

Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное медико-биологическое агентство

(ФМБА России)

**ПРОФИЛАКТИКА И КОРРЕКЦИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ
СОСТОЯНИЙ, АССОЦИИРОВАННЫХ СО СПОРТОМ, –
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО / НЕФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ И ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ (СИНДРОМА
ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ)**

Методические рекомендации

МР ФМБА России _____ - 2019

Издание официальное

Москва

2019

Предисловие

1. Разработаны в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» (ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России):

Директор – канд. мед. наук. Жолинский А.В.

Куратор разработки – начальник организационно-исследовательского отдела, Фещенко В.С.

2. Исполнители:

ведущий научный сотрудник – д.м.н., профессор Парастаев С.А.

врач по спортивной медицине – Анисимов Е.А.

заместитель директора по лечебной работе – Круглова И.В.

заведующий отделением спортивной медицины – Додонов С.В.

заведующая отделением функциональной диагностики – Прасолова Т.В.

заведующая клинико-диагностической лабораторией – Ершова Л.П.

Старший научный сотрудник организационно-исследовательского отдела – Оганнисян М.Г.

3. В настоящих методических рекомендациях реализованы требования Федеральных законов Российской Федерации:

- от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;

- от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»;

- от 5 декабря 2017 года №373-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" и Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"»;

4. Утверждены и введены в действие Федеральным медико-биологическим агентством « » _____ 2019 г.

5. Введены впервые.

Содержание

Предисловие.....	2
Содержание.....	3
Введение.....	4
1. Область применения.....	5
2. Нормативные ссылки.....	6
3. Термины и определения, сокращения.....	7
4. Синдром перетренированности: методология диагностики.....	8
4.1. Алгоритм верификации диагноза синдрома перетренированности.....	11
4.2. Критерии экспресс-диагностики негативных последствий утомления (лабораторные маркеры).....	16
5. Комплексная коррекция негативных последствий утомления, включая синдром перетренированности.....	17
5.1 Средства коррекции.....	18
5.2 Методы профилактики (предотвращения формирования патологических последствий утомления).....	20
5.3 Алгоритм проведения восстановительных, профилактических и корректирующих мероприятий при утомлении и его негативных последствиях	25
Библиография.....	28
Библиографические данные.....	31
Список исполнителей.....	32

Введение

Синдром перетренированности (Overtraining Syndrome – OTS) рассматривается в настоящее время как наиболее тяжелое последствие утомления, развивающееся в результате кумуляции его эффектов на фоне недостаточного восстановления; важнейшим условием для развертывания клинической симптоматики OTS является формирование дисбаланса процессов возбуждения и торможения в центральных отделах нервной системы.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя Федерального
медико-биологического агентства

_____ Ю.В. Мирошникова

« » _____ 2019 г.

Согласовано

Заместители руководителя Федерального медико-биологического агентства

ФИО

ФИО

ФИО

« » _____ 20__ г « » _____ 20__ г « » _____ 20__ г

**ПРОФИЛАКТИКА И КОРРЕКЦИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ
СОСТОЯНИЙ, АССОЦИИРОВАННЫХ СО СПОРТОМ, –
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО / НЕФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ И ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ
(СИНДРОМА ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ)**

Методические рекомендации

МР ФМБА России _____ 2019

1. Область применения

1. Методические рекомендации предназначены для врачей спортивных сборных команд, врачей-специалистов, занятых в проведении углубленных медицинских обследований спортсменов и участвующих в мероприятиях по медико-биологическому обеспечению спортсменов сборных команд Российской Федерации.

2. Настоящий документ может использоваться иным учреждением в своих интересах только при разрешении ФМБА России и по договору с учреждением-разработчиком, в котором предусматривается получение информации о внесении в документ последующих изменений.

2. Нормативные ссылки

Настоящий документ разработан на основании рекомендаций и требований, следующих нормативных правовых актов и нормативных документов.

Закон Российской Федерации от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

Закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Закон Российской Федерации от 5 декабря 2017 года №373-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" и Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"».

Приказ Минздрава России от 30 мая 2018 г. № 288н «Об утверждении Порядка организации медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации»

Рекомендации «Р» ФМБА России от 25 декабря 2017 г. 15.68-2017 "Разработка, изложение, представление на согласование и утверждение нормативных и методических документов ФМБА России"

3. Термины и определения, сокращения

OTS - синдром перетренированности

FOR – функциональное переутомление

NFOR - нефункциональное переутомление

BCR – вариабельность сердечного ритма

ЧСС – частота сердечных сокращений

ПАНО – порог анаэробного обмена

АКТГ - адренкортикотропный гормон

СТГ – соматотропный гормон

КФК – креатинфосфокиназа

КФК-МВ – изофермент креатинфосфокиназы

tDCS – микрополяризация

TMS – транскраниальная магнитная стимуляция

EMS – миостимуляция

4. Синдром перетренированности: методология диагностики

Предположение о развитии у спортсмена негативных последствий утомления: переутомления (в его последовательно возникающих формах – функциональной и нефункциональной) которое при неблагоприятном стечении обстоятельств может постепенно трансформироваться в синдром перетренированности (OTS), предполагает стратегию минимизации симптоматики легкого (функционального или компенсируемого) переутомления (Functional Overreaching – FOR), рассматриваемого как пограничное состояние, и, тем самым, снижения риска крайнего (нефункционального или некомпенсируемого, с признаками дезадаптации) переутомления (Non-functional Overreaching – NFOR) и OTS, которые относят к разряду патологических процессов. Эффективная реализация этой стратегии обуславливает необходимость проведения обоснованных мероприятий, ориентированных на достижение динамического равновесия между утомлением, индуцированным нагрузками, и последующим восстановлением, а именно: на оптимизацию процессов постнагрузочного восстановления; это, в сущности, основной тренд современной спортивной науки. Весомым аргументом в пользу данного подхода является позиция об отсутствии действенных способов лечения NFOR/OTS (более того, проблематичной является даже симптоматическая коррекция их наиболее ярких проявлений).

При этом насыщение программ восстановительных мероприятий и алгоритм их назначения. определяется в основном особенностями построения тренировочного процесса, его периодизацией, основоположником теоретических основ которой являлся Л.П. Матвеев. Согласно современному пониманию данной концепции, периодизация может быть реализована в двух вариантах – краткосрочном и пролонгированном (долгосрочном): в структуре каждого 7-дневного микроцикла должно быть предусмотрено чередование дней с более или менее насыщенными тренировочными сессиями и а один день отдыха; мезо- и макроциклы должны включать, как минимум, 1 неделю

облегченных тренировок каждые 8-12 недель и 1 месяц минимальных тренировок в год [1].

И здесь принципиально значение имеет следующая позиция: учитывая, что восстановительные мероприятия могут обладать потенциальной возможностью влияния на индуцированные тренировочными стимулами адаптационное перестройки мышечных волокон (в частности, на их гипертрофию), необходимо понимание, в какие периоды готовность к последующим нагрузкам является более значимым фактором, нежели, например, увеличение поперечника мышечных волокон и прирост скоростно-силовых характеристик, либо повышение выносливости, т.е. необходим дифференцированный подход, базирующийся на четком понимании мотивационной части каждого из этапов годичного цикла подготовки (тренировочного, соревновательного, восстановительного).

Эффективность обоснованных (и по возможности, дифференцированных) программ восстановления детерминируется своевременностью их применения, т.е. максимально сжатыми сроками их инициации – при малейших признаках кумуляции эффектов недостаточного восстановления, т.е. развития негативных эффектов утомления, а именно: FOR/NFOR/OTS. Следовательно, приоритетной, особенно в контингенте несовершеннолетних атлетов, является выявление ранних проявлений переутомления и синдрома перетренированности; такой подход позволяет реализовать своевременное проведение профилактических мероприятий (как педагогических, так и медицинских). Среди спортсменов топ-уровня, у которых на первый план выдвигается задача прогнозирования возможности возвращения к спортивной деятельности после стойкого снижения спортивной результативности, главенствующее значение имеет дифференциальный диагноз некомпенсируемого переутомления и синдрома перетренированности; это дает возможность провести направленные корректирующие мероприятия, ориентированные на минимизацию проявлений

переутомления, что позволяет предотвратить переход этого состояния в синдром перетренированности.

Таким образом, планомерному развитию подлежат 2 направления совершенствования диагностических подходов:

- Совершенствование методологии дифференциальной диагностика патологических последствий утомления, а именно некомпенсированного переутомления и синдрома перетренированности
- Создание системы экспресс-диагностики патологических последствий утомления, т.е. формирование реестра ранних лабораторных и инструментальных критериев, отражающих несостоятельность механизмов восстановления.

При этом реализация второго из указанных подходов базируется на данных, полученных в ходе разработки первого. В ходе исследований, выполненных в рамках государственного задания (шифр «Экспресс-18/19»), предложена четырехэтапная система диагностики, практическая реализация которой позволяет в сжатые сроки верифицировать последовательно развивающиеся на фоне персистирующей недостаточности восстановления формы (стадии) негативных последствий утомления – функциональное и нефункциональное переутомление (FOR и NFOR, соответственно), синдром перетренированности (OTS). В процессе применения предлагаемого алгоритма диагностических процедур обеспечивается решение двух задач, актуальных как с позиций педагогического обеспечения спортивной подготовки, так и ее медицинского сопровождения, – разграничение:

1. острого утомления, возникающего в ответ на избыточно интенсивные тренировочные стимулы, и пограничного (предпатологического) состояния – FOR (дифференциация указанных состояний представляется важной, т.к. вероятность развития феномена суперкомпенсации при FOR низка).

2. NFOR и OTS (смысловая значимость разделения нефункционального переутомления и синдрома перетренированности

детерминирована прогностическими различиями между указанными патологическими состояниями: при переутомлении (каким бы выраженным оно ни было) перспективы для возвращения к успешной соревновательной деятельности весьма благоприятны, а синдром перетренированности характеризуется неконтролируемым течением и пессимистическим для продолжения занятий спортом прогнозом).

4.1. Алгоритм верификации диагноза синдрома перетренированности

Этап 1: формирование группы риска по развитию негативных последствий утомления – скрининг (сбор персональных данных методом анкетирования с использованием специально разработанного опросного листа, аккумулирующего общие признаки переутомления и синдрома перетренированности – FOR/NFOR/OTS); пункты анкеты соответствуют наиболее часто упоминаемым в литературе субъективным проявлениям переутомления, а также содержат анамнестические указания на факты выявления объективной симптоматики в прошлом. В данную выборку может попасть более половины респондентов¹.

Этап 2: проведение представителям группы риска динамического контроля показателей variability сердечного ритма (BCP) с использованием автоматизированных комплексов – АПК; в качестве определяющего критерия может быть избрана интегральная характеристика - индекс напряжения регуляторных механизмов.

Динамический контроль целесообразно проводить в ходе реализации индивидуализированного 2-недельного плана тренировок со снижением интенсивности и продолжительности тренировочных нагрузок (все

¹ - среди наблюдаемых нами 167 спортсменов положительные ответы на 3 и более вопроса (а именно это количество мы считаем минимально достаточным основанием для включения в группу риска) дал 61% опрошенных (89 человек), при этом снижение спортивной производительности отмечали лишь единичные атлеты, что, скорее всего, связано с диссимуляцией; в спектре осознаваемых спортсменами проблем преобладают нарушения в мотивационной и эмоциональной сферах

медицинские рекомендации в каждом случае должны быть согласовываны с тренерским персоналом); рекомендуемые педагогические подходы организации подобных планов изложены в Методических рекомендациях, подготовленных в ЦСТ Москомпорта (2012). Случаи восстановления функционального состояния (по данным анализа ВСР) в течение указанного интервала времени трактуются как FOR, что является основанием для возобновления полноценных тренировок; более высокие темпы негативации функциональных отклонений (3-7 дней после окончания периода интенсивных тренировок, например, в ходе учебно-тренировочных сборов) делают возможным предположение об остром утомлении. FOR может развиваться примерно у 40% представителей группы риска или у каждого пятого из общей совокупности спортсменов.

Отсутствие положительной динамики на фоне облегченного режима тренировок, предполагает продление режима облегченных тренировок еще на 2 недели, и если в течение, как минимум, 3 недель показатели ВСР не нормализуются, то это дает основания предполагать патологические последствия утомления – NFOR/OTS. и именно этим атлетам предписывается прохождение дальнейшего обследования. Их доля может превышать половину в группе риска и четверть от общей численности спортсменов.

Этап 3: дифференциальная диагностика NFOR и OTS с использованием протокола, ориентированного на оценку гормонального ответа на повторяющиеся околопредельные (субмаксимальные) нагрузки. Тестирование следует проводить в дни, свободные от тренировочных сессий, на фоне их ограничения по интенсивности, продолжительности и кратности. В ходе исследований, проведенных в 2018 году, нами были разработаны протоколы стендовых (в условиях лаборатории функциональной диагностики) и полевых (в условиях реальной тренировочной деятельности) испытаний (их подробное описание приведено в Методических рекомендациях 2018 года).

Важная позиция: в связи с тем, что патогномичным признаком OTS является неспособность поддерживать целевой уровень интенсивности

специальных нагрузок (и, соответственно, демонстрировать высокую результативность), даже при адекватно организованном тренировочном процессе, мы считаем необходимым проведение нагрузочных тестов не только в диапазоне около- или даже предельных нагрузок, но и их специфический (свойственный конкретной спортивной дисциплине) характер.

Именно такой подход – моделирование специальных нагрузок (вплоть до практически полного воспроизведения отдельных периодов соревнований) – позволяет существенно повысить информативность (как чувствительность, так и специфичность) тестирования, в том числе при практическом применении протокола, предложенного Romain Meeusen (2004) в полевых условиях (на базах спортивной подготовки).

Для стандартизации интенсивности тестирующих нагрузок, рекомендуем проводить функциональные пробы на уровне 110% от значений пульса, при котором достигается анаэробный порог (ПАНО). Контроль переносимости тестирующих нагрузок целесообразно осуществлять по показателям ЧСС в реальном времени (с фиксацией момента снижения до 120 уд/мин) и артериального давления до/после/восстановление. В ходе тестирования производится венепункции для последующей характеристики гормонального и биохимического профилей полученных биологических образцов; в отличие от оригинального протокола Meeusen рациональное количество инвазивных вмешательств составляет 3 – до/после первой нагрузки и после второй.

В перечень параметров гормонального статуса целесообразно включение 6 позиций – в дополнение к оригинальному комплексу (АКТГ, СТГ, пролактин, кортизол) показано также определение тестостерона общего/свободного.

Подходы к интерпретации данных лабораторных исследований осуществляются по единому стандарту как для стендового испытания, так и проводимого в полевых условиях; при этом наши взгляды несколько отличаются от описанных в литературе:

- выраженное повышение содержания АКТГ, СТГ, пролактина после первой нагрузки и снижение после второй до величин, уступающих фоновым значениям (особенно в случае низкой базальной секреции всех трех гормонов), а также относительно постоянное или умеренно нарастающее содержание кортизола свидетельствуют о чрезвычайно высокой вероятности синдрома перетренированности; дополнительным аргументом в пользу OTS можно считать незначительную степень увеличения концентрации лактата в момент снижения ЧСС после нагрузок до 120 в мин. При неадекватном изменении уровня кортизола в виде резкого падения индуцированных значений диагноз OTS не обоснован; скорее всего, речь может идти об общем перенапряжении, т.е. несоответствии уровня предъявляемых нагрузок текущему функциональному состоянию; предполагать перенапряжение можно и по резкому подъему уровней фосфокиназы и ее миокардиальной фракции, а также трансаминаз (однако последняя позиция не рассматривается как диагностически значимая).

- умеренное повышение уровней АКТГ, СТГ, пролактина в ответ на первую нагрузку и снижение их секреции после второй до величин, превышающих фоновые значения (при относительно постоянном или умеренно возрастающем содержании кортизола), либо выраженные разнонаправленные изменения исследуемых гормонов, либо падение уровня одного из них до значений ниже фоновых в сочетании со снижением тестостерона (общего и/или свободного) позволяет предполагать NFOR; более выраженное уменьшение содержания кортизола после второй нагрузки можно трактовать как истощение адаптационных резервов, что усугубляет ситуацию. Дополнительные факты для подтверждения NFOR – высокий уровень лактата в состоянии покоя и выраженный прирост данного показателя в ответ на нагрузки.

- снижение уровней АКТГ, СТГ, пролактина (или, что более вероятно, одного/двух из них) после второй нагрузки до значений, превышающих фоновые, при адекватной динамике уровня кортизола и сохраняющемся

уровне тестостерона (общего/свободного) – FOR, которое рассматривается в качестве промежуточной (пограничной) реакции на текущие тренировочные и соревновательные нагрузки, а также обуславливает целесообразность соблюдения осторожности при решении вопроса об увеличении объема/интенсивности тренировок в ближайшей перспективе.

Использование модифицированного протокола Meeusen позволяет обоснованно дифференцировать патологические последствия утомления. Особенности гормонального ответа, индуцированного повторяющимися специальными нагрузками субмаксимальной интенсивности, свойственные OTS были документированы нами примерно у каждого десятого представителя группы риска или у чуть более чем у каждого двадцатого из общей выборки спортсменов; доля спортсменов с признаками NFOR примерно в 4 раза выше. Надо отметить, что среди несовершеннолетних атлетов индуцированные изменения СТГ не столь однозначны (ни по направленности, ни по выраженности), что обусловлено незавершенным становлением гормональной сферы. Это значит, что в данной возрастной категории более целесообразно проведение активного выявления ранних (лабораторных и инструментальных) критериев негативных последствий утомления.

Этап 4: верификация диагноза OTS путем проведения дополнительного обследования для исключения иных патологических состояний, проявляющихся сходной симптоматикой; наиболее вероятная нозология, по нашему опыту, – субклинический гипотиреоз.²

Таким образом, вероятность выявления синдрома перетренированности в контингенте спортсменов высокого класса при его адекватной диагностике, скорее всего, не превышает 5%, т.е. представляет собой весьма редкий феномен.

² - снижения функции щитовидной железы было выявлено у 2 спортсменов с выявленным в протоколе Meeusen OTS В одном случае коррекция субклинического гипотиреоза привела к нормализации ответной реакции гормональной сферы на нагрузки, что дало нам основания отвергнуть диагноз OTS у данного спортсмена; в другом случае успешное лечение субклинического гипотиреоза не отразилось на данных специального нагрузочного тестирования, что позволило верифицировать OTS (сроки наблюдения данного спортсмена в ФГБУ ФНКЦСМиР превысили 12 месяцев)

Предложенный алгоритм диагностики позволяет выделить 4 модельные характеристики, каждая из которых может проявляться снижением спортивной производительности различной продолжительности:

- Острое утомление – физиологический феномен с кратковременным (2-7 дней) снижением общей производительности в ответ на интенсивные тренировочные стимулы, возможность суперкомпенсации.
- Функциональное (компенсируемое) переутомление (FOR) – пограничное состояние с индуцированным избыточными нагрузками снижением производительности (более вероятно, общей) продолжительностью до 2 (реже 3) недель, суперкомпенсация маловероятна; показаны профилактические мероприятия для предотвращения развертывания патологического процесса.
- Нефункциональное (некомпенсируемое) переутомление (NFOR) – патологический феномен с практически закономерным снижением как общей, так и специальной производительности на длительный срок – 4-8 недель (и более – до 3, а в редких случаях до 4 месяцев); перспективы для восстановления спортивной результативности – благоприятные, но лишь при условии адекватной коррекции.
- Синдром перетренированности (OTS) – выраженное патологическое состояние со стойким (от 4-6 месяцев до нескольких лет) снижением, прежде всего, специальной производительности и неблагоприятным спортивным прогнозом – крайне низкая вероятность на уровень прежних спортивных результатов, даже при условии интенсивной коррекции.

4.2. Критерии экспресс-диагностики негативных последствий утомления (лабораторные маркеры)

Анализ данных исследования гормонального и биохимического обследования спортсменов в ходе восстановления после дозированных

тестовых нагрузок, позволил выявить общие тенденции, свойственные патологическим последствиям утомления (NFOR/OTS):

- высокие значения лактата, мочевины и КФК без тенденции к снижению в утренние часы (т.к. через 12 часов после интенсивных нагрузок).
- более низкий базальный уровень секреции СТГ или отсутствие вариативности в содержании данного гормона в течение суток.
- стойкое снижение пропорции тестостерон/кортизол (в видах спорта с преимущественным развитием качества выносливости).

Наиболее значимым вероятностным маркером патологических последствий утомления является отсутствие физиологического подъема содержания СТГ в утренние часы. В качестве дополнительного маркера в видах спорта с преимущественным развитием качества выносливости может быть использована миокардиальная фракция креатинкиназы – КФК-МВ, повышение которой может сопутствовать развитию на фоне патологических последствий утомления проявлений частного синдрома перенапряжения сердечно-сосудистой системы.

5. Комплексная коррекция негативных последствий утомления, включая синдром перетренированности

Коррекция негативных последствий утомления (переутомления в обеих его формах и синдрома перетренированности – FOR/NFOR/OTS, соответственно) предполагает обоснованное сочетание педагогических подходов к оптимизации построения тренировочного процесса, психологических техник и медицинских мероприятий. Весь спектр используемых способов воздействия должен быть ориентирован, прежде всего, на достижение динамического равновесия адаптационных перестроек функциональных систем, индуцированных нагрузками, и последующего восстановления; при этом насыщение и направленность восстановительных

программ должны, с одной стороны, соответствовать мотивационной части текущего этапа подготовки, а с другой – обеспечивать предупреждение возможного перехода пограничного состояния (FOR) в патологический процесс (NFOR/OTS).

Методология воздействия должна быть сформирована с учетом стадийности развития патологического процесса, возможного влияния на темпы его развития особенностей построения тренировочного и соревновательного процесса; этой проблематике посвящена обширная специальная литература, факт наличия которой позволяет сосредоточиться исключительно на медицинских подходах.

В комплекс потенциально значимых способов профилактики и коррекции могут быть включены как медикаментозные, так и немедикаментозные средства и методы (в том числе физиотерапевтические техники). При этом наибольшее значение имеют те из них, которые обладают селективным влиянием на высшую нервную деятельность; присущие, в частности, регуляторным нейропептидам механизмы влияния на нейромедиаторные системы (в том числе моноаминовые, т.е. серотонин-, норадреналин- и дофаминергические) [2] позволяет рационально контролировать баланс процессов возбуждения/торможения, генерируемых нейрональной сетью в условиях стрессорных воздействий, индуцирующих развитие невротических реакций.

5.1 Средства коррекции

5.1.1 Лекарственное средство «Селанк»

Препарат (0,15%-3,0, раствор для назального введения) представляет собой синтетический аналог эндогенного пептида тафтсина; обладает нейроспецифическим действием на эмоциогенные структуры мозга (гипоталамус, диэнцефалон, корковые структуры) [3].

В спектре фармакологического действия препарата преобладает анксиолитический (противотревожный) эффект с активирующим компонентом при отсутствии миорелаксантных свойств. Повышает мотивационную устойчивость и адекватность адаптивного поведения; оказывает оптимизирующее влияние на адаптационный резерв организма, а также улучшает вегетативное обеспечение деятельности в условиях эмоционального напряжения (вегетотропные эффекты) [4].

Биодоступность Селанка при интраназальном введении составляет 92.8%; через 30 сек препарат обнаруживается в плазме крови, в которой его концентрация прогрессивно снижается в течение 5-5.5 мин. В суточной моче не определяется ни неизмененного препарата, ни его метаболитов, что обусловлено быстрой деградацией Селанка тканевыми пептидазами.

Оптимальные разовые дозы – 300-900 мкг (4-12 капель), суточные – 900-2700 мкг (12-36 капель), распределенные на 3 приема в течение дня (высокие дозы предполагают повторное введение – через 15 мин после). Длительность курсового применения препарата составляет 10-14 дней. При необходимости курс лечения может быть повторен через 1-3 недели.

Препарат не входит в Запрещенный список ВАДА и может применяться в спорте.

5.1.2 Неинвазивная нейростимуляция

Стимуляция мозга с помощью методов tDCS (микрополяризация) и транскраниальной магнитной стимуляции (TMS), для создания искусственного (конкурентного) очага доминантной активности, что способствует скорейшей оптимизации функциональных систем и формируемых программ действий.

Метод не входит в Запрещенный список ВАДА и может применяться в спорте.

5.2 Методы профилактики (предотвращения формирования патологических последствий утомления)

5.2.1 Физиотерапевтические техники, ориентированные на повышение эффективности процессов восстановления после нагрузок

Важная позиция: рекомендуемые к использованию способы воздействия не должны препятствовать развертыванию прогнозируемых адаптационных эффектов, на достижение которых направлен текущий этап подготовки (как каждый отдельно взятый микроцикл, так и мезоцикл в целом). Наиболее активное использование методологии оптимизации механизмов обеспечения эффективного восстановления показано на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям, непосредственно в период проведения соревнований (в ходе многодневных соревнований или в дни матчевых встреч в игровых видах спорта) и в течение переходного периода.

Программы восстановления могут быть ориентированы как на его начальную фазу (например, в игровых видах – это до 48 часов после окончания матча), так и на отсроченные эффекты (в течение 1 недели). В первые часы после окончания нагрузки результаты достигаются холодной иммерсией или контрастными ваннами – влияние на клиренс креатинкиназы, нейромышечную производительность и выраженность отложенной болезненности мышц – DOMS, являющуюся следствием индуцированных нагрузками мышечных повреждений (EIMD); на DOMS оказывает воздействие также компрессионный трикотаж, особенно в сочетании с электромиостимуляцией. Учитывая, что охлаждение обладает потенциальной возможностью влияния на индуцированные тренировочными стимулами адаптационное перестройки мышечных волокон (в частности, их гипертрофию), необходимо понимание, в какие периоды готовность к последующим нагрузкам является более значимым приоритетом, нежели увеличение размера мышцы [5].

Применительно к проблематике обеспечения восстановления в ходе многодневных соревнований наибольшего внимания заслуживают методики (и их аппаратное обеспечение), оказывающие наиболее быстрые эффекты.

- **Локальная криостимуляция** (аппарат Crio Local Polar Bear, VasuActiv, Польша) – применение методики (6-минутное воздействие при -160° C) позволяет сохранить максимальную изометрическую силу после изнурительных нагрузок, что дает возможность гармонизировать стратегию восстановления мышц[6].

Метод не входит в Запрещенный список ВАДА и может применяться в спорте.

- **Чередующиеся температурные воздействия** – Thermal Shock Therapy (Sigma, Easytech, Италия): гипертермическая стимуляция / трансдермальная криотерапия; различные протоколы лечения (в среднем 10 процедур). Сферы применения: реабилитация патологических состояний с болевым синдромом [7], восстановление.

Использование эффектов электростатического поле для генерации в мышечной ткани глубоких осцилляций (аппарат Nivamat 200 Evident, Physiomed, Германия); колебания облегчают боль и расслабляют мышцы. Сфера применения: ускорение процессов постнагрузочного восстановления; апробация ходе рандомизированного перекрестного исследования в контингенте футболистов (по 15 мин дважды в день, 4 процедуры) – повышение максимальной изокинетической силы сгибателей нижних конечностей [Simon von Stengel, Marc Teschler, 2018], а также в слепом исследовании – увеличение безболевого амплитуды движений в голеностопном суставе[9].

Кроме того, применение глубоких осцилляций обладает высокой эффективностью при лечении спортивных повреждений – в 90% случаев [10]. При этом в одном из сравнительных рандомизированных исследований была продемонстрирована сопоставимость выраженности воздействия

методологии глубоких осцилляций и ультразвуковой терапии для повышения растяжимости подколенных сухожилий [11].

Метод не входит в Запрещенный список ВАДА и может применяться в спорте.

- **Низкоинтенсивная лазеротерапия** (аппаратами семейства LEDs – Light-emitting diodes, в том числе LEAP SportsPOD – прототип компании Multi Radiance Medical, США), применяемая для фотобиомодуляционной терапия – РВМТ (880нм, 10,5x24,0см², 300Дж – 2 процедуры с интервалом между ними 1 нед). Применение после интенсивных нагрузок позволяет уменьшить выраженность пикового снижения эксцентрического крутящего момента мышц задней группы бедра (Hamstring-group) [12]. Показано использование РВМТ и как средства преко кондиционирования, т.е. перед нагрузками [13]. В целом, по данным систематического обзора и метаанализа, охватывающего 39 испытаний с 861 участником [13], положительные результаты констатированы при использовании длин волн в диапазоне от 655 до 950 нм; при этом наиболее выраженные эффекты достигаются дозами энергии от 20 до 60 Дж для небольших мышечных групп и от 60 до 300 Дж – для больших мышечных групп [14].

Метод не входит в Запрещенный список ВАДА и может применяться в спорте. Необходимо помнить, что внутривенное применение лазера запрещено.

- **Миостимуляции** – EMS (в частности, аппаратами Mioritm 021; Украина или OnPulse, FirstKind Ltd, Великобритания): курсовое применение EMS (ч/день в ходе нагрузочных сессий, до N10; каждая процедура включала 10 циклов: стимуляция 90Гц³ – 10сек, пауза – 50сек) вплоть до максимальной допустимой интенсивности, увеличивают максимальное произвольное усилие мышц (MVC) и улучшают результаты тестовых упражнений у спринтеров [15].

³ - принято считать, что высокие частоты (50-100Гц при большой силе тока) оказывают влияние на силовые характеристики, а низкие (10-20Гц при малой силе тока) – на выносливость

Метод не входит в Запрещенный список ВАДА и может применяться в спорте.

- **Усиленная наружная контрпульсация** или external counterpulsation therapy – ECP (например, аппаратом Renew NCP, Сингапур): благотворное влияние на течение процессов восстановления после интенсивных нагрузок; 30-минутная экспозиция индуцирует непосредственные и отсроченные (через 24 час после нагрузочных сессий) эффекты, констатированные как при изометрическом тестировании (в том числе, степень снижения пика крутящего момента), так и по динамике маркеров стресса (секреция кортизола) и восстановления (уровень креатинкиназы и альфа-амилазы), [16,17].

Метод не входит в Запрещенный список ВАДА и может применяться в спорте.

- **Лимфодренаж** (аппаратные и мануальные техники): уменьшение глубины падения максимального усилия, вызванного интенсивными нагрузками [18].

Метод не входит в Запрещенный список ВАДА и может применяться в спорте.

5.2.2 Лекарственные средства, способствующие повышению эффективности процессов восстановления

Оптимизация механизмов восстановления может быть обеспечена средствами метаболической коррекции, что может способствовать предупреждению разворачивания патологических последствий утомления. Однако назначение подобных средств так же, как и эффективных преформированных физических факторов может нивелировать индуцированные тренировочным процессом адаптационные перестройки на тканевом и органном уровнях, что обуславливает необходимость

согласования медицинских компонентов программ восстановления с тренерским составом.

Препараты, целесообразные для применения:

- **Цитофлафин** (в виде раствора для в/в инфузий – 10,0, таблетированная форма; производитель: ООО «НТФФ "Полисан"», Россия). В состав препарата входят: янтарная кислота – 1г/300мг, инозин (рибоксин) – 200/50мг, никотинамид – 100/25мг, рибофлавина мононуклеотид – 20/5мг, а также вспомогательные вещества (первое значение – содержание в ампуле, второе - в таблетке). Для применения в спорте предложена ступенчатая схема введения: «в течение десяти дней внутривенно капельно по 10,0 мл препарата в 100,0мл 5% раствора глюкозы, далее по 2 таблетки 2 раза в сутки с интервалом между приемами 8-10 часов за 30 минут до еды, не разжевывая, запивая сладким чаем, в течение 25 дней» [19]; при этом назначение Цитофлафина в подготовительном периоде способствует предотвращению признаков дезадаптации.

В соответствии с Запрещенным списком ВАДА (раздел М2 Запрещенного списка) запрещены внутривенные инфузии и/или инъекции в объеме более 100 мл в течение 12-часового периода, за исключением случаев стационарного лечения, хирургических процедур или при проведении клинической диагностики (т.е. общий объем вводимой субстанции и раствора, используемого для введения, вне стационара не может превышать 100 мл).

- **Неотон** (выпускается во флаконах по 1 г для в/в введений, как капельных; так и струйных; производитель: AlfaSigma S.p.A., Италия). Препарату свойственно кардиопротективное действие (за счет стабилизирующего влияния на мембрану кардиомиоцитов в условиях ишемии). У спортсменов описано нарастание активности парасимпатического канала регуляции сердечного ритма, свидетельствующее, в частности, об ускорении процессов восстановления после физических нагрузок [20].

В соответствии с Запрещенным списком ВАДА (раздел М2 Запрещенного списка) запрещены внутривенные инфузии и/или инъекции в объеме более 100 мл в течение 12-часового периода, за исключением случаев стационарного лечения, хирургических процедур или при проведении клинической диагностики (т.е. общий объем вводимой субстанции и раствора, используемого для введения, вне стационара не может превышать 100 мл).

- **Реамберин (1,5%-400,0 – раствор для в/в вливаний, содержащий меглюмина натрия сукцинат из расчета 8,725г меглюмина и 5,28г янтарной кислоты в 1л раствора; производитель: ООО «НТФФ "Полисан"», Россия). У спортсменов с симптомами хронического перенапряжения уменьшает выраженность астеноневротического и кардиального синдромов [21].**

Рекомендуемые для введения объемы препарата (400мл в течение 7 дней) предполагают возможность его назначения спортсменам исключительно в научных целях в условиях дневного стационара. **Остатки раствора необходимо утилизировать, хранению не подлежат.**

В соответствии с Запрещенным списком ВАДА (раздел М2 Запрещенного списка) запрещены внутривенные инфузии и/или инъекции в объеме более 100 мл в течение 12-часового периода, за исключением случаев стационарного лечения, хирургических процедур или при проведении клинической диагностики (т.е. общий объем вводимой субстанции и раствора, используемого для введения, вне стационара не может превышать 100 мл).

5.3 Алгоритм проведения восстановительных, профилактических и корригирующих мероприятий при утомлении и его негативных последствиях

- **Острое утомление – физиологическая реакция на интенсивные нагрузки): при условии адекватной «подводки» («конус») медицинские мероприятия не показаны, ожидаемый эффект – суперкомпенсация**

- Функциональное (компенсируемое) переутомление (FOR) – «пограничное» состояние, возникающее в ответ на избыточные для текущего уровня функционального состояния нагрузки, требуется ограничение в большей степени объема и в меньшей – интенсивности тренировочных нагрузок – не менее 2 недель; необходима оптимизация процессов восстановления, что предотвращает риск перехода в патологические состояния. Показан цитофлавин (при развитии FOR в ходе подготовительного периода), возможно применение неотона коротким курсами (в соревновательный период), целесообразны физиотерапевтические техники – лимфодренаж, глубокие осцилляции, низкоинтенсивная лазеротерапия, миостимуляция, усиленная наружная контрпульсация (подготовительный и соревновательный период, этап непосредственной подготовки в соревнованиях; в подготовительный период не показаны холодовая иммерсия и чередующиеся температурные воздействия). Суперкомпенсация маловероятна, при отсутствии профилактических мероприятий возможна трансформация в более тяжелую форму переутомления. Методология контроля состояния – ВСР, экспресс-диагностика (комплекс лабораторных маркеров)

- Нефункциональное (некомпенсируемое) переутомление (NFOR) – патологическое состояние (дезадаптация), возникает на фоне несостоятельности механизмов восстановления, нуждается в существенном ограничении объема и интенсивности тренировок – от 4 до 8 недель, подлежит коррекции: селанк, транскраниальная стимуляция, реамберин, неотон (при выраженных отклонениях показателей variability сердечного ритма); весь спектр физиотерапевтических техник, оказывающих влияние на механизмы восстановления. При проведении комплексных мероприятий спортивный прогноз благоприятен, а при их отсутствии или бессистемном проведении – переход в синдром перетренированности с высокой вероятностью развития частных синдромов перенапряжения органных систем.

Методы контроля: стимуляционные методики (прежде всего, модифицированный протокол Meeusen)

- Синдром перетренированности (OTS) – тяжелое патологическое состояние с сомнительным прогнозом, даже при длительном ограничении объемов и интенсивности тренировок (от 4 месяцев до года) и проведении многокурсовой коррекции по программе для NFOR с акцентом на методики купирования невротической симптоматики (селанк, транскраниальная стимуляция, реамберин).

Библиография

- [1] Mujika I, Halson S, Burke LM, Balagué G, Farrow D. An Integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in Individual and Team Sports // *Int J Sports Physiol Perform.* 2018;13(5):538
- [2] Козловская М. М., Козловский И. И., Вальдман Е. А., Середенин С. Б. Селанк и короткие пептиды семейства тафсина в регуляции активного поведения при стрессе // *Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова* 2002; 88(4):264-268
- [3] Зозуля А.А., Незнамов Г.Г., Сюняков Т.С., Каст П.В., Габаева М.В., Соколов О.Ю., Серебрякова Е.В., Сиранчиева О.А., Андрющенко А.В., Телешева Е.С., Сюняков С.А., Смулевич А.Б., Мясоедов Н.Ф., Середенин С.Б. Эффективность и возможные механизмы действия нового пептидного анксиолитика селанка при терапии генерализованного тревожного расстройства и неврастении // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* 2008; 108(4):38–48
- [4] Скребицкий В.Г., Касян А.П., Поваров И.С., Кондратенко Р.В., Сломинский П.А. Нейропептидный препарат Селанк: биологическая активность и фундаментальные механизмы действия // *Нервные болезни* 2016; 4:52-56
- [5] Francisco Tavares, Tiaki Brett Smith, Matthew Driller. Fatigue and Recovery in Rugby: A Review // *Sports med* 2017; 47:1515-1530
- [6] Massimo De Nardis, Sara Silvanib, Piero Ruggeria, Livio Luzibc, Antonio La Torre, Roberto Codella. Local cryostimulation acutely preserves maximum isometric handgrip strength following fatigue in young women // *Cryobiology* 2019; 87:40-46
- [7] Respizzi S, Cavallin R, Ceccarelli M. Thermal shock: an innovative physiotherapy method // *J Orthopaed Traumatol* (2009).
- [8] Simon von Stengel, Marc Teschler, Anja Weissenfels, Sebastian Willert, and Wolfgang Kemmler. Effect of deep oscillation as a recovery method

after fatiguing soccer training: A randomized cross-over study // *Journal of Exercise Science & Fitness* 2018; 16:112e117

[9] McCall E, Christian, Riley C, Koenig, Zachary K, Winkelmann, Kenneth E. Games. The Effects of Deep Oscillation Therapy for Individuals with Lower-Leg Pain // *Journal of Sports Medicine and Allied Health Sciences*. 2019; v.4(Issue3):article3

[10] Aliyev R. Clinical effects of the therapy method deep oscillation in treatment of sports injuries. *Sportverletz Sportschaden* // *Sportverl Sportschad* 2009; 23:31-34

[11] Hinman MR, Lundy R, Perry E, Robbins K, Viertel L. Comparative effect of ultrasound and deep oscillation on the extensibility of hamstring muscles // *J Athl M*. 2013;1(1):45-55

[12] Dornelles MP, Fritsch CG, Sonda FC, Johnson DS, Leal-Junior ECP, Vaz MA, Baroni BM. Photobiomodulation therapy as a tool to prevent hamstring strain injuries by reducing soccer-induced fatigue on hamstring muscles // *Lasers Med Sci*. 2019; 34(6):1177-1184.

[13] Ferraresi C, Huang YY, Hamblin MR. Photobiomodulation in human muscle tissue: an advantage in sports performance? *J Biophotonics*. 2016; 9(11-12):1273-1299.

[14] Vanin AA, Verhagen E, Barboza SD, Costa LOP, Leal-Junior ECP. reduction of muscular fatigue associated with exercise in healthy people: a systematic review and meta-analysis // *Lasers Med Sci* 2018; 33(1):181-214. doi: 10.1007/s10103-017-2368-6

[15] Silinskas V1, Grūnovas A, Stanislovaitiene J, Buliuolis A, Trinkunas E, Poderys J. Effect of Electrical Myostimulation on the Function of Lower Leg Muscles // *J Strength Cond Res*. 2017; 31(6):1577-1584.

[16] Ruben Collins, Denise McGrath, Katy Horner, Silvia Eusebi, Massimiliano Ditroilo. Effect of External Counterpulsation on Exercise Recovery in Team Sport Athletes Authors // *Int J Sports Med* 2019; 40:511-518

[17] Effects of external counterpulsation therapy on acute recovery in elite Australian rugby league players L. Roberts, L. James 1, J. Caia, B. Wellington, T. Scott, S. Halson, V. Kelly. Abstracts // Journal of Science and Medicine in Sport 2017; 20S:e67–e105

[18] Zebrowska A1, Trybulski R1,2, Roczniok R3, Marcol W4. Effect of Physical Methods of Lymphatic Drainage on Postexercise Recovery of Mixed Martial Arts Athletes // Clin J Sport Med. 2019; 29(1):49-56. 10.1097

[19] Куршев В.В., Ачкасов Е.Е., Заборова В.А. Динамика лабораторный показателей под влиянием метаболической коррекции у хоккеистов высшей квалификации. Труды научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента. Сборник научных трудов. 2018 выпуск 6, стр. 69-70

[20] Лагутин М.П., Котелевская Н.Б. Влияние метаболического препарата неотон на регуляцию сердечного ритма у спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата - гребцов на байдарках и каноэ // Адаптивная физическая культура 2015

[21] Нечаева Г.И., Корнякова В.В., Дятлова А.Ю., Мороз А.Ю.. Клинико-функциональная оценка медикаментозной коррекции гемодинамики и обменных процессов организма у борцов греко-римского стиля // Тренер 2004.

Библиографические данные

УДК _____

Ключевые слова: _____.

Список исполнителей

**Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный
научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации
Федерального медико-биологического агентства»
(ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА РОССИИ)**

**ПРОФИЛАКТИКА И КОРРЕКЦИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ
СОСТОЯНИЙ, АССОЦИИРОВАННЫХ СО СПОРТОМ, –
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО / НЕФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ И ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ
(СИНДРОМА ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ)**

Методические рекомендации
МР ФМБА России _____ - 2019

Директор	А.В. Жолинский
Начальник организационно-исследовательского отдела	В.С. Фещенко
Руководитель работы, ведущий научный сотрудник	С.А. Парастаев

Исполнители:

Ответственный исполнитель по теме, врач по спортивной медицине	_____ Е.А. Анисимов
Заместитель директора по лечебной работе	_____ И.В. Круглова

Заведующий отделением спортивной медицины	_____	С.В. Додонов
Заведующая отделением функциональной диагностики	_____	Т.В. Прасолова
Заведующая клинико-диагностической лабораторией	_____	Л.П. Ершова
Старший научный сотрудник организационно- исследовательского отдела	_____	М.Г. Оганнисян