

# МОДУЛЬ 4. Принятие решения и возврат к соревнованию

## 4.1 Возвращение в игру: решения о возвращении спортсмена к соревнованиям

Доктор Рикард Пруна

### Введение

Терапия травм - жизненно важный аспект спортивной медицины. Заключительный этап процесса, на котором определяется, когда игроки должны вернуться к тренировкам и, что более важно, когда они могут вернуться к игре, является ключевым этапом процесса, который называется «возвращение в игру» или «возвращение к соревнованиям» (ВВИ). Предлагается, что игроки в кратчайшие возможные сроки набирают оптимальную форму, чтобы внести свой вклад в работу команды без потерь в соревновательных навыках. В то же время важно, чтобы возвращение не было преждевременным, так как это может привести к сбоям в процессе восстановления, повторению травмы и большей вероятности получения новой травмы.

### В каком направлении движется нынешняя философия процесса принятия решений?

Принимая во внимание последние научные публикации, исследование концепции ВВИ ограничилось работами Дельво Ф., Рочконгар П., Бруйере О. и др. (2014) В настоящее время лишь несколько исследований адекватно рассматривают ситуацию и фокусируются на реальности самого спорта - Хайдершейт Б.К., Шерри М.А., Силдер А. и др. (2010). Это приводит к двум ключевым вопросам:

- 1) Как оценивать ВВИ сегодня?
- 2) Как понимать процесс ВВИ? Рассматривается ли ВВИ просто как статический процесс с набором параметров, которые необходимо преодолеть и соблюдать, когда травмированный игрок достиг финальной стадии, или это постоянный динамический, адаптируемый, изменяемый и творческий процесс принятия решений?  
Каждое решение с самого момента получения травмы влияет на окончательные критерии ВВИ. Первое решение ведет к следующему, и процесс становится сетью



решений, включающих обратную связь, в которой взаимодействуют различные переменные. Но что это за переменные?

- 1) Правильный и точный диагноз, основанный на биологических свойствах пораженной ткани.
- 2) Строгий контроль физических нагрузок в процессе восстановления.
- 3) Хорошо спланированное управление модифицирующими факторами спортивного риска и модификаторами каждого решения.

В целях полного понимания и подробного объяснения этих переменных, важно подчеркнуть, что ВВИ следует понимать как динамический и персонализированный процесс.

Основная цель - снизить риск новых травм и не понимать ВВИ именно с точки зрения времени. В рамках динамического процесса существует множество различных факторов, которые взаимодействуют и изменяют конечный результат.

### **Правильный и точный диагноз, основанный на биологических свойствах пораженной ткани**

Распространенная и серьезная ошибка ВВИ - неправильный диагноз. Это связано с неверными и плохо спланированными решениями относительно травмы и влияет на окончательные результаты (Орчард Дж., Бест Т. М. и Верралл Г. М., 2005). Следовательно, важно понимать, что на процесс принятия решений по ВВИ влияет с самого начала процесса восстановления. Правильный диагноз - самый важный шаг при ВВИ; по сути, это краеугольный камень процесса. Нельзя принимать решения только на основе магнитно-резонансной томографии или данных, полученных с помощью GPS (технология, применяемая в футболе, глобальная система позиционирования, которая анализирует параметры силы и скорости спортсмена), но мы должны рассматривать все части вместе с клиническими симптомами. и понимать, что все они являются важными компонентами в процессе принятия решений. Все больше и больше компонентов внутренней нагрузки, таких как количество и качество сна, стресс, настроение и питание, взаимодействуют в процессе ВВИ.

Что касается диагноза, при работе с профессиональными спортсменами необходимо принимать во внимание многие переменные. Анатомическая изменчивость и различная способность к заживлению соединительных тканей, таких как сухожилия, мышцы и фасции (Гарретт В.Е. Дж., 1996; Волети П.Б., Бакли М.Р. и Сословски Л.Дж., 2012), важны для определения того, как процесс восстановления и возвращение к соревнованиям после мышечной травмы рассматриваются и планируются (Миллер М.Д., Арсиеро Р.А., Купер Д.Е. и др., 2009). Поэтому следует отметить, что заживление сухожилий



сильно отличается от восстановления мышц. Также важно различать травму в первый раз и рецидив, когда игроку угрожает хроническая проблема. Очень важно дифференцировать процесс восстановления в зависимости от конкретных потребностей травмированного игрока и тщательно отслеживать прогресс реабилитации и влияние повреждения на физическое состояние, когнитивные способности, пространственную и спортивную подвижность. , но также предоставьте советы по питанию и образу жизни, которые могут ускорить процесс восстановления. Медицинская бригада также несет ответственность за то, чтобы игроки не принимали вредные или запрещенные вещества в своих поисках, чтобы облегчить ВВИ. Хотя диапазон определений ВВИ широк, наиболее подходящей концепцией в его определении (Мюллер и др. 2014) будет полная доступность для тренировок и участия в матчах. Кроме того, этап тренировки следует понимать как часть процесса восстановления, когда игрок может получить разрешение или выписку по болезни, но не соревноваться. Прежде чем принимать решение играть снова, необходимо рассмотреть несколько целей. Они включают:

- Достижение подходящего для соревнований физического уровня до травмы.
- Завершение реабилитационной программы.
- Полная активность и готовность к интенсивным тренировкам.

¿ Что значит достичь уровня до травмы? Это тот момент, когда игрок всегда на 100% здоров? Чтобы сказать, что игрок до травмы был здоров и не имел травм? (Асклинг К., Саарток Т., и Торстенссон А., 2006 г.)

Принимая во внимание уровень до травмы, важно понимать, была ли эта ситуация возможным фактором риска получения травмы. Часто уровень до травмы является частью слабого процесса адаптации к тренировкам и соревнованиям, что может указывать на то, что игрок уже подвергался риску.

Игрок обладал бы меньшей вероятностью получить травму, если бы его состояние до травмы было лучше? Были ли признаки того, что игрок подвергался риску получения конкретной травмы? Была ли травма связана с потерей мышечной силы? А если у игрока был дефицит мышечной силы, в чем была причина?

Существует множество возможных факторов, из-за которых у игрока повышается риск получения травмы. Тип травмы, ее биология, причина дефицита силы и потеря когнитивной гибкости являются ключевыми факторами, определяющими процесс восстановления и ВВИ (Асклинг К., Саарток Т. и Форстенссон А. 2006 )

**Настройка тренировочной нагрузки - второй ключевой компонент ВВИ.**



Сфера спорта стала более научной и требует от игроков и тренеров быстрой адаптации к «новому виду спорта». Некоторые стратегии и методы обучения устарели. Большинство упражнений, включенных в качестве вторичной профилактики, не имеют превентивного эффекта и в большинстве случаев только перегружают мышцы. Поэтому важно обсудить изменение концепции профилактики. Цель не должна рассматриваться как профилактика как таковая, а должна быть введена концепция адаптации. Повреждение, вызванное чрезмерным перенапряжением мышц, следует понимать не как механическое изменение здоровой ткани, а как серию aberrantных адаптивных реакций, которые со временем не позволят ткани адаптироваться к повышенным нагрузкам и стрессу. Было много достижений в понимании того, как работает человеческое тело. Это привело к появлению новых методов и идеологий с точки зрения структуры, типа и интенсивности тренировок с целью максимизации спортивных результатов, но в то же время для сохранения здоровья игрока. Медицинские бригады должны делать все возможное, чтобы улучшить свою многопрофильную работу и понимать решения, принимаемые игроками. Просвещение всех заинтересованных сторон, участвующих в развитии реабилитации конкретного игрока, подчеркивает практические последствия и пользу для них.

Статическая оценка способностей игрока вне зависимости от конкретной спортивной среды - это текущая ошибка и новая проблема для спортивных врачей. Важная информация больше не получается только в медицинском кабинете. Помимо клинического обследования и магнитно-резонансной томографии, многие медицинские и технические бригады считают важным использование GPS (Халлен А. и Экстранд Дж.. 2014; Ярвинен Т.А., Каарианен М., Ярвинен М. и др. 2000), когда настраивается терапия травмы и получается надежная основа для проверки ВВИ и управления нагрузкой на мягкие ткани. Технология управления рабочими нагрузками предоставляет большой объем данных, и врачи должны проверить, что может быть полезно для определения персонализированного профиля, который представляет собой инструмент, полученный путем сбора данных каждой тренировки и отражающий, когда игрок абсолютно здоров и в оптимальном физическом состоянии. Внутри команды есть разные профили: с преобладанием ускорения, замедления или их комбинации. Это означает, что будут разные ВВИ в зависимости от конкретных навыков игрока. Переменные, собираемые ежедневно в ходе тренировок и игр, помогают формировать состояние игрока, наиболее важными из которых являются ускорение, замедление, высокоскоростной бег (ВСБ), бег с нагрузкой, спринты и баланс шагов. Таким образом, можно узнать, каковы характеристики каждого отдельного игрока, а затем улучшить индивидуальный профиль. Мониторинг этих долгосрочных переменных создает полный профиль каждого игрока на основе его индивидуальных характеристик и может помочь определить состояние, в котором он наиболее уязвим для травм, соревнований и тренировок, и поможет лучше понять прогресс восстановления. Во время данного процесса индивидуальные схемы фокусируются на цели, которую необходимо достичь. Они различаются в зависимости от того, является ли цель скоростью (высокоскоростной бег или бег с нагрузкой, максимальная скорость, которой спортсмен достигает в подобном действии) или силой (ускорение / замедление; чтобы иметь возможность ускоряться и тормозить, необходимы значительные уровни силы) . Переподготовка разрабатывает схемы, в которых можно будет работать над различными



физическими качествами, необходимыми для продвижения в процессе реабилитации после травмы.

### **Принятие решений о возвращении в игру**

Правила различных видов спорта в значительной степени влияют на возвращение в игру. В футболе нужно полностью восстановиться после травмы, а в гандболе или баскетболе можно начать играть раньше, потому что эти виды спорта позволяют часто менять игроков во время соревнований. Возвращение в игру не обязательно означает, что игрок должен начинать и заканчивать свой первый матч сразу после возвращения. Правила футбола позволяют использовать замены, что дает командам возможность постепенно вводить игрока обратно в игру и гарантировать, что стресс и нагрузка не будут слишком высокими и преждевременными. Врачи должны заниматься спортом и иметь глубокие знания об окружающей среде, чтобы иметь возможность разумно управлять решениями, принимаемыми вместе с игроком, техническим персоналом и тренерами, поэтому опыт, приобретаемый врачами, будет все больше и больше зависеть от этих знаний.

Существуют различные условия, связанные с самим игроком (личные или спортивные), его окружением (семья, менеджеры, товарищи-спортсмены с их собственным опытом), тренером и техническим персоналом, которые влияют на процесс принятия решений. Календарь соревнований и достижение финала или продление контракта могут ускорить или замедлить ситуацию и, как следствие, изменить решение, которым необходимо управлять.

### **Этические аспекты, связанные с ВВИ**

Медицинские бригады являются сотрудниками клуба и должны соответствовать требованиям и потребностям клуба, но также обязаны выполнять свои обязательства и действовать в интересах игрока. Иногда такие интересы не совпадают. Это означает обеспечение как краткосрочного, так и долгосрочного благополучия игрока в среде, где существует постоянное давление со всех сторон, чтобы гарантировать, что наиболее важные игроки всегда играли и в кратчайшие сроки восстанавливались.

Это может привести к конфликту интересов, когда медицинская бригада эмоционально вовлечена и имеет такое же желание выиграть титулы, что может нанести ущерб долгосрочному здоровью игроков вследствие их желания преждевременно вернуться к соревнованиям. (Данна Н.Р., Бьютель Б.Г., Кэмпбэлл К.А. и др. 2014; Матесон Г.О., Шульц Р., Бидо Дж., Миттен М.Дж., Миювиссе В.Х. и Шриер И. 2011; Толь Дж.Л., Гамильтон Б., Эйрале К. и др., 2014; Крейтон Д. В., Шриер И., Шульц Р. и др., 2010). Медицинские бригады должны найти наилучший баланс и способ обеспечить успех и здоровье в структуре команды.

Автономность игрока как пациента дает ему права на свой организм, и это его решение, когда играть, даже если игрок все еще травмирован, что может создать конфликтную ситуацию. Автономность должна быть связана с информированным согласием и



гарантировать, что игроки также участвуют в дискуссии при принятии решения о том, готовы ли они к игре.

Однако игроки часто принимают решения не только с медицинской точки зрения, но и вследствие внутреннего и внешнего давления, важности соревнований, возможности сохранить место в стартовом составе, финансовых выгод, матчей, которые они проводят на международной арене и т. д. Это указывает на то, что независимо от последствий, медицинские бригады всегда должны действовать в интересах игрока, используя свой опыт и знания для принятия наилучшего медицинского решения Данна Н.Р., Бьютель Б.Г., Кэмпбэлл К.А. и др., 2014; Матесон Г.О., Шульц Р., Бидо Дж., Миттен М.Дж., Миювиссе В.Х. и Шриер И. 2011; Толь Дж.Л., Гамильтон Б., Эйрале К. и др., 2014; Крейтон Д.В., Шриер И., Шульц Р. и др., 2010).

Еще одна важная этическая проблема ВВИ - конфиденциальность. Важно, чтобы подробные сведения о состоянии здоровья игроков были известны только тем, кому эта информация нужна (например, технической команде), а разрешение игрока соблюдалось. Учитывая популярность футбола, всегда будут дискуссии об отношениях со СМИ и болельщиками, но важно, чтобы потребности и права игрока уважались и чтобы они были на первом месте (Данна Н.Р., Бьютель Б.Г., Кэмпбэлл К.А. и др., 2014; Матесон Г.О., Шульц Р., Бидо Дж., Миттен М.Дж., Миювиссе В.Х. и Шриер И. 2011; Толь Дж.Л., Гамильтон Б., Эйрале К. и др. 2014; Крейтон Д.В., Шриер И., Шульц Р. и др., 2010).

## **Анонсы для сборных: вмешательство**

Игроки, представляющие свои страны на международном уровне, могут иметь дело с двумя медицинскими бригадами, которые могут работать по-разному. Это означает, что уровень медицинского обслуживания может не совпадать. Иностранным игрокам часто приходится оставаться в своей международной команде на 10 дней (за исключением международных турниров, таких как чемпионат мира, чемпионат Европы, Кубок Америки, AFCON [Кубок африканских наций]). Это может означать, что международные федерации более склонны оказывать давление на игроков, чтобы они снова играли, гарантируя, что национальная команда получит прибыль и расценивает травму или неудачу в результате восстановления как проблему клуба. Национальным сборным важно правильно управлять игроками, как с точки зрения тренировочной нагрузки, так и с точки зрения управления травмами. Они должны постоянно поддерживать связь с персоналом клуба и сообщать о происшествиях, независимо от их тяжести или серьезности, а также о своих рисках, чтобы обеспечить управление каждым человеком в соответствии со своими требованиями.

Как и в случае с другими аспектами футбола, концепция и принципы ВВИ будут продолжать развиваться. Исследования и обмен информацией будут играть ключевую роль в будущем в развитии знаний о ВВИ на всех уровнях футбола. Концепция больших данных поможет в будущем, потому что врачи смогут делиться своим медицинским опытом из разных мест и стран и использовать его для улучшения знаний.

## **Выводы**



- Процесс принятия решений по ВВИ следует понимать как динамический, фокусирующийся на предотвращении дальнейших травм и не предсказывающий точное время ВВИ.
- Технологии на поле могут быть очень полезными, поскольку они могут персонализировать процесс принятия решений, и в ближайшем будущем они сделают это еще больше, но ценный клинический опыт и знание футбольной среды также важны.
- Решения в отношении ВВИ должны быть этичными и защищать права и благополучие вовлеченного игрока.
- Важно рассмотреть возможные новые правила в спорте, которые могут повлиять на процесс принятия решений о ВВИ, точно так же, как рассматриваются особые модифицирующие факторы.

## 4.2 Стратегии планирования поездок с командой

Рамон Олив, Госпиталь Терраса и Кар-де-Сан-Кугат

### Стратегии планирования поездок с командой

Врач команды должен адаптировать свои знания к новым требованиям, предъявляемым к глобализации профессионального спорта. Одно из требований, которое подразумевает эта глобализация, - планирование дальних поездок для спортсменов, в которых много часов проводится в полете и используются разные часовые пояса. Это может вызвать различные проблемы со здоровьем, поэтому необходимо принять достаточные профилактические меры, чтобы не повлиять на работоспособность спортсмена.

Триггер подобных изменений в результативности спортсмена после долгого путешествия имеет двойное происхождение. С одной стороны, те, которые генерируются самим транспортным средством, в данном случае самолетом, где гипоксические условия в салоне, передача инфекционных заболеваний, страх и тревога, которые вызывают некоторые компоненты оборудования вместе. При возможных тромбоэмболических событиях (ВТЭ) указанные факторы следует хорошо контролировать, чтобы максимально смягчить их последствия. Другая проблема заключается в смене часовых поясов, вызванной пересечением нескольких часовых поясов, которое нарушает внутренние часы и изменяет биоритмы организма, такие как сон/бодрствование, имеет большое значение для спортивных результатов. Учитывая ограниченное количество текстового пространства, которым обладают авторы, важно сосредоточить внимание на двух основных аспектах: смене часовых поясов и профилактических мерах при тромбоэмболических событиях вследствие длительных поездок.



## Джетлаг

Глобализация в мире спорта способствовала созданию наднациональных лиг, которые вынудили команды совершать длительные поездки с пересечением разных часовых поясов за короткий промежуток времени. Примером этого являются баскетбольные или футбольные лиги, в которых участвуют российские команды, место проведения соревнований которых в некоторых случаях находится на расстоянии более 6-8 часов полета от родного города команды. Это вызывает изменения во внутренних биоритмах организма, которые влияют на результативность спортсменов.

Нарушения гомеостаза организма, которые происходят при совершении поездки через разные часовые пояса, - это то, что называется джетлагом (Уотерхаус, Рейлли и Атджинсон, 1997). Подобная десинхронизация между нашими эндогенными и экзогенными ритмами нового часового пояса (например, световой день) вызывает ряд расстройств, таких как трудности с засыпанием и поддержанием сна, 60-70%. Раздражительность, утомляемость, дезориентация времени-пространства-расстояния, головокружение, потеря аппетита, апатия и желудочно-кишечные расстройства. Более выраженное преобладание симптомов будет зависеть от каждого человека, вида деятельности, которую необходимо выполнять, и времени дня, в которое спортсмен выполняет упражнения, поскольку утром будут преобладать проблемы, связанные с сонливостью, а в полдень - с утомляемостью (Уотерхаус, Невилл, Эдвардс, Годфри и Рейли, 2003).

Помимо органических симптомов, это также влияет на спортивные результаты: как на качество тренировок, так и на показатели во время соревнований. Трудно точно оценить истинное воздействие, которое подобная десинхронизация оказывает на спортивную работоспособность, а также влияние физических упражнений на биологические часы (2005).

Еще один аспект, который необходимо добавить к дисбалансу внутренних часов, — усталость после совершения длительных поездок: как вследствие условий конструкции салона, в котором выполняется полет (место с ограниченным пространством или «туристический синдром», неподвижность), так и из-за условий окружающей среды (сухой воздух в салоне, который имеет тенденцию приводить к определенным проблемам со здоровьем), бюрократические таможенные процедуры, контроль экипировки и багажа и т. д. (Горостиага Айестаран, Оливе Вилас, 2007, стр. 49).

Наука, изучающая структуру биологических циклов и их проявление в жизни, — хронобиология. Де ла Падре: Клиническая хронобиология и биоритмология человека. Дж. Ашофф в 1959 году опубликовал несколько работ, подвергнув различных субъектов пространственно-климатической изоляции. Термин «таймер» для обозначения тех элементов окружающей среды, которые человек использует для определения границ и периодизации своих биологических ритмов. Биологические ритмы не навязываются



окружающей средой, но они регулируются ею. Это так называемая экзогенная синхронизация (световой день, питание и т. д.). (Горостиага Айестаран Э., и Оливе Вилас, стр., 2007).

Хронобиология делит население на три большие группы личностей или хронотипов: а) рано встают и рано и ложатся спать (в англо-саксонской литературе их называют «жаворонками»); б) полуночники, которые ложатся спать и встают поздно (в англо-саксонской литературе их называют «совами») и в) смешанный тип. Между первыми двумя хронотипами есть разница примерно 65 минут в представлении пика ритма температуры тела. Ранние пташки выделяют по утрам больше адреналина, чем полуночники. Кроме того, частота, режим и темп активности между двумя группами различаются на несколько часов.

Спортсмены старше 50, как правило, более рано встают, чем более молодые. Это важно при разработке программ обучения и рабочих нагрузок. Циркадные ритмы имеют большую амплитуду у тренированных людей, чем у людей, ведущих малоподвижный образ жизни. (Горостиага Айестаран, Оливе Вилас, 2007, стр. 49).

Все экзогенные факторы, влияющие на внутренние часы человека, неизвестны, но одним из самых важных является цикл светового дня, и он способен влиять на все остальные. Свет стимулирует ретиногипоталамический тракт, воздействуя непосредственно на ЦНС (центральную нервную систему) и особенно на шишковидную железу, игнорируя выработку мелатонина. Чтобы свет был регулирующим фактором, он должен иметь значительную интенсивность (яркость) и быть долговечным. (Горостиага Айестаран Э. и Оливе Вилас Р., 2007)

Другой фактор - потребление определенной пищевой группы; Например, употребление высоких доз белка по утрам увеличит концентрацию тироксина, что будет способствовать синтезу и выделению норадреналина (нейротрансмиссия).

## **Биологические ритмы**

Что понимается под биологическим ритмом? Это биологическое изменение, которое происходит как функция времени в форме периодической волны и воспроизводимо. Эти биологические ритмы тесно связаны с факторами окружающей среды.

В организме человека существует ряд ритмов, называемых эндогенными, с переменной периодичностью. Таким образом, те, которые длятся от 20 до 28 часов, называются циркадианными (они приближаются к концу дня), с ритмами менее 20 часов - инфрадианными, а те, которые длятся дольше, чем 28 часов - ультрадианными.

На физиологические параметры циркадианного ритма влияют изменения в поведении человека и окружающей среде, в которой действует спортсмен. Есть пример поведения



человеческого общества, которое имеет максимальный период активности в течение дня, когда температура и яркость выше.

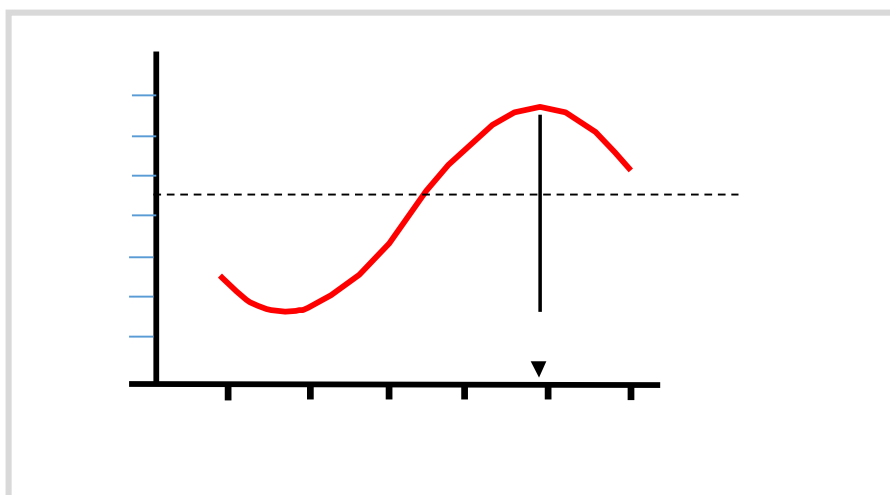
Подобные экзогенные факторы способны взаимодействовать с физиологическими ритмами и модулировать их, но они не способны полностью их обусловить, в то время как эндогенные факторы, в просторечии называемые биологическими часами, способны их изменять. Таким образом, очевидно, что биологические ритмы сохраняются в течение первых дней, когда человека помещают в изоляцию, лишают сна, в начальной фазе смены часового пояса или у людей, которые начинают работать посменно или в ночь. Человеку требуется несколько дней, чтобы полностью адаптироваться к новой среде (Минорс и Уотерхаус, 1981).

Где находятся эндогенные часы человека?

Эндогенные часы у человека расположены на уровне супрахиазматического ядра переднего гипоталамуса (ЦНС), рядом с перекрестом зрительных нервов. Его периодичность была бы больше 24 часов, если бы не тот факт, что существует постоянная корректировка с помощью ряда факторов, которые мы обычно называем модуляторами (и на которые прямо или косвенно влияют факторы окружающей среды (Минорс и Уотерхаус, 1981). Примером этого могут быть у млекопитающих циклы свет / темнота, доступность / недоступность пищи, активность / бездействие и социальные влияния по отдельности или в сочетании, которые могут модулировать биологические часы.

### Температура организма

**Рисунок 1: Циркадианный ритм ректальной температуры с терминами, используемыми для описания биологических ритмов**



Источник: ссылка: Рейли (1995).



Температура тела колеблется в течение дня, повышается перед пробуждением и достигает максимального значения около 6 часов дня, а затем снижается до 4 часов утра, точки самой низкой температуры тела (Рис. 1). Эти изменения, вероятно, связаны с изменениями суточной секреции норэпинефрина.

Самыми большими факторами, влияющими на температуру, являются сон и упражнения.

Температура тела (ректальная температура) и температура поверхности (кожи) не изменяются ритмично при выполнении упражнений (Реилли и Брукс, 1986).

### **Частота сердечных сокращений, артериальное давление и частота дыхания**

Частота сердечных сокращений в состоянии покоя обычно колеблется в течение дня, достигая максимального значения в 3 часа дня, с дневным диапазоном колебаний от 5 до 15%. То же самое происходит с другими параметрами сердечной функции, такими как объем выброса, работа сердца, артериальное давление и кровоток. На фракцию выброса и артериальное давление влияют такие внешние факторы, как осанка, сон, диета и физическая активность.

Было доказано, что артериальное давление имеет нейроэндокринную регуляцию, связанную со сном. Падение артериального давления происходит после полуденного приема пищи, а после обеда - скачок. Этот феномен более очевиден у пациентов, которые спят, и у тех, у кого падение давления после еды больше (пожилые люди) (Зульч и Хоссмманн, 1967).

Артериальное давление и частота сердечных сокращений ритмично колеблются в течение дня, но эти колебания трудно идентифицировать, когда на них влияют физические упражнения (Каллард и др., 2001; Дешенес и др., 1998).

Два показателя сопротивления дыхательных путей, такие как объем форсированного выдоха и пиковая скорость выдоха, меняются в течение дня и достигают своего минимума между 3 и 8 часами утра.

### **Желудочная и мочевыделительная функции**

Скорость опорожнения желудка за завтраком на 50% выше, чем за ужином (20 ч). Но неизвестно, происходит ли опорожнение изотонических жидкостей утром больше, чем днем во время тренировки.

Функция мочеиспускания показывает пик выведения электролитов во второй половине дня (16 часов) (Робертсон, Ходкинсон и Маршалл, 1977).

## **Гормональная секреция и субъективное настроение**



И кортизол, и гормон роста (ГР) показывают пики секреции ночью во время сна. Оба гормона зависят от качества сна и, в свою очередь, от физических упражнений.

Пики уровней катехоламина появляются в полдень (12 часов). Изменения этого ритма могут наблюдаться при изменении индивидуального уровня возбудимости. (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 52).

Мелатонин имеет циркадианный ритм, достигающий пика примерно в 9 часов вечера, а затем снижающийся до 8 часов утра. Темнота способствует секреции мелатонина, и одним из ее эффектов является расширение сосудов, что вызывает потерю тепла, а также задержку других функций, которые могут подготовить нас ко сну.

Мелатонин - внутренний «модулятор» с эффектами, подобными свету, но с обратным действием. Световые раздражители замедляют секрецию мелатонина.

Известно, что на секрецию мелатонина влияют упражнения, но вопрос о том, оказывает ли он стимулирующий или тормозящий эффект, остается спорным. Исследования показывают, что после пробуждения наступает бодрствование и хорошее настроение. Это состояние хорошего настроения и возбуждения важно для спортивных достижений, предрасположенности к физической работе, групповой работе и социальной сплоченности (Аткинсон, Гривс и Кейбл, 1995).

### **Спортивные результаты**

Считается, что циркадианный ритм может иметь определенную связь с физической работоспособностью, поскольку многие параметры, определяющие спортивные результаты, синхронизированы с циркадианным ритмом внутренней температуры нашего тела. (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 54).

Таким образом, максимальная пиковая сила мышц спины, ног и рук, анаэробная сила, прыжки в длину и вертикаль и выносливость имеют максимальный пик в 18:00. То же самое и с гибкостью.

Если мы проанализируем, в какое время дня достигается максимальная результативность на различных соревнованиях, будет видно, что большинство спортивных брендов проигрывают в ранние полуденные часы, когда температура тела достигает максимума. (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 54).

Следует с осторожностью утверждать, что все это связано с циркадианными ритмами, потому что необходимо принимать во внимание и другие параметры, например, факторы окружающей среды (скорость ветра, температура, высота и т. д.), которые могут иметь важное влияние. (Драст, Уотерхаус, Аткинсон, Эдвардс и Рейли, 2005).

### **Психомоторная работа**



Пик времени реакции приходится на полдень, что совпадает с максимальной температурой тела. Это можно объяснить тем, что повышение температуры тела способствует передаче нервных импульсов (Вингет, Де Рошиа и Холли, 1985).

В упражнениях, в которых баланс является основным фактором, например, неустойчивый брус и бревно, наилучшие результаты достигаются утром (Аткинсон, Тодд, Рейли и Уотерхаус, 2005).

Между скоростью и точностью выполнения существует обратная зависимость. По этой причине спортсмены, занимающиеся высокоточными видами спорта (стрельба, гольф и т. д.), вероятно, работают хуже после обеда. (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 55).

При задействовании кратковременной памяти и мыслительной арифметики более высокие результаты получаются ранним утром, чем днем. Однако они сильно зависят от характеристик выполняемой задачи (Вингет и др., 1985). Долговременная память (данные, которые должны храниться в течение 1 недели или более), на 8% выше, когда данные изучаются или представляются в период времени между 15:00 и 21:00 вечера.

Необходимо учитывать, что существует значительная индивидуальная изменчивость суточных ритмов ранее проанализированных переменных (различных хронотипов). Кроме того, с возрастом уменьшается амплитуда суточных ритмов и их длина. Неизвестно, связано ли это различие с возрастом с процессом старения внутренних часов или с изменением ритма сна с возрастом.

### **Влияние изменения времени на спортивные результаты**

Существует ряд факторов, которые могут помочь предсказать большее или меньшее влияние, которое это изменение времени может вызвать на спортивные показатели:

- **Направление полета:** время, необходимое для адаптации физического состояния к изменению времени, составляет приблизительно один день на каждый час (Реилли, 1982). В общих чертах можно сказать, что когда путешествие совершается на восток, сложность уснуть по местному времени выше, тогда как при полетах на запад проблема связана с человеком, который рано просыпается.
- **Индивидуальная изменчивость:** у одного и того же человека адаптация к временным изменениям различных эндогенных циклов непостоянна, и ее регуляризация не происходит одновременно. Например, кажется, что сначала адаптируется цикл «сон-бодрствование», а затем температура тела (Леммер, Керн, Норд и Лорор, 2002). Женщинам и пожилым людям труднее адаптироваться, чем мужчинам и молодежи (Молин и др., 1992). Ночные совы лучше подходят для



путешествия на запад, чем те, кто рано встает, - на восток (Ваер, Ревелль и Истман, 2000). Люди, которые находятся в хорошем физическом состоянии и не очень тревожны, адаптируются лучше, чем те, кто находится в худшем физическом состоянии и более тревожны (Ван Сомерен, Лийзенга, Мирмиран и Свааб, 1997).

Другие аспекты, которые могут повлиять, - это предыдущий опыт или сезон года. Таким образом, когда спортсмены совершают поездку летом, легче приспособиться к изменению времени.

Запоминание циркадианных ритмов может помочь при планировании задач, требующих таких способностей, как выносливость, смекалка и физическая сила. Это преимущество может достигать 10% спортивных результатов. Нужно иметь в виду, что снижение спортивных результатов на 10% происходит после сна продолжительностью менее 3 часов, после употребления алкоголя до допустимого предела или после приема барбитуратов (Фолкард и Монк, 1983).

### **Меры по снижению негативных последствий изменения времени**

#### **Перед отправлением**

Спортсмен должен быть проинформирован о возможности появления этих симптомов и о том, как можно их предотвратить. Стратегия поездок на восток состоит в том, чтобы попытаться заблаговременно лечь спать ночью, чтобы постепенно адаптироваться ко времени того места, куда нужно отправиться. Напротив, если поездка на запад, следует отложить время сна.

Важно хорошо выспаться за день до вылета, не менее 8 часов, чтобы начать полет максимально отдохнувшим.

#### **Во время полета**

При посадке на самолет лучше всего сменить время на часах и установить их на время пункта назначения. Следует избегать напитков с кофе или чаем, способствующих обезвоживанию.

Чтобы облегчить или избежать проблем, связанных с постоянным сидением, были бы удобными упражнения на растяжку для рук, туловища и ног, которые можно выполнять на одном сиденье. Нужно также совершать частые прогулки по проходу самолета, что поможет спортсмену не уснуть. Эти упражнения на растяжку и подвижность следует делать каждые 2 часа. Также рекомендуется использовать носки с прогрессивной компрессией, чтобы предотвратить чрезмерное скопление крови в ногах.

Рекомендуется часто пить жидкости, особенно воду, избегая употребления алкоголя, кока-колы и кофе из-за их мочегонного (обезвоживающего) и возбуждающего действия на центральную нервную систему (избегать, если нужно заснуть). В салоне самолета очень сухой воздух, что усиливает обезвоживание.



Еда или ужин должны быть легкими, потому что существует дефицит движения. (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007 г., стр. 65).

### **По прибытии в пункт назначения**

«На рейсах на восток избегайте попадания солнечного света утром и старайтесь подвергаться воздействию солнечного света днем. Благодаря этому организм быстрее адаптируется к изменению времени» (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 65). Несмотря на то, что рекомендации строго соблюдаются, в целом адаптация к каждому пересекаемому часовому поясу занимает около 1 дня. Таким образом, если в месте назначения разница во времени составляет 5 часов, на приведение внутренних часов в норму потребуется не менее 5 дней.

Программирование тренировочных нагрузок в этот период должно подчиняться больше моменту адаптации, в которой находится спортсмен, чем графику соревнований.

Диета во время данной фазы адаптации должна способствовать обильному потреблению углеводов на ужин, избегая употребления алкоголя и напитков, содержащих кофеин или теин, для улучшения сна. «Вам также следует настаивать на том, чтобы пить много жидкости. Завтрак должен содержать большое количество белков, чтобы способствовать состоянию бодрствования» (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 65).

«Важно избегать сна в нерабочее время (например, в середине утра или в середине дня), но в случае необходимости (чрезмерная усталость, восстановление нагрузок) могут быть разрешены короткие периоды сна (не более 2 часов)» (Оливе Вилас, 2002)

### **Как можно облегчить симптомы, вызванные изменением времени?**

В дополнение к мерам, описанным выше, чтобы попытаться уменьшить симптомы, связанные с изменением времени, адекватным составом диеты и расписанием часов сна (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 65), есть и другие методы, которые необходимо применять.

### **Фототерапия**

«Фототерапия заключается в воздействии на человека интенсивного светового луча в течение определенного периода времени, чтобы попытаться задержать или ускорить циркадианный ритм пациента и, таким образом, быстрее адаптироваться к изменению времени» (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 65).



Исследования, проведенные на сегодняшний день по подобной терапии, не являются окончательными. Как указано в Консенсусном отчете по светолечению, необходимо провести дополнительные исследования для определения соответствующих параметров интенсивности света, времени воздействия и ситуаций полета, которые эффективны для ускорения адаптации к изменениям времени (Булос и др., 2005).

В целом можно сказать, что в поездках на восток нужно выставлять спортсменов на яркий свет днем и не подвергать их этому утром.

### **Вещества, способствующие бодрствованию**

Для повышения бодрствования чаще всего используются следующие вещества: амфетамины, промолин, модафинил и кофеин. Поскольку единственное из них, которое не входит в список запрещенных веществ, - это кофеин, рекомендуется принимать, если это необходимо.

Кофеин способствует бодрствованию и развитию умственных способностей. Он может быть принят, если спортсмен плохо адаптируется к новому расписанию, чтобы поддерживать бодрствование и предотвратить засыпание спортсмена в часы, когда он должен бодрствовать. Однако следует иметь в виду, что употребление кофеина в высоких дозах может вызвать трудности с засыпанием в обычные часы отдыха, что может ухудшить адаптацию к смене часовых поясов. (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 66)

### **Хронобиотики**

Это препараты, которые воздействуют на некоторые биологические элементы структуры циркадианного ритма и, если их принимать в подходящее время суток, могут способствовать более быстрой адаптации к изменениям времени. Двумя наиболее популярными условно хронобиотическими препаратами являются бензодиазепины и мелатонин.

Бензодиазепины действуют на рецепторы ГАМК центральной нервной системы, способствуя сну. Некоторые авторы используют это влияние на биологические часы, чтобы способствовать более быстрой адаптации к изменению времени. Наиболее часто используемые бензодиазепины - это диазепан (мало рекомендуется, потому что его действие длится от 24 до 48 часов), лорацепан (с эффектом, который длится более 10 часов) и залеплон (с более коротким периодом полувыведения и меньшим количеством побочных эффектов. Но у них есть побочные эффекты, например, снижение бодрствования и психомоторных функций, что не очень хорошо для спортсмена.

Мелатонин обладает снотворными свойствами и сосудорасширяющим действием, снижающим температуру тела. Он также вторично стимулирует гуморальный иммунный



ответ посредством интерлейкина-4 и других цитокинов, а также является мощным акцептором свободных радикалов. Если принять его перед сном (около 8 часов дня по местному времени), он способствует сну, что может быть использовано для адаптации к изменению времени, кроме того, он не оказывает такого большого количества побочных эффектов на состояние формы на следующее утро, хотя обычно вызывает чувство усталости. (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 66).

Существуют различные научные исследования, такие как работы Клаустрата, Бруна, Давида, Сасселаа и Чазо (1992) и Лагарде и др. (2001), которые показывают, что потребление мелатонина может способствовать повторной синхронизации биологических часов. Если кто-то решит пройти курс лечения мелатонином, они должны проверить его чистоту и приобрести в признанных центрах, иначе его польза может быть поставлена под сомнение. Наилучший эффект достигается при дозах 2-5 миллиграммов (дозы больше 5 миллиграммов не улучшают симптомы), незадолго до сна в пункте назначения. Лечение начинается в день путешествия при отходе ко сну в пункте назначения, и будет продолжаться в течение первых двух и четырех дней пребывания в пункте назначения. Следует отметить, что прием мелатонина противопоказан людям, принимающим пероральные антикоагулянты варфарина, и людям с эпилепсией (Гексхеймер и Петри, 2002).

### **Физическое упражнение**

Как мы указывали ранее, есть свидетельства того, что физические упражнения могут действовать как регулятор внутренних часов. Известно, что людям, которые постоянно занимаются физическими упражнениями, легче адаптироваться к изменениям расписания. Спортсмены также лучше адаптируются на тренировках с первого дня после прибытия в пункт назначения. В случае поездки на восток, лучшее время для тренировок в первый день - днем, а не утром, потому что при тренировке днем, после падения температуры тела, возникает преимущество биологических часов, которые нужно стремиться адаптироваться к изменениям времени в поездке на восток. (Горостиага Айестаран и Оливе Вилас, 2007, стр. 68).

### **Синдром тромбоземболии на дальнемагистральных рейсах**

Эпизоды тромбоземболии (ТЭ) напрямую связаны с продолжительностью полета (более 8 часов) (Чандра, Парини и Мозаффариан, 2009).

Риск развития тромбоземболии легочной артерии (ТЭЛА) в день приземления после длительного перелета составляет  $0,5 / 1 \times 10^6$  и увеличивается до  $27/1 \times 10^6$  PE (тромбоз глубоких вен, ТГВ, или ТЭЛА) в течение первых 14 дней после приземления Лапостолль и



др., 2001). Оценка составляет 1,1 PE на миллион человек в день, цифра, очень близкая к заболеваемости этой патологией среди здорового населения, которая составляет 1,9-5,2 человек на миллион в день. Если быть скрупулезными и провести ультразвуковое исследование пассажиров дальних рейсов, диагноз ТГВ возрастет до 3–12% (Хьюс и др., 2003). Такое несоответствие цифр связано с тем, что бессимптомный ТГВ встречается в 5-20 раз чаще, чем симптоматические эпизоды.

### **Факторы риска**

Риск возникновения эпизода на 18% выше на каждые 2 часа увеличения продолжительности поездки и даже на 26% выше (в течение 2 часов), если поездка осуществляется исключительно самолетом (Чандра и др., 2009). Реальный риск симптоматического события составляет 1/600 для полетов продолжительностью более 4 часов и 1/500 для полетов продолжительностью более 12 часов для путешественников старше 50 лет (Гиртс, Берквист и Пайни, 2008).

Выявлено семь факторов риска ТЭ, связанных с полетом (как туристическим, так и первым классом) или путешествием на машине, поезде или автобусе:

- 1) Продолжительность дальних перелетов (более 6 ч): риск увеличивается в 2,3 раза по сравнению с более короткими рейсами (Чандра и др., 2009).
- 2) Возраст старше 40 лет (45% из 126 случаев ТГВ) (Филбрик, Шумат, Сиадаты и Бекер, 2007).
- 3) Женский пол (в три раза выше мужского) (Лапостолль и др., 2009).
- 4) Женщины, принимающие оральные контрацептивы (ОК) или заместительную гормональную терапию (ЗГТ).
- 5) Варикозное расширение вен нижней конечности (Филбрик и др., 2007).
- 6) Ожирение (ИМТ > 30, Филбрик и др., 2007).
- 7) Генетическая тромбофилия (Филбрик и др., 2007). Повышенные уровни факторов коагуляции II и VIII (Кюперс, Каннегитер, Догген и Росендааль, 2009).
- 8) Другие факторы риска, например, высокий рост, низкий рост и так далее.

### **Этиология**

На большинстве коммерческих рейсов в салоне наблюдается степень гипоксии, сравнимая с жизнью на высоте 1800-2400 м. Это связано с тем, что для поддержания идеального перепада давления воздуха между внутренним и внешним отсеками потребуются большое количество топлива, что приведет к увеличению веса самолета. Эти гипоксические состояния опасны, особенно для пациентов с хроническими сердечно-сосудистыми или легочными заболеваниями (Силверман и Гендро, 2009), которые, вероятно, играют роль в активации системы коагуляции во время авиаперелетов (Mohr, 2008).



Полет продолжительностью более 8 часов значительно увеличивает прокоагулянтную активность у 17% здоровых людей, особенно у людей с тромбофилией или у женщин, использующих контрацептивы или заместительную гормональную терапию.

Если добавить к этому, что пространство, в котором находится спортсмен в туристическом классе, очень мало, это приведет к увеличению венозного застоя и прокоагулянтной активности. Эта неподвижность во время полета связана почти с 75% случаев ТГВ.

Еще одним фактором, благоприятствующим этой прокоагулянтной активности, является степень обезвоживания во время полета из-за низкой влажности в салоне (8-12%), меньшего потребления жидкости и употребления кофе или алкогольных напитков, которые вызывают диурез, способствующий гемоконцентрации и повышенной вязкости крови.

### **Предупредительные меры**

Можно разделить их на две большие отдельные группы и улучшения условий полета:

- Отдельные лица: первое условие - выявить в команде людей из группы риска, принимая во внимание ранее указанные факторы, которые заслуживают особого внимания. Общие действия, которых нужно избегать, - это длительное сидение. Для существуют упражнения на мобилизацию икры сидя, небольшие прогулки по самолету каждые 2-3 часа, следует часто пить воду и избегать употребления алкоголя, кофе или чая.

Профилактика венозного застоя может быть достигнута за счет использования градуированных эластичных чулок, которые, как было сказано, снижают частоту ВТЭ почти на 90% у пациентов со стандартным риском. Фармакологическая профилактика предназначена для пациентов из группы высокого риска. Антиагреганты (аспирин, клопидогрель) не снижают частоту ВТЭ у пациентов из группы высокого риска. Эноксапарин, один, в дозе 1 мг / кг за 2-4 часа до дальних перелетов, значительно снижает частоту ВТЭ с 4,8% до 0% (Бреннер, 2009; Кесароне и др., 2002).

- Улучшение климатических условий в салоне самолета: для этого необходимо поддерживать давление в салоне в гипобарических условиях (на высоте 1,8-2,5 км); поддерживайте соответствующую относительную влажность, чтобы максимально снизить обезвоживание организма. Убеждайте пассажиров пить жидкости, не содержащие алкоголь, кофе или чай.

Другой аспект - увеличение пространства между сиденьями пассажира, что позволяет растягивать ноги и сокращать икроножные мышцы. Наконец, обеспечьте оптимальный уровень кислорода в салоне.



# Ссылки

## 4.1

Асклинг К., Саарток Т. и Торстенссон А. (2006). Тип острой деформации подколенного сухожилия влияет на гибкость, силу и время, необходимое для возврата к уровню до травмы. *Британский журнал спортивной медицины*, 40, 40–44.

Крейтон Д. В., Шриер И., Шульц Р. и др. (2010). Вернуться в игру: модель, основанная на решениях. *Клинический журнал спортивной медицины*, 20 (5), 379–385.

Данна Н. Р., Бейтель Б. Г., Кэмпбелл К. А. и др. (2014). Терапевтические подходы к восстановлению и заживлению скелетных мышц. *Sport Health*, 6 (4), 348–355.

Дельво Ф., Рочкнгар П., Бруере О. и др. (2014). Критерии возвращения в игру после травмы подколенного сухожилия: актуальная медицинская практика профессиональных футбольных команд. *Журнал спортивной науки и медицины*, 13 (3), 721–723.

Гаррет У. Э. Дж. (1996). Травмы, вызванные растяжением мышц. *Американский журнал спортивной медицины*, 24 (6 приложение), S2 - S8.

Халлен А., Экстранд Дж. (2014). Возвращение в игру после травм мышц у профессиональных футболистов. *Журнал спортивной науки и медицины*, 32 (13), 1229–1236.

Хейдерштейн Б.К., Шерри М.А., Силдер А. и др. (2010). Деформационные травмы подколенного сухожилия: рекомендации по диагностике, реабилитации и профилактике травм. *Журнал ортопедии и спортивной физиотерапии*, 4, 67–81.

Ярвинен Т.А., Кяэрияйнен М., Ярвинен М. и др. (2000). Травмы, вызванные растяжением мышц. *Curr Opin Rheumatol*, 12 (2), 155–161.

Матесон Г. О., Шульц Р., Бидо Дж., Митте, М. Дж., Миювиссе В. Х. и Шриер И. (2011). Решения о возвращении в игру: ответственность за них врача команды? *Клинический журнал спортивной медицины*, 21 (1), 25–30.

Миллер М. Д., Арчиеро Р. А., Купер Д. Э. и др. (2009). Док, когда он сможет вернуться в игру? *Лекции учебного курса*, 58, 437–443.

Мюллер У., Крюгер-Франке М., Шмидт М. и др. (2014). Прогностические параметры для возврата к спортивному уровню до травмы через 6 месяцев после предыдущей операции по реконструкции крестообразной связки. *Хирургия коленного сустава Спортивная травматология Артроскопия*, 23 (12), 3623–3631.

Орчард Дж., Бест Т. М. и Верралл Г. М. (2005). Вернитесь к игре после растяжения мышц. *Клинический журнал спортивной медицины*, 15 (6), 436–441.

Силдер А., Хейдерштейн Б.К., Фелен Д.Г. и др. (2008). МРТ-наблюдения долгосрочного ремоделирования сухожилий после травмы подколенного сухожилия. *Скелетная радиология*, 37, 1101–1109.

Волети П. Б., Багли М. Р., Сословски Л. Дж. (2012). Исцеление сухожилий: восстановление и регенерация. *Ежегодный обзор биомедицинской инженерии*, 14, 47–71.

Тол Дж. Л., Гамильтон Б., Эйрале К. и др. (2014). При возвращении в игру после травмы подколенного сухожилия у большинства профессиональных футболистов наблюдается остаточный изокинетический дефицит. *Британский журнал спортивной медицины*, (18),



1364–1369.

#### 4.2

Аткинсон Г., Бакли П., Эдвардс Б., Рейли Т. и Уотерхаус Дж. (2001). Есть ли влияние в форме похмелья на физическую работоспособность, когда спортсмены принимают мелатонин перед ночным сном? *Международный журнал спортивной медицины*, 22 (3), 232-4.

Аткинсон Г., Гривс Дж. и Кейбл Т. (1995). Ежедневная и суточная изменчивость силы ног, измеренная с помощью изокинетического динамометра LIDO. *Журнал спортивной науки и медицины*, 13, 18-19.

Аткинсон Г., Тодд К., Рейли Т. и Уотерхаус Дж. (2005). Суточные колебания результатов езды на велосипеде: влияние разминки. *Журнал спортивной науки и медицины*, 23 (3), 321-329.

Баер Е.К., Ревель В. и Истман К.И. (2000). Индивидуальные различия в фазе и амплитуде циркадианного температурного ритма человека: с акцентом на утренние и вечерние часы. *Журнал исследований сна*, 9 (2), 117-127.

Бреннер Б. (2009). Профилактика тромбоза, связанного с путешествиями, у женщин. *Исследование тромбоза*, 123 (Дополнение 3), S26-S29.

Булос З., Кэмпбелл С. С., Леви А. Дж., Терман М., Дейк Д. Дж., и Истман К. И. (1995). Легкое лечение нарушений сна: консенсусный отчет. VII. Расстройство суточного биоритма в связи с дальним перелетом. *Журнал биологических ритмов*, 10 (2), 167-176.

Каллард Д., Давенн Д., Лагард Д., Мени И., Джентил К. и Ван Хок Дж. (2001). Бесконечные колебания внутренней температуры и частоты сердечных сокращений: непрерывная езда на велосипеде или непрерывный отдых. *Международный журнал спортивной медицины*, 22 (8), 553-557.

Сезароне М. Р., Белькаро Г., Николаидес А. Н., Инкандела Л., Де С., Герулакос Г., Леннокс А. ... и Уинфорд М. (2002). Венозный тромбоз в результате авиаперелетов: исследование LONFLIT3 - профилактика аспирином по сравнению с низкомолекулярным гепарином (НМГ) у субъектов высокого риска: рандомизированное исследование. *Ангиология*, 53, 1-6.

Чандра Д., Парини Э. и Мозаффариан Д. (2009). Мета-анализ: путешествия и риск венозной тромбоземболии. *Источники внутренней медицины*, 151, 180–190.



Клаустрат Б., Брун Дж., Дэвид М., Сассолас Г. и Шазо Г. (1992). Мелатонин и нарушение биоритмов: подтверждающий результат с использованием упрощенного протокола. Биологическая психиатрия, 32 (8), 705-711.

Даура А., Бенуа О. и Бюге А. (2000). Влияние зопиклона на ритм отдыха / активности после полета на запад через пять часовых поясов. Психофармакология (Берл), 149 (3), 241-5.

Дешен М. Р., Кремер В. Дж., Буш Дж. А., Даути Т. А., Ким Д., Маллен К. М., и Рэмси К. (1998). Биоритмические влияния на функциональные возможности мышц и физиологические реакции человека. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях, 30 (9), 1399-1407.

Драст Б., Уотерхаус Дж., Аткинсон Г., Эдвардс Б. и Рейли Т. (2005). Циркадианные ритмы в спортивных достижениях - актуальная информация. Chronobiology International, 22 (1), 21-44.

Эдвардс Б. Дж., Линдсей К. и Уотерхаус Дж. (2005). Влияние времени суток на точность и стабильность игры в бадминтон служат Ergonomics., 48 (11-14), 1488-1498.

Фолкард С. и Монк Т. Х. (1983). Хронопсихология: циркадианные ритмы и возможности человека. Ссылка: А. Гейл и Дж. А. Эдвардс (ред.), «Внимание и результативность» (стр. 55-78). Нью-Йорк: Academic Press.

Гертс В. Х., Бергквист Д. и Пинео Г. Ф. (2008). Американский колледж врачей-маммологов и др. Профилактика венозной тромбоэмболии: Руководства по клинической практике Американского колледжа врачей-маммологов (8-е изд.). Comoda, 133 (Дополнение 6), 381C-453C.

Горостиага Айестаран Э. и Оливе Вилас Р. (2007). Адаптация к климату и расписанию Пекина'08. Испания: Олимпийский комитет Испании. Ссылка: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/4E1F3179-C69F-4EC7-BBF3-006B3BC5EA09/189147/folletopekinokfindefi6.pdf>.

Гроблер Л. А., Швеллнус М. П., Тричард К., Колдер С., Ноукс Т. Д., и Дерман В. Е. (2000). Сравнительные эффекты зопиклона и лопразолама на психомоторную и физическую работоспособность у активных людей. Клинический журнал спортивной медицины, 10 (2), 123-8.

Харма М. (1993). Индивидуальные различия в толерантности к сменной работе: обзор. Эргономика, 36 (1-3), 101-109.



Герксхаймер А. и Петри К. Дж. (2002). Мелатонин для профилактики и лечения смены часовых поясов. Кокрановская библиотека: выпуск диска 4: CD001520.

Хьюс Р.Дж., Хопкинс Р.Дж., Хилл С., Уэвэрролл М., Ван де Уотер Н., Новитц М., Милн Д., Айлинг Дж. ... и Бисли Р. (2003 г. ). Частота венозной тромбоэмболии у пассажиров, путешествующих на дальние расстояния с низким и средним риском: исследование тромбоза у путешественников Новой Зеландии (NZAIT). Ланцет, 362, 2039-2044.

Койперс С., Каннегитер С. К., Догген К. Дж. М. и Розендал Ф. Р. (2009). Влияние повышенных уровней факторов свертывания крови на риск венозного тромбоза у путешественников на дальние расстояния. Кровь, 113 (9), 2064-2069.

Лагард Д., Шаппюи Б., Бийо П. Ф., Рамон Л., Шофар Ф. и Френч Дж. (2001). Оценка фармакологических средств на физическую работоспособность после трансмеридионального полета. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях, 33 (4), 628-634.

Лапостолль Ф., ле Тумеллин П., Чассери М., Галинки М., Амеур Л., Ябре П., Лапандри К. и Аднет Ф. (2009). Пол как фактор риска тромбоэмболии легочной артерии после авиаперелета. Тромбоз и гемостаз, 102 (6), 1165-1168.

Лапостолль Ф., Сургет В., Боррон С. В., Смайзьер М., Сорделе Д., Лапандри К., Купа М. и Аднет Ф. (2001). Тяжелая легочная эмболия, связанная с авиаперелетами. Медицинский журнал Новой Англии, 345, 779-783.

Леммер Б., Керн Р. И., Нольд Г. и Лорер Х. (2002). Смена часовых поясов у спортсменов после перехода на восток и запад. Chronobiology International, 19 (4), 743-764.

Минорс Д. и Уотерхаус Дж. (1981). Циркадианные ритмы и человек. Лондон: Райт ПСЖ.

Мор Л. К. (2008). Гипоксия во время авиаперелетов у взрослых с легочными заболеваниями. Американский журнал медицинских наук, 335, 71-79.

Молин М. Л., Поллак К. П., Монк Т. Х., Лестер Л. С., Вагнер Д. Р., Зенделл С. М. ... и Хирш Э. (1992). Возрастные различия в восстановлении после моделирования смены часовых поясов. Сон, 15 (1), 28-40.

Олив Р. (2002). Джетлаг, адаптация олимпийской сборной Испании к поездке в Сидней. Подборка, 11, 160-165.

Филбрик Дж. Т., Шумате Р., Сиадати М. С. и Беккер Д. М. (2007). Путешествия на самолете и венозная тромбоэмболия: систематический обзор. Журнал общей внутренней медицины, 22, 107-114.



Рейли Т. (1982). Циркадианные вариации вентиляционной и метаболической адаптации к субмаксимальной нагрузке. Британский журнал спортивной медицины, 16, 115-116.

Рейли Т. и Брукс Г. А. (1986). Физические упражнения и суточные колебания температуры тела. Международный журнал спортивной медицины, 7, 358-362.

Рейли Т. и Пирси М. (1994). Влияние частичного недосыпания на работоспособность в поднятии тяжестей. Эргономика, 37 (1), 107-115.

Рейли Т. и Уотерхаус Дж. (2005). Спорт, упражнения и физиология окружающей среды. Эдинбург, Шотландия: Эльзевир.

Робертсон У. Г., Ходжкинсон А. и Маршалл Д. Х. (1977). Сезонные колебания в составе мочи у здоровых людей: продольное исследование. Clinica Chimica Acta, 80 (2), 347-353.

Сильверман Д. и Гендро М. (2009). Медицинские вопросы, связанные с коммерческими рейсами. Ланцет, 373 (9680), 2067-2077.

Ван Сомерен Э. Дж., Лийзенга К., Мирмиран М. и Свааб Д. Ф. (1997). Длительные фитнес-тренировки улучшают циркадианный ритм отдыха и активности у здоровых пожилых мужчин. Журнал биологических ритмов, 12 (2), 146-156.

Уотерхаус Дж., Невилл А., Эдвардс Б., Годфри Р. и Рейли Т. (2003). Связь между оценками смены часовых поясов и некоторыми его симптомами. Chronobiology International, 20 (6), 1061-1073.

Уотерхаус Дж., Рейли Т., и Атджинсон Г. (1997). Расстройство суточного биоритма в связи с дальним перелетом. Ланцет, 350, 1611-1616.

Вингет К.М., Де Рошиа К.М. и Холли Д.К. (1985). Циркадианные ритмы и спортивные результаты. Медицина и наука в спорте и физических упражнениях, 17, 498-516.

Вуртман Р. Дж. (1982). Питательные вещества, изменяющие работу мозга. Scientific American, 246 (4), 50-59.

Зульч К. Дж. и Хоссманн В. (1967). 24-часовой ритм артериального давления человека. Немецкий медицинский ежемесячник, 12 (11), 513-518.

