в краткосрочном периоде
- Отсутствие достоверных подтверждений благоприятных изменений в долгосрочной перспективе
- Нет выявленного эффекта на силовые тренировки.
- Неблагоприятный эффект на тренировки, требующие максимальных краткосрочных усилий

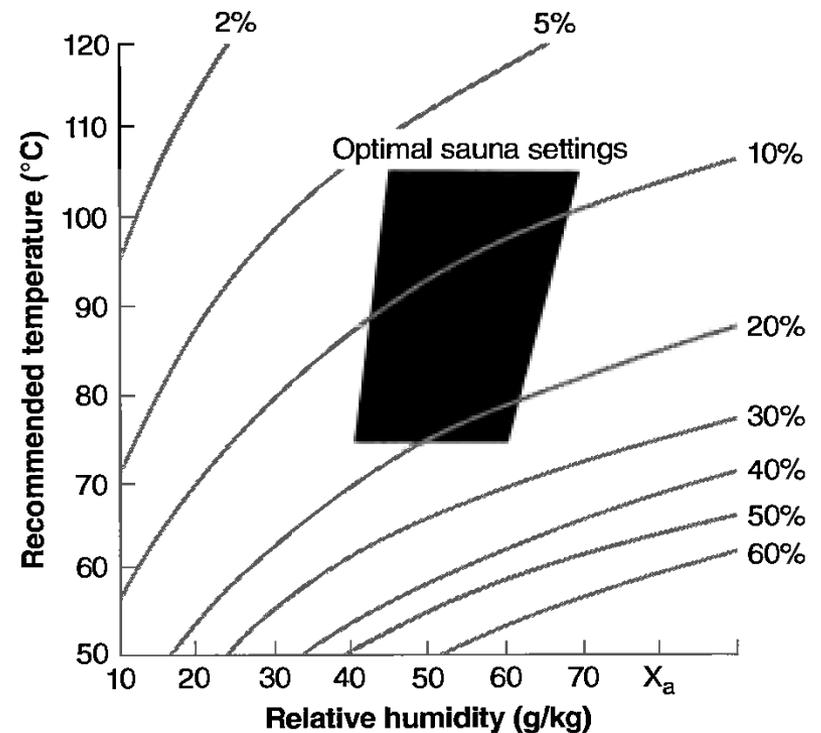


Broatch, J. R., et al. (2018). "The Influence of Post-Exercise Cold-Water Immersion on Adaptive Responses to Exercise: A Review of the Literature." [Sports Medicine: 1-19.](#)

Баня, сауна



- Некоторый позитивный эффект на мышечные боли и иммунные функции.
- Определенные неблагоприятные воздействия на спортивную работоспособность в первые дни
- Сочетание тренировок и последующей сауны в течение нескольких дней – рассматривается как вариант адаптации к жаре



(2013). [Recovery for Performance in Sport Human Kinetics.](#)

Контрастные ванны/душ

- До 6 минут (больше эффект уже убывает)
- 10-15°C – 38-40°C
- Соотношение времени 1:1
- Определенные доказательства благоприятных воздействия на процессы восстановления



[Halson, S. and C. Argus \(2012\). Recovery for endurance training and competition. *Endurance Training - Science and Practice*. I. Mujika, *Human Kinetics*: **63-72**.](#)

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

ИМАЖИНАЦИЯ

СЕНСОРНАЯ ДЕПРИВАЦИЯ

ПСИХОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ТЕХНИКИ

РЕЛИГИОЗНЫЕ ПРАКТИКИ

Молитва
Медитация

Самогипноз
Психорегулирующая тренировка (Киселев)
Психомышечная тренировка (Алексеев)
Осознанные сновидения
Прогрессивная мышечная релаксация
Аутотренинг

СОЦИАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Прослушивание приятной музыки
Иные занятия, поднимающие настроение

Общение с другими
С товарищами по команде
С тренером
С друзьями
С семьей
Дебрифинг

ДЫХАТЕЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ

Психорегулирующие техники

1. Средство mental training
2. Ускоряет восстановление



Kellmann, M., et al. (2017). "Psychological relaxation techniques to enhance recovery in sports." [Sport, Recovery, and Performance: Interdisciplinary Insights: 159.](#)

Подходы из альтернативной медицины

Акупунктура

Вакуумные банки

Акупунктура

- Сложно организовать плацебо-группы в исследованиях.
- Нет влияния на показатели аэробной работоспособности
- Некоторые свидетельства повышения силовых и показателей и мощности
- Изобилие способов воздействия (иглы, лазер, электро-акупунктура) и методик затрудняет выработку практических рекомендаций



Ahmedov, Shahin. "Ergogenic effect of acupuncture in sport and exercise: a brief review." *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24.5 (2010): 1421-1427.

Медицинские (вакуумные) банки

- Сложно организовать плацебо-группы в исследованиях.
- Некоторый положительный эффект на иммунные функции
- Снижение боли
- На сегодня нет убедительных доказательств повышения спортивной работоспособности



Rozenfeld, E. and L. Kalichman (2016). "New is the well-forgotten old: The use of dry cupping in musculoskeletal medicine." *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 20(1): 173-178.

Гендерная специфика

- Восстановление холодом существенно эффективнее у женщин
- При забегах (заездах) менее, чем через 1 час для спортсменок оптимально поддержание нагрузки в среднем темпе для скорейшего восстановления
- Компрессионная одежда и компрессионные устройства более эффективные для женщин
- Из средств психологической средств женщинам лучше, чем мужчинам помогает общение с другими



Hausswirth, C. and M. Yann Le (2011). "Physiological and Nutritional Aspects of Post-Exercise Recovery: Specific Recommendations for Female Athletes." *Sports Medicine* **41(10)**: [861-882](#).

Тренерские решения

- Нужен учет индивидуальных особенностей спортсмена, его возраста, пола, тренировочной истории
- Лучше использовать не одну методику, а комбинацию методов восстановления.



Тренерские решения



- Тестирование на «входе» и «выходе» позволяет оценить эффект восстановительного мероприятия на спортивную работоспособность, снижение риска травматизма, показатели восстановления



Тренерские решения

- Выбор инструментов восстановления лучше делать в пользу тех, которые можно практиковать на выездах!
- На этапе подводке все средства восстановления должны быть привычными!!!



Периодизация восстановления

- Hayley Tullett (GBR), бронза на ЧМ-2003 и Играх Содружества-2006 (1500 м)
- После начала систематического использования ледяных ванн вырос объем выполняемой тренировочной нагрузки
- Однако результаты остались без изменений!



Ingham, S. A. (2016). [How to support champion: The art of applying science to the elite athlete.](#) United Kingdom, SIMPLE SAID LTD.

Тренерские решения

- Компромисс: **хорошо выступить завтра или хорошо выступить через полгода.**
- Решение: **Периодизация средств восстановления**



Резюме

- Без мониторинга состояния восстановления сложно говорить об осмысленной программе спортивной подготовки
- Полноценный сон и сбалансированное питание – главные методы восстановления!!
- Разные методы восстановления имеют разную доказательную базу
- Существует необходимость учитывать индивидуальные особенности (в том числе и пол спортсмена), а также этап подготовки.
- Недостаток и избыток восстановления нежелательны

Михаил Виноградов



- Instagram: [@vinogradovcoach](https://www.instagram.com/vinogradovcoach)
 - Twitter: [@Vinogradovcoach](https://twitter.com/Vinogradovcoach)
-  <https://zen.yandex.ru/id/5f104b269f3dbc3e153e5edb>
(Vinogradovcoach канал)