



Министерство спорта и туризма Республики Беларусь



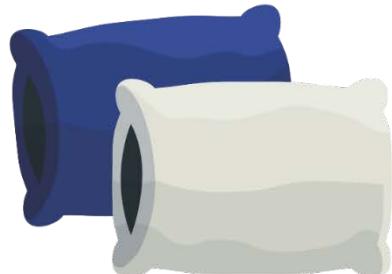
Белорусский государственный университет физической культуры
Центр координации научно-методической и инновационной деятельности
Информационно-аналитический отдел

Цикл научно-практических мероприятий
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПОДГОТОВКЕ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА
И СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА»

НАРУШЕНИЕ СНА У СПОРТСМЕНОВ: причины, последствия, рекомендации по оптимизации



Информационно-аналитические материалы
21 июня 2022 г.
Минск, БГУФК



ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

<i>Нарушение сна у спортсменов: причины, последствия, рекомендации по оптимизации</i>	4
Агафонова М.Е.	
<i>Регуляция режима сна спортсменов как профилактика снижения эффективности соревновательной деятельности</i>	12
Харькова В.А.	
<i>Спорт, сон и питание: нутриционные методы повышения качества сна в спорте</i>	20
Разуванов В.М.	
<i>Заметки о нарушениях сна у спортсменов</i>	30
Быков Д.Ю.	
<i>Анализ зарубежной публикации «Гигиена сна для оптимизации процесса восстановления у спортсменов: литературный обзор и рекомендации»</i>	34

НАРУШЕНИЕ СНА У СПОРТСМЕНОВ: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПТИМИЗАЦИИ

Агафонова Маргарита Евгеньевна, начальник информационно-аналитического отдела БГУФК, доцент кафедры спортивной медицины БГУФК, кандидат биологических наук, доцент

Значение сна

Многочисленные научные исследования по всему миру достоверно подтверждают, что эпизодические или постоянные нарушения сна и циркадианного (суточного) ритма, характерные для жителей современного урбанизированного социума, представляют достаточно серьезную опасность для здоровья и безопасности человека как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Некачественный или недостаточный сон, вызванный разнообразными как внешними, так и внутренними причинами, вызывает дневную сонливость, повышенный уровень гормонов стресса, когнитивные и обменные нарушения, снижение иммунитета, повышение риска онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний [6].

Изначально необходимо пояснить, что сон – это не отдых, а генетически запрограммированное, то есть обязательное для всех сложное психофизиологическое состояние организма, которое напрямую определяет психическую и физическую активность человека в течение дня [5]. Вопрос о назначении сна для организма человека на сегодняшний день до конца не изучен, однако полученные в последнее время данные о функциях сна уже могут быть применены для понимания особенностей поведения человека и двигательной активности в период бодрствования. На основании результатов научных исследований в области нейробиологии определены четыре основных функции сна, такие как восстановительная, энергетическая, информационная, антистрессовая. Во время ночного сна происходит оптимизация деятельности внутренних органов на основании поступающей интрацептивной информации о состоянии функциональных систем организма; компенсация энергетических затрат всего организма; процесс переработки и усвоения информации, поступившей за период активности, с созданием программы поведения на следующий период бодрствования [5]. Таким образом, очевидно, что сон является активным многофункциональным психофизиологическим процессом, который обеспечивает жизнедеятельность человека. Для полноценного функционирования организма средняя продолжительность ночного сна для взрослого здорового человека должна составлять не менее 7–9 часов в сутки. Индивидуальная продолжительность сна зависит не только от пола, возраста, образа жизни, функционального состояния, но и от характера деятельности человека [2].

Например, для представителей экстремальных видов профессиональной деятельности в связи со значительными энергетическими затратами на физические и психоэмоциональные нагрузки требуется большее количество сна, чем в среднем необходимо человеку, так как известно, что чем насыщеннее разнообразной информацией дневной опыт, тем выше потребность мозга во сне [3, 5].

С учетом уровня и интенсивности физических и психоэмоциональных нагрузок в процессе многолетней подготовки высококвалифицированных спортсменов к такому виду деятельности относят и профессиональный спорт. И поскольку достоверно установлено, что сон – это единственный способ восстановления энергетических затрат головного мозга при жизнедеятельности человека, то профилактика расстройств сна, а также его оптимизация чрезвычайно важны для спортсменов.

Нарушения сна у спортсменов

Согласно Международной классификации расстройств сна наиболее распространенным в популяции и клинически значимым нарушением сна является инсомния (бессонница) – это повторяющиеся нарушения качества и продолжительности сна, которые возникают при наличии достаточных условий и количества времени для сна, появляются при засыпании, поддержании сна и пробуждении, и вызывают различные нарушения дневной активности [3]. Инсомния является одним из наиболее дезадаптирующих и тяжело переносимых психофизиологических состояний человека и, в зависимости от продолжительности проявлений, может быть острой (менее 3 месяцев) и хронической (более 3 месяцев). Объективно определяемые и субъективно переносимые симптомы инсомнии могут иметь только одну или несколько форм проявления одновременно: трудности при засыпании (проблемы инициации сна); трудности поддержания сна (частые пробуждения ночью); окончательное пробуждение намного раньше желаемого времени; нежелание или невозможность соблюдения постоянного и оптимального времени отхода ко сну, исходя из принципа «все равно не усну» [3]. Установлены последствия инсомнии в краткосрочной перспективе, которые проявляются в виде характерных особенностей физического состояния в течение дня [1, 2, 4–6]:

- усталость, дневная сонливость, общее недомогание (головная боль, мышечное напряжение, возможно нарушение деятельности желудочно-кишечного тракта), повышенная восприимчивость к простудным заболеваниям;
- эмоциональная нестабильность (перепады настроения, гиперактивность, импульсивность), поведенческие проблемы (раздражительность, агрессивность, обидчивость);
- снижение работоспособности и мотивации, трудности при сосредоточении и запоминании информации;
- снижение помехоустойчивости и скорости принятия решений, увеличение числа ошибок, подверженность несчастным случаям;
- повышенная потребность в сладком, тонизирующих напитках (кофе, чай, энергетики) и стимулирующих веществах (никотин, психостимуляторы).

В настоящее время другим значимым расстройством сна является **депривация сна – недостаток или полное отсутствие сна как осознанный выбор**. Учитывая тот факт, что достаточное количество сна является одной из базовых потребностей организма, а длительное ночное бодрствование не может быть компенсировано ни дополнительным сном в другое время суток,

ни усиленным питанием, ни лекарственными средствами, проблема депривации сна заслуживает особого внимания. Практика осознанной депривации сна как единственного способа максимального использования ресурса времени для достижения высоких результатов в профессиональной деятельности, широко распространена в современном обществе «24/7/365». Более того, в некоторых видах спорта существует миф о «менталитете воина», в котором продолжительный сон рассматривается как признак слабости или фактор ограничения успеха. Тем не менее многочисленные исследования достоверно подтверждают опасность состояния депривации сна для здоровья. Осознанная депривация сна или инсомния, спровоцированная объективными причинами, в течение более 3 месяцев оказывает в ретроспективе разрушающее действие на здоровье и отрицательно влияет на каждый аспект жизни спортсмена, включая и результативность соревновательной деятельности:

- нарушение процессов восстановления и отдыха, ухудшение качества жизни, возникновение психоэмоциональных расстройств и проблем межличностных отношений;
- обострение хронических соматических заболеваний и травм;
- формирование состояния перенапряжения активно действующих функциональных систем организма (например, развитие стрессорной кардиомиопатии, психоэмоционального выгорания, печеночно-болевого синдрома, мышечно-болевого синдрома, возникновение усталостных переломов костей и разрывов мышц);
- потенциальный риск развития сахарного диабета (нарушение процессов регуляции концентрации глюкозы в крови) и гипертензии (стабильно высокий уровень кортизола);
- снижение иммунного статуса организма обуславливает повышенную восприимчивость к инфекционным заболеваниям;
- длительное снижение концентрации мелатонина вызывает проблемы с регуляцией циркадианного ритма, увеличивает риск развития гипертензии, метаболического синдрома, рака, ускоряет темпы старения и снижает продолжительность жизни [4–6].

В спортивной среде наиболее частыми расстройствами сна являются адаптационная инсомния и храп, которые проявляются в виде трудности при засыпании, беспокойного сна, частых пробуждений ночью с целью сходить в туалет, попить, поесть и пробуждения значительно раньше желаемого времени, а также фрагментарный сон – многократное пробуждение через регулярные промежутки времени в течение периода сна. На возможность уснуть, качество и продолжительность сна спортсменов потенциально влияют следующие причины:

- нарушение условий приема и дозировки лекарственных средств и БАДов, которые имеют психостимулирующий, кардиотонический, эргогенный, мочегонный и слабительные эффекты;
- побочное действие стимулирующих физиотерапевтических процедур;
- последствия травм опорно-двигательного аппарата (положение тела в вынужденной позе, частичная или полная иммобилизация);

- нарушения функции внешнего дыхания на фоне респираторных заболеваний (заложенность носа, кашель), аллергических состояний, при храпе (искривление носовой перегородки, синдром обструктивного апноэ сна);
- состояние временной адаптации при трансмеридиальных перелетах;
- воздействие измененных климатогеографических условий пребывания: температура, влажность, концентрация кислорода, высота над уровнем моря, атмосферное давление, уровень геомагнитной активности;
- уровень воздействия показателей антропогенного загрязнения атмосферы (шумовое, световое, электромагнитное, химическое), которые непосредственно влияют на качество и продолжительность сна;
- состояние психоэмоциональной напряженности, которое формируется при комплексном воздействии специфических стресс-факторов в процессе многолетней спортивной деятельности.

Нарушение процесса засыпания и трудности с поддержанием сна у спортсменов возникают при выполнении интенсивной тренировочной или соревновательной нагрузки позднее чем за 4 часа до сна по причине высокого уровня адреналина в крови, повышения температуры тела, избыточного напряжения мышц, состояния неполного восстановления кардиореспираторной системы, а также состояния переутомления, которое постепенно развивается при 2–3-разовых тренировках без достаточного времени на восстановление. На этапе предсоревновательной подготовки при уменьшении количества ночного сна до 7 и менее часов закономерны частые пробуждения ночью, которые являются значимым клиническим признаком и свидетельствуют о высоком уровне психоэмоционального стресса и / или развитии состояния перенапряжения I или II степени. Трудности с засыпанием и пробуждение спортсменов ранее желаемого времени перед началом соревнований являются характерными признаками «предстартовой лихорадки» – состояния психоэмоциональной напряженности. Если такие нарушения возникают при резкой смене поясного времени и климатогеографических условий после выезда на учебно-тренировочные сборы и соревнования, то это указывает на нарушение циркадианных ритмов организма и развитие десинхроза. У высококвалифицированных спортсменов при частой смене обстановки и переездах появляется эффект «первой бессонной ночи» – трудность при засыпании и поддержании сна в незнакомых местах, что оказывает негативное влияние на качество сна. Проведение тренировок или завершение соревнований после 20:00, эмоциональные переживания, поздний ужин, состояние обезвоживания или чрезмерная гидратация перед сном являются факторами, способствующими развитию бессонницы у спортсменов.

Учитывая вышеизложенное очевидно, что любые нарушения сна негативно действуют на работоспособность, психоэмоциональное состояние и здоровье спортсмена, при этом следует отметить, что достаточный и качественный сон является необходимым условием осуществления спортивной подготовки и успешного выступления на соревнованиях.

Влияние сна на спортивные результаты

Продолжительность сна (общая потребность в ночном и дневном сне), качество сна и суточные сроки сна являются ключевыми факторами, влияющими на общий результат восстановления организма атлета во время сна. Достаточный и качественный сон является наиболее важным способом восстановления спортсмена – улучшает самочувствие, положительно влияет на способность спортсмена тренироваться, выполнять максимальную соревновательную нагрузку, обеспечивает восстановление физиологических и когнитивных функций организма. Установлена достоверная связь между продолжительностью сна и результативностью в циклических, игровых и сложнокоординационных видах спорта. При достаточном количестве и качестве сна у спортсменов отмечается увеличение скорости на старте и дистанции, скорости и ритмичности циклических и сложнокоординационных движений, точности ударов и бросков, уменьшение времени прицеливания, повышение специальной выносливости [1, 2, 11].

Многолетние исследования по оценке влияния недостатка сна на спортивные результаты устанавливают, что уменьшение количества и снижение качества сна спортсменов приводит к нарушению координации и ухудшению когнитивных функций (снижается способность к обучению, творческому мышлению и быстрому принятию нестандартных решений, значительно ухудшаются показатели памяти и помехоустойчивость). Также отмечается падение уровня тестостерона и фактора роста 1, что приводит к замедлению процессов восстановления мышечной ткани после физической нагрузки или травмы. В комплексе вышеперечисленные последствия нарушения сна приводят к повышению уровня травматизма и снижению результативности соревновательной деятельности. Данный факт подтверждается результатами научного исследования – спортсмены, которые спят менее 8 часов в сутки в 1,7 раза чаще получают травму, чем те, кто спит более 8 часов. При этом одновременное снижение количества и ухудшение качества ночного сна в течение недели может привести к состоянию перетренированности и тяжелым травмам [2, 8, 10].

Канадские специалисты Центра сна и работоспособности человека, которые разработали комплексную стратегию долгосрочного развития спортсменов «Сон, восстановление и работоспособность человека», утверждают, что количество сна, необходимого для обеспечения функциональных потребностей организма, зависит от возраста и этапа многолетней спортивной подготовки атлета. В соответствии с данной стратегией для всех спортсменов необходим дневной сон минимум 30 минут между 14:00–15:00, а ночной сон, в зависимости от возраста, должен продолжаться [7]:

- 10–11 часов для девочек 6–8 лет и мальчиков 6–9 лет;
- 9,5–10 часов для девочек 8–11 лет и мальчиков 9–12 лет;
- 9 часов для спортсменов 11–16 лет;
- 8–10 часов для спортсменов 16–23 лет и старше.

Учитывая вышеизложенное, очевидно, что сон является не только главным жизнеобеспечивающим процессом, но и важным фактором, определяющим

успешность спортивной карьеры и профессиональное долголетие атлета. Поэтому осознание последствий недостаточного сна и исключительной ценности полноценного сна для организма спортсмена является необходимым условием для выполнения мероприятий по оптимизации сна.

Рекомендации по оптимизации сна спортсменов

По мнению ряда авторов, расстройства сна у спортсменов при выполнении комплекса рекомендаций и соблюдении правил гигиены сна легко поддаются коррекции. Для минимизации негативных последствий воздействия стресс-факторов спортивной деятельности специалисты для достижения качества и желаемого количества сна советуют придерживаться рекомендаций, выполнение которых поможет организму перестроиться с физической активности на отдых и оптимизировать сон [2, 6, 7–9, 11–13]:

- завершать тренировочную нагрузку не позднее чем за 3–4 часа до сна;
- проводить восстановительную тренировку не позднее чем за 3 часа до сна, в течение 40 минут с интенсивностью 65 % от ЧСС_{макс} индивидуальной;
- создать здоровую обстановку для ночного отдыха: удобная постель, исключение/снижение влияния электромагнитных полей, оптимальная влажность и состав воздуха, отключение мобильных средств связи;
- организовать комфортные условия для ночного отдыха с учетом принципа «триады Т». «Триада Т» (темно, тихо, тепло) – прием создания оптимальных условий для восстановления нервной системы: отсутствие освещенности, обеспечение тишины, поддержание комфортной температуры помещения;
- минимизировать «экранное время» в сети Интернет в течение дня. Установлена достоверная негативная связь между уровнем психологического благополучия и количеством экранного времени, проведенного при использовании сотовых телефонов, компьютеров, электронных устройств, компьютерных игр и просмотре ТВ. Психофизиологи утверждают, что у лиц, использующих цифровые устройства от 1 до 7 и более часов в день, возникают проблемы с самоконтролем и эмоциональной стабильностью, формируются предпосылки для развития бессонницы и депрессии,
- практиковать «цифровой детокс» – за 90 минут до отхода ко сну отключать электронные устройства для прекращения воздействия света электронных дисплеев в вечернее и ночное время. Достоверно установлено, что воздействие 100 лк белого света яркого света или 1,3–4,0 лк монохромного синего света жидкокристаллических экранов подавляет выработку мелатонина, тем самым нарушая эндогенный суточный ритм, вызывая задержку начала сна, снижение эффективности и продолжительности сна;
- для нормализации естественным образом циркадных ритмов и процесса засыпания необходимо обеспечить ежедневно после пробуждения в течение 30 минут естественный свет (солнце);
- проводить мониторинг качества и количества сна для раннего выявления и принятия соответствующих мер с целью предупреждения значительного снижения работоспособности и ухудшения здоровья с помощью различных методов

(ведение дневников, использование электронных устройств для оценки характеристик и качества сна: продолжительность сна, время засыпания и пробуждения, циклы сна (глубокий, быстрый), пульс, наличие и продолжительность храпа);

- сокращать интенсивность и снижать координационную сложность тренировочной нагрузки при недостаточном количестве или плохом качестве сна накануне;

- применять приемы психофизиологической саморегуляции для формирования нейтральной когнитивной интерпретации событий и принятия адекватных решений в чрезвычайных ситуациях, тем самым снижая вероятность развития нарушений сна;

- соблюдать гигиену сна – выполнять комплекс мероприятий, предназначенные для обеспечения полноценного здорового сна:

- осознавать необходимость достаточного и полноценного сна;

- установить режим сна и поддерживать циркадианный ритм;

- выделять 56–70 часов сна в неделю, практиковать сокращение задолженности сна;

- снизить психоэмоциональную, информационную и интеллектуальную активность до сна – за 1 час для взрослых и 2 часа для детей;

- сформировать и выполнять индивидуальные повседневные ритуалы перед сном (например, душ, дыхательная гимнастика, теплое питье, др.);

- поддерживать оптимальный питьевой режим и правильный режим питания (завтрак – главный прием пищи, контроль потребления кофеина в течение дня, здоровое питание);

- соблюдать принципы здорового образа жизни.

Признаками эффективности мероприятий по улучшению качества и продолжительности сна являются: субъективная удовлетворенность сном (количество / качество – «выспался / отдохнул»); улучшение самочувствия, хорошее настроение, удовлетворенность физическим состоянием (восстановление или повышение работоспособности, улучшение показателей функциональной подготовленности). Исходя из этого можно утверждать, что для достижения высоких результатов спортсменам чрезвычайно важно соблюдать принципы гигиены сна и выполнять рекомендации по его оптимизации.

Заключение

Учитывая тот факт, что многочисленные исследования показывают, насколько значим сон для организма и опасны последствия неполноценного сна для здоровья и качества жизни, очевидно, что обеспечение достаточного количества сна и предупреждение развития нарушений сна спортсменов является важной задачей медико-биологического контроля на этапах многолетней подготовки. Такой подход к обеспечению эффективности спортивной подготовки будет способствовать повышению результативности соревновательной деятельности при сохранении здоровья и спортивного долголетия атлетов.

Источники

1. Калинкин, А. Л. Сомнологические проблемы в спорте высших достижений / А. Л. Калинкин // Моделирование спортивной деятельности в искусственно созданной среде (стенды, тренажеры, имитаторы): материалы науч.-практ. конф. – М.: Физкультура, образование и наука, 1999. – С. 166–169.
2. Корабельникова, Е. А. Сон и профессиональный спорт: взаимовлияние, проблемы и методы их коррекции (обзор литературы) / Е. А. Корабельникова // Медицинский алфавит. Неврология и психиатрия. – 2020. – № 22. – С. 30–34.
3. Курушина, О. В. Современные подходы к лечению инсомнии в общетерапевтической практике / О. В. Курушина, А. Е. Барулин, Д. Я. Багирова // Медицинский совет. – 2019. – № 6. – С. 20–26.
4. Полуэктов, М. Г. Сон и когнитивные функции / М. Г. Полуэктов // Эффективная фармакотерапия. Неврология и психиатрия. – 2018. – № 3 (20). – С. 20–27.
5. Стрыгин, К. Н. Современные представления о стрессе и протективной роли сна / К. Н. Стрыгин, М. Г. Полуэктов // Медицинский совет. – 2015. – № 5. – С.70–76.
6. Центерадзе, С. Л. Влияние нарушений сна на здоровье и возможности их коррекции / С. Л. Центерадзе, М. Г. Полуэктов // Медицинский совет. – 2018. – № 18. – С.30–33.
7. Charles, H. S. Sleep, recovery, and human performance: a comprehensive strategy for long-term athlete development [Electronic resource] / H. S. Charles, N. A. Brent // Performance Canadian Sport for Life. – 2016. – Mode of Access: <https://sportforlife.ca/wp-content/uploads/2016/11/Sleep-Recovery-Jan2013-EN.pdf>. – Date of Access: 26.02.2021.
8. Eklund, R. C. Burnout in Sport and Performance [Electronic resource] / R. C. Eklund, J. D. Defreese // Oxford Research Encyclopedia of Psychology. – 2018. – Mode of Access: <http://www.oxfordre.com/psychology>. – Date of Access: 12.02.2019.
9. Halson, Sh. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes / Sh. L. Halson // Sports Med. – 2014. – № 44 (Supply 2). – P. 139–147.
10. Lastella, M. Global Research Output on Sleep Research in Athletes from 1966 to 2019: A Bibliometric Analysis / M. Lastella, A. R. Memon, G. E. Vincent // Clocks & Sleep. – 2020. – № 2. – P. 99–119.
11. Le Meur, Y. Sleep & sporting performance / Y. Le Meur, C. Hausswirth // ASPETAR Sports Medicine Journal. – 2015. – № 1. – P. 38–46.
12. Twenge, J. M. Associations between screen time and lower psychological well-being among children and adolescents: Evidence from a population-based study / J. M. Twengea, W. K. Campbell // Preventive Medicine Reports. – 2018 – Vol. 12. – P. 271–283.
13. Sleep hygiene for optimizing recovery in athletes: review and recommendations / K. C. Vitale [et al.] // International Journal Sport Medicine. – 2019 – Vol. 8, № 40. – P. 535–543.

РЕГУЛЯЦИЯ РЕЖИМА СНА СПОРТСМЕНОВ КАК ПРОФИЛАКТИКА СНИЖЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Харькова Виктория Александровна, заведующий кафедрой боевых единоборств и специальной подготовки, ведущий специалист Центра координации научно-методической и инновационной деятельности, кандидат педагогических наук, доцент

В системе спортивной подготовки одним из факторов, лимитирующих рост эффективности соревновательной деятельности, является снижение работоспособности спортсменов вследствие утомления. Однако большинство исследований посвящено проблеме преодоления утомления, вызванного физическими нагрузками, упуская важный момент наличия когнитивной нагрузки во многих видах спорта, таких как сложнокоординационные, единоборства, спортивные игры, прицельные виды, шахматы, шашки и т. п. В указанных видах спорта спортсмену кроме проявления кондиционных способностей (выносливости, гибкости, силовых и скоростных способностей) важно на протяжении всего соревновательного дня поддерживать высокий уровень умственной работоспособности.

В вышеуказанном аспекте тренерам важно понимать значимость соблюдения спортсменами режима сна. Специалисты определяют сон как особое генетически детерминированное состояние организма человека, при котором почти полностью прекращается работа сознания, снижаются реакции на внешние раздражения [17, 23, 33, 35].

В человеческом организме природой заложено наличие биоритмов, предназначенных для распределения суточного времени на период бодрствования и период восстановления. Это обусловлено сменой темного и светлого времени суток. С наступлением темноты и в тот момент, когда в человеческий глаз не попадает свет, вырабатывается гормон мелатонин. Этот гормон вырабатывается только в темноте с наибольшей долей выработки в период примерно с 23:00 до 01:00 ночи. Он отвечает за поддержку цикла сна, регуляцию температуры тела, увеличение продолжительности жизни, замедление старения, а также влияет на уменьшение мышечной боли, на репродукцию, на борьбу со стрессом и опухолями.

Сон человека состоит из двух фаз [10]: быстрой и медленной. Медленная наступает, как только человек засыпает, и длится примерно полтора часа. В данной фазе организм обладает следующими характеристиками: расслабленность мышц, спокойствие, малая активность мозга, дыхание ровное, давление пониженное, движение глаз очень медленное (отсюда и название). Медленная фаза важна в первую очередь для восстановления физических сил организма. Сразу после медленной наступает быстрая фаза, которая длится значительно меньше: примерно 10–20 минут. Состояние организма резко меняется: учащается сердцебиение, пульс, понижается давление, глаза движутся быстро и мозг активно работает. В быстрой фазе восстанавливается мозговая активность, структурируются все воспоминания и информация, полученная за день. В течение сна фазы

сменяют друг друга и образуют циклы. За один сон среднестатистический человек проходит через 5 циклов.

При этом от цикла к циклу соотношение долей быстрого и медленного сна меняется: доля быстрого сна увеличивается и к концу сна может составлять до 60 минут от всего цикла, то есть большая доля быстрого сна приходится на последние часы сна. Это означает, что сокращение времени сна приводит к потере наиболее продолжительных и важных отрезков быстрого сна. В этом случае человек успевает восстановить физические силы, но жертвует психическим здоровьем. Вследствие этого ухудшается внимание и память, повышается утомляемость и восприимчивость к стрессам, сознание постепенно становится туманным, замедляется скорость реакции.

В настоящее время в развитых странах расстройствами сна страдают 30–45 % населения [5, 15, 28]. Вследствие неправильного режима возникают нарушения сна. Они разделяются на две группы: гиперсомнию и инсомнию. Первая группа означает повышенную сонливость и подразумевает собой церебральные нарушения и недостаточность восходящих активирующих систем мозга. Нарушения второй группы (бессонница, нарушения процесса засыпания и сна) – это результат нарушения деятельности синхронизирующих систем мозга. Такие расстройства характеризуются плохим засыпанием, дневной сонливостью, уменьшением показателей работоспособности [2, 16].

Депривация сна может вести к нарушению функций произвольного внимания, замедляет дискриминацию стимулов и увеличивает время реакции. Кроме того, ухудшает способность к субъективному восприятию своих ошибок и в целом нарушает работу систем реагирования на стимулы [26, 34].

Исследователи выяснили, что дефицит сна мешает мозгу быстро и правильно классифицировать информацию, которая может иметь решающее значение в соревновательных ситуациях. Решению множества задач необходима правильная категоризация мозгом, особенно в видах спорта, предъявляющих высокие требования к сложнокоординационной и умственной деятельности [14]. Также физиологи полагают, что изменения в корковом белом веществе мозга предсказывают когнитивную уязвимость к негативным последствиям нехватки нормального сна.

Для оценки текущего состояния спортсмена при депривации сна тренеру важно иметь надежный и научно обоснованный инструментарий для тестирования уровня снижения когнитивной и координационной работоспособности. Анализ научно-методической литературы позволяет привести несколько примеров эффективных методик выявления степени утомления ЦНС спортсменов.

Когнитивную нагрузку и степень умственного утомления невозможно измерить напрямую, в связи с чем возникает задача непрямой оценки данных параметров с помощью так или иначе связанных с ними косвенных показателей. Таким образом, стали популярными электроэнцефалографические (ЭЭГ) методики, которые позволяют выделить характерные для утомления изменения мозговой активности [34]. Современный бесконтактный метод видеотрекинга с помощью специальных камер, работающих в инфракрасном диапазоне, позволяет

с большей точностью регистрировать многие показатели движений глаз и фиксации взгляда [26].

Одним из инструментальных методов, позволяющих объективно оценить развитие утомления в нейронных центрах головного мозга, является метод когнитивных вызванных потенциалов, или метод P300 [19, 20]. Как указывают обзорные работы и пособия по клинической электрофизиологии, комплекс пиков N200-P300-N300 формируется в результате дифференцировки стимула, запоминания и принятия решения [38]. Именно эти потенциалы отличаются устойчивостью регистрации и изменение их амплитудно-временных характеристик отражает изменение функциональной активности нейронов коры головного мозга.

Для определения степени сонливости и общего утомления довольно эффективными параметрами оказались моргания, длительные закрывания глаз и появление сверхдлинных фиксаций взгляда [13].

Наиболее прямой способ оценки функции внимания и его нарушений – это регистрация движений глаз и определение направления и динамики перемещений взгляда [3, 11, 30]. Окуломоторный контроль движущихся объектов обеспечивается двумя типами движений глаз: саккадами и прослеживающими движениями [32]. Для оптимального восприятия объекта, особенно движущегося, необходима тонкая координация между обоими типами движений [32]. Поэтому методы видеотрекинга, позволяющие бесконтактно регистрировать движения глаз, рассматриваются как наиболее перспективные технологии для создания устройств контроля уровня бодрствования человека в процессе сложной деятельности [8, 25].

Также некоторые специалисты предлагают в качестве показателя появления когнитивного утомления определять возникновение эпизодов увеличения времени решения арифметических задач [26]. На возникновение утомления указывает также развитие чувства усталости по показателям самочувствия и активности (тест САН). Анализ динамики нестабильности работоспособности может служить показателем индивидуальной способности компенсировать когнитивные нагрузки при развитии утомления.

Учитывая негативное влияние депривации сна на состояние ЦНС, специалисты также считают перспективным применение метода стабилографии для определения снижения координационной работоспособности организма. Это связано с тем, что одним из объективных критериев функционального состояния ЦНС является статодинамическая реакция организма и психики человека на недостаток сна [31].

Если диагностика состояния спортсмена покажет существенное угнетение механизмов, отвечающих за когнитивную и координационную работоспособность, необходимо принимать меры для восстановления режима сна. Отсутствие должного внимания к данной проблеме со стороны тренера может привести к переутомлению ЦНС спортсмена. Существующие подходы к лечению инсомнии можно условно разделить на лекарственные и нелекарственные.

Лекарственные методы подразумевают использование различных групп препаратов, обладающих снотворным эффектом. По механизму действия снотворные препараты можно разделить на pro sleep (pro S) – для сна и anti wake

(anti W) – «против бодрствования» [17]. В настоящее время большинство снотворных препаратов являются pro sleep:

- агонисты ГАМК-рецепторов и их бензодиазепиновой составляющей (pro S);
- антагонисты H1-гистаминовых рецепторов (anti W);
- агонисты мелатонина и его рецепторов (pro S).

Новые же группы гипнотиков, проходящие разные фазы исследований, в основном относятся к anti W:

- антагонисты 5-HT2A-серотониновых рецепторов (anti W, pro S);
- антагонисты орексина (anti W);
- антагонисты H3-гистаминовых рецепторов (anti W);
- антагонисты NK1-рецепторов (anti W).

В настоящее время в терапии инсомний снотворные препараты, несомненно, занимают лидирующую позицию. Однако гипнотики, даже современного поколения, к сожалению, сами создают определенные проблемы, такие как привыкание, зависимость, необходимость постоянного увеличения дозы препарата при длительном приеме, негативное влияние на течение синдрома апноэ во сне (для большинства препаратов), соматические осложнения (аллергия, воздействие на желудочно-кишечный тракт и др.). Злоупотребление снотворными препаратами само по себе способствует развитию инсомнии. Показано, что злоупотребление снотворными препаратами сопровождается увеличением смертности в 4,6 раза за 2 с половиной года наблюдения [34].

В связи с этим все большее значение приобретает альтернативная терапия нарушений сна. Нелекарственные методы включают следующие:

- 1) соблюдение гигиены сна;
- 2) психотерапию;
- 3) фототерапию;
- 4) энцефалофонию («музыка мозга»);
- 5) иглорефлексотерапию;
- 6) биологическую обратную связь;
- 7) физиотерапию;
- 8) гомеопатию.

Одним из эффективных методов регуляции режима сна является, так называемый, «полифазный сон». В общем виде полифазный сон представляет собой шаблон сна, при котором время сна, в отличие от однофазного сна, разбивается на несколько периодов в течение суток [28]. Полифазный сон – наиболее подходящий режим для активной работы мозга при интенсивной подготовке [6]. Его основная часть – это быстрый сон, позволяющий восстановить мозговую активность. Наиболее благоприятный режим сна включает пятичасовой сон ночью и полуторасовой сон днем. Этого времени достаточно, чтобы в быструю фазу сна восстановилась активность мозга, структурировалась полученная информация и восстановились восприятие и внимание. Непосредственно перед соревнованиями лучше всего максимально восстановить силы и проспать не менее 8 часов [21].

Сложность системы в том, что нельзя резко перестроиться с монофазного режима на полифазный. Адаптационный период длится от 3 до 7 дней [9]. Большинство экспериментаторов возвращаются к привычному ночному сну как раз в

этот период из-за того, что не могут справиться со слабостью и усталостью, неизменно снижающей на этот период рабочую продуктивность испытателя. О каких-либо проблемах со здоровьем при обратном переходе не упоминается. Очевидно, у полифазного сна есть большое число как противников, так и сторонников. Подобную технику целесообразно применять лишь на периоды, в которые ожидается очень высокая занятость и требуется высокая продуктивность [7].

Для успешной установки режима сна и его соблюдения широко применяются различные умные устройства и приложения, которые можно привести в качестве примера средств контроля. Одно из таких приложений – Sleep as Android. Оно вовремя напоминает о необходимости подготовки ко сну, пробуждает пользователя, исходя из его цикла сна, совместно со смарт-часами собирает информацию о состоянии организма и о зависимости дневной активности от качества сна, а также подбирает мелодии и звуки, способствующие ускорению погружения в сон и позитивному пробуждению. Даже недельное применение испытуемыми специальных приложений для сна позволило достоверно улучшить состояние их ЦНС и когнитивную работоспособность [15, 24]. В исследовании использовались приложения Sleepscore [36] и Sleep as Android [37].

Особое место в комплексе терапевтических мероприятий при инсомнии занимает терапия лекарственными травами [12, 27]. Основным преимуществом фитотерапии нарушений сна является их высокая терапевтическая эффективность при отсутствии побочного действия за исключением случаев индивидуальной чувствительности к отдельным компонентам препарата. В отличие от синтетических препаратов, препараты, в основе которых растительное сырье, оказывают быстрое действие на надклеточные и внутриклеточные метаболические процессы [0, 4, 18, 22]. Поэтому лечебный эффект лекарственных растений бывает стойким и длительным, а появляется не сразу и развивается в течение нескольких дней или недель. В этом заключается одно из основных отличий действия природных препаратов.

При проведении фитотерапии следует руководствоваться следующими принципами [4, 18, 22]:

1. Принципом поливалентности, так как многие растения обладают широким спектром терапевтического действия. Это позволяет выбирать и рекомендовать для лечения растительные препараты, наиболее подходящие данному человеку, исходя из характера расстройств сна.

2. Принципом непрерывности терапии. На практике продолжительность курса лечения хронических болезней составляет от 25–30 дней до нескольких месяцев. Во избежание привыкания и снижения терапевтической активности лекарств рекомендуется изменять состав сборов с близкими фармакологическими свойствами.

3. Временным принципом – использование биоритмологических характеристик действия препарата. В частности, препараты с сомногенным эффектом назначают в вечерние часы и перед сном, в то время как стимулирующие фито-препараты (для снижения сонливости в период бодрствования) предпочтительны в первой половине дня.

4. Принципом «от простого к сложному», от малых доз к более высоким. Фитопрепараты, эффективные в малых и средних дозах, при назначении высоких доз могут действовать противоположным образом.

Варианты использования снотворных фитопрепаратов разнообразны [27, 29].

I. Отвары как отдельных лекарственных трав, так и травяных сборов. Прием сборов, а не отдельных компонентов считается более эффективным. Ниже приведены примеры успокаивающих сборов со снотворным эффектом:

1. Трава пустырника – 30 г, корень валерианы – 20 г, мята перечная – 30 г, шишки хмеля – 30 г. Принимать по половине стакана три раза в день.

2. Листья мяты перечной – 20 г, листья вахты трехлистной – 20 г, трава чабреца – 20 г, корень валерианы – 20 г. Пьют небольшими порциями 3–4 раза в день.

3. Трава вереска – 20 г, трава пустырника – 20 г, цветы календулы – 20 г, лист мелиссы – 20 г, трава донника – 20 г. Употреблять по полстакана три раза в день.

4. Корень валерианы – 20 г, цветки ромашки – 20 г, семена фенхеля – 30 г, цветки боярышника – 20 г. Принимать небольшими порциями 3–4 раза в день.

5. Цветы ромашки – 30 г, плоды фенхеля – 20 г, лист мяты перечной – 20 г, плоды тмина – 20 г. Принимать утром и вечером по одному стакану.

II. Настои и настойки лекарственных трав. Существуют настои водные и настойки спиртовые на основе отдельных препаратов и травяных сборов. Самые популярные настойки отдельных фитопрепаратов: настойки пустырника, валерианы, полыни, зверобоя, боярышника, пиона уклонающегося. Их употребляют, добавляя необходимое количество капель в воду. Наиболее распространенные водные настои — травы пустырника и корня валерианы.

III. Снотворные травяные подушки. Для наполнения подушек обычно используют шишки хмеля, лаванду, душицу, мяту, чабрец, герань, зверобой, лавр благородный, хвою сосны. Поскольку сон на травяных подушках не всегда удобен, в наволочку с обычной подушкой вкладывают небольшой плоский матерчатый мешочек со смесью снотворных трав.

IV. Травяные ванны: ванны с отварами трав (хвоя сосны, шишки хмеля, корень валерианы). Ванну с травами обычно принимают за полчаса – час до сна в течение 20 минут. Температура воды в ванне 37–40 °C.

V. Ароматические масла с травами: лаванды, шалфея, мелиссы, розы, нероли. Ароматические масла наносятся на виски, на подушку (несколько капель) или добавляются в ванну перед сном (около 10 капель на ванну).

Для эффективности соревновательной деятельности в единоборствах, сложнокоординационных и игровых видах спорта сон так же важен, как правильное питание, рациональное сочетание нагрузок и отдыха, высокая техническая и тактическая подготовленность. Здоровый сон физиологически необходим человеку и является важным условием восстановления. Человек проводит во сне около трети жизни, поэтому ему необходимо уделять пристальное внимание и заботиться о том, чтобы сон был здоровым и правильным. От качества сна зависит качество учебно-тренировочного процесса, то есть от того, как организм отдохнет ночью, зависит то, как он будет функционировать днем. На разных этапах годичной подготовки необходимо серьезно подходить к проблеме сна, чтобы эффективность соревновательной деятельности оставалась на высоком уровне.

Источники

1. Биологически активные вещества лекарственных растений / В. П. Георгиевский, П. Ф. Комиссаренко, С. Е. Дмитрук. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1990. – 333 с.
2. Вейн, А. М. Расстройства сна, основные патогенетические механизмы, методы коррекции / А. М. Вейн // Расстройства сна. – СПб., 1995. – С. 6–12.
3. Величковский, Б. М. Успехи когнитивных наук: технологии, внимательные к вниманию человека / Б. М. Величковский // В мире науки. – 2003. – (12). – С. 87–93.
4. Практическая фитотерапия / Т. А. Виноградова [и др.]. – М.: ОЛМА-ПРЕСС; СПб.: Изд. дом «Нева», Валери СПД, 1998. – 640 с.
5. Гильмутдинова, К. Р. Нарушение режима сна студентов: статистика и рекомендации / К. Р. Гильмутдинова, В. В. Семенова // Вестник современных исследований. – 2019. – № 1.7(28). – С. 17–23.
6. Данилевич, Ф. Д. Полифазный сон: недооценённые возможности нашего организма / Ф. Д. Данилевич, С. Н. Селевёрстов // Вопросы науки и образования: новые подходы и актуальные исследования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 24 дек. 2021 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2021. – С. 9–11.
7. Данилов, Д. Ю. Полифазный сон как альтернатива монофазному / Д. Ю. Данилов // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова, Белгород, 01–20 мая 2019 г. – Белгород: Белгородский гос. технол. ун-т им. В. Г. Шухова, 2019. – С. 3811–3813.
8. Психомоторный тест для исследования зрительно-моторной координации при выполнении монотонной деятельности по прослеживанию цели / В. Б. Дорохов [и др.] // Журн. высш. нерв. деят. – 2011. – 61 (4). – С. 476–484.
9. Здоровьесформирующие технологии в учебном процессе по дисциплине «Физическая культура» : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 / С. И. Крамской [и др.]; под ред. С. И. Крамского, В. П. Зайцева; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. – 189 с.
10. Ковальzon, В. М. Центральные механизмы регуляции цикла бордствование – сон / В. М. Ковальzon // Физиология человека. – 2011. – Т. 37, №. 4. – С. 124–134.
11. Зависимость латентных периодов саккадических движений глаз человека от сложности зрительной среды / О. В. Колесникова [и др.] // Журн. высш. нерв. деят. – 2006. – 56(2). – С. 178–186.
12. Корабельникова, Е. А. Применение препаратов лекарственных трав для лечения инсомнии / Е. А. Корабельникова, А. Б. Данилов // Медицинский алфавит. – 2019. – 2 (19). – С. 11–18.
13. Костин, А. Н. Многоуровневость психической регуляции как одно из оснований развития психодиагностики / А. Н. Костин, Ю. Я. Голиков // Психологический журнал. – 2010. – Т. 31(3). – С. 58–73.
14. Кремнева, В. Н. Влияние режима сна на жизнедеятельность человека / В. Н. Кремнева, Л. А. Непоинных // Вопросы педагогики. – 2020. – № 6-1. – С. 179–184.
15. Кузнецов, Л. С. Способы формирования режима сна - неотъемлемой части успеваемости студентов / Л. С. Кузнецов, К. В. Порсева // Физиологические, психофизиологические проблемы здоровья и здорового образа жизни: материалы XI Всерос. студ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Екатеринбург, 23–24 апр. 2020 г. – Екатеринбург: Уральский гос. пед. ун-т, 2020. – С. 116–118.
16. Левин, Я. И. Проблемы инсомнии в общемедицинской практике / Я. И. Левин, А. М. Вейн // Рус. Мед. Журн. – 1996. – № 3. – С. 16–19.
17. Левин, Я. И. Сомнология: сон, его структура и функции; инсомния / Я. И. Левин // РМЖ. – 2007. – № 15. – С. 11–30.
18. Мазнев, Н. И. Энциклопедия лекарственных растений / Н. И. Мазнев. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Мартин, 2004. – 496 с.
19. Мальцева, А. А. Влияние нарушения режима сна на когнитивные функции у студентов / А. А. Мальцева // 76-я науч. конф. студентов и аспирантов Белорусского государственного университета: материалы конф.: в 3 ч., Минск, 13–24 мая 2019 г. / Белорус. гос. ун-т. – Минск: БГУ, 2019. – С. 332–335.
20. Мальцева, А. А. Когнитивные функции мозга при нарушении режима сна / А. А. Мальцева, С. А. Руткевич // Актуальные вопросы физиологии: сб. материалов науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 60-летию кафедры нормальной физиологии ГрГМУ, Гродно, 23 мая 2019 г. – Гродно: Гродненский гос. мед. ун-т, 2019. – С. 175–179.

21. Марьина, С. С. Оптимальные режимы сна для студентов / С. С. Марьина, У. С. Аладышева // Вестник научных конференций. – 2019. – № 6-1(46). – С. 81–83.
22. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия: учебник / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.
23. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов. – М.: Оникс-Лит, 2012. – С. 736.
24. Порсев, В. В. Соблюдение режима сна как средство повышения успеваемости студентов / В. В. Порсев, Е. В. Кетриш // Проблемы качества физкультурно-оздоровительной и здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций: сб. ст. 10-й Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Екатеринбург, 07–08 апр. 2020 г. / под общ. ред. Н. В. Третьяковой. – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2020. – С. 201–204.
25. Прогнозирование моментов критического снижения уровня бодрствования по показателям зрительно-моторной координации / Г. Н. Арсеньев [и др.] // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2014. – Т. 64, № 1. – С. 64–76.
26. Пучкова, А. Н. Зрительно-моторная координация при умственном утомлении и адаптивная функция дневного сна: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.03.01 / А. Н. Пучкова; [Ин-т высш. нерв. деятельности и нейрофизиологии РАН]. – М., 2013. – 26 с.
27. Решетникова, В. Н. Регулирование режима сна с помощью фитотерапии / В. Н. Решетникова, Д. В. Штеле // Актуальные проблемы модернизации математического и естественно-научного образования: сб. науч. тр. по материалам Всерос. науч.-метод. конф., Балашов, 17 мая 2018 г. / под ред. М. А. Ляшко. – Балашов: Изд-во «Саратовский источник», 2018. – С. 113–116.
28. Романова, А. Е. Влияние режима сна и бодрствования на продуктивность учебной деятельности и успеваемость студентов медицинского вуза / А. Е. Романова, У. Д. Романюк, О. Г. Баринова // Scientist. – 2022. – 19 (1). – С. 82–85.
29. Руженкова, И. В. Основы фитотерапии / И. В. Руженкова. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – С. 12–32.
30. Шульговский, В. В. Внимание и движения глаз. Психофизиологические представления, нейрофизиологические модели и ЭЭГ-корреляты / В. В. Шульговский, М. В. Славуцкая, В. В. Моисеева // Журн. высш. нерв. деят. – 2008. – 58 (2). – С. 131–150.
31. Яковлев, Б. П. Статодинамическая устойчивость как критерий функционального состояния студентов в процессе учебной деятельности / Б. П. Яковлев, О. Г. Литовченко, Н. В. Солопова // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 12. – С. 387–388.
32. De Xivry, J. J. O. Saccades and pursuit: two out comes of a single sensorimotor process / J. J. O. De Xivry, P. Lefevre // J. Physiol. – 2007. – 584(1). – P. 11–23.
33. International classification of sleep disorders: Diagnostic and coding manual. – 2nd ed. – Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2005. – 298 p.
34. Mortality associated with sleep duration and insomnia / D. F. Kripke [et al.] // Arch. Gen. Psychiatry. – 2002. – Vol. 59. – № 2. – P. 131–136.
35. Sleep disorders as a possible risk factor of somatic and psychopathological diseases in childhood / S. A. Nemkova [et al.] // Clinical Practice in Pediatrics. – 2015. – Vol. 10, No 1. – P. 28–38.
36. SleepScore™, SleepScore Labs. – Mode of Accesse: <https://apps.apple.com/ru/app/sleepscore/id1364781299>.
37. Sleep as Android. – Mode of Accesse: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.urbandroid.sleep>.
38. Development across the Lifespan: A Systematic Review and Meta-Analysis / R. Van Dinteren [et al.]. – 2014. – Vol. 9. – Issue 2. – P. 1–13.

СПОРТ, СОН И ПИТАНИЕ: нутриционные методы повышения качества сна в спорте

Разуванов Владимир Михайлович, ведущий специалист информационно-аналитического отдела, старший преподаватель кафедры менеджмента туризма и гостеприимства БГУФК

Спортсмены высшей квалификации переносят значительные тренировочные и соревновательные нагрузки, постоянно сталкиваясь с проблемой балансировки физиологических, нервно-мышечных и психологических стрессоров, вызванных спортивной деятельностью. Оптимизация восстановления для преодоления такого рода проблем и поддержки спортивной производительности на должном уровне имеет первостепенное значение в спорте. При этом сон играет решающую роль в восстановлении и оказывает значительное позитивное действие на физиологические, перцептивные, а также иммунные функции. Спортсмены, независимо от вида спорта, считают сон наиболее важной стратегией восстановления. Снижение качества сна вызывает рост частоты травм, связанных с усталостью, ухудшает восстановление скелетных мышц, нарушает процессы функционирования клеток и тканей [0, 2, 3]. Несмотря на данные, подтверждающие важность восстановительного сна, у спортсменов высокого класса нарушения сна наблюдаются чаще, чем у населения в целом [0]. Разработка эффективной системы мер (образ жизни, питание, фармакологическое обеспечение, световая регуляция), способствующих здоровому сну и росту спортивных результатов – одна из основных задач спортивной науки и практики.

Исследования качества сна спортсменов, наглядно демонстрируют, что вечерние соревнования, переезды, нерегулярные тренировки могут оказывать пагубное влияние на качество и количество сна. До 50 % элитных спортсменов испытывают нарушения сна после вечерних соревнований или тренировок (повышение температуры тела, болезненность мышц, трудности с засыпанием) [0, 4]. Спортсмены также часто сталкиваются с нежелательными графиками тренировок, включая ранние утренние или поздние вечерние занятия, которые ставят под угрозу режим восстановления за счет уменьшения количества. На качество сна спортсменов также влияют авиаперелеты, которые могут сократить его продолжительность, вызвать нарушения циркадного ритма [4].

Гигиена сна и меры по его продлению требуют от спортсменов изменения образа жизни, что не всегда целесообразно в контексте графика тренировок и соревнований, и что может привести к несоблюдению оптимального режима и его ограниченной эффективности без регулярного наблюдения. Вмешательства, направленные на улучшение сна и восстановление спортсмена, независимо от ситуационных изменений (например, времени тренировок или требований к поездкам на соревнования) требуют дальнейшей оценки, включая как их общую и ситуативную эффективность, так и практику их реализации. Как обучение гигиене сна, так и мероприятия по его продлению, как правило, эффективны в крат-

косрочной перспективе, однако их долгосрочная устойчивость сомнительна. Таким образом, требуются легко реализуемые методы и стратегии по улучшению сна.

Хорошо известно, что питание играет жизненно важную роль в обеспечении спортивной работоспособности и процессов восстановления, однако исследования, изучающие роль отдельных продуктов, макро- и микроэлементов в цикле сна-бодрствования, до сих пор находятся в зачаточном состоянии. Таким образом, цель этого обзора заключается в изучении стратегий питания, которые можно использовать для улучшения качества и количества сна.

Доказательства эффективности пищевых вмешательств в контексте улучшения сна в исследованиях на людях ограничены, и еще меньше исследований сообщают об их эффективности в спортивной популяции. Тем не менее результаты отдельных исследований проливают свет на указанные проблемы.

Углеводы

Углеводы традиционно применяются в спорте для энергообеспечения спортсменов, которые занимаются интенсивными и длительными упражнениями. Традиционная углеводная добавка, как правило, направлена на восстановление уровня гликогена в мышцах и печени между тренировками или в процессе соревнований. Хотя данные о количестве, типе и времени приема углеводов для восстановления хорошо задокументированы, в некоторых исследованиях изучалось использование углеводов в целях улучшения сна. Большинство исследований были сосредоточены на влиянии углеводного питания с высоким и низким **гликемическим индексом (ГИ)**. Данные исследований на выборках спортсменов ограничены и неоднозначны: в одном исследовании бразильских баскетболистов-мужчин сообщается о незначительном увеличении общего времени сна и снижении времени засыпания, а также о повышении эффективности сна (отношение времени сна к общему времени в постели) и снижении количества пробуждений после засыпания [5]. Тем не менее исследования на здоровой популяции обычных людей являются более точными и содержат свидетельства об улучшении сна после употребления углеводов с высоким ГИ. В исследовании, имеющем особое значение для спортсменов [6], здоровым, физически активным молодым мужчинам давали пищу с высоким или низким гликемическим индексом сразу после вечерней интервальной спринтерской тренировки. Несмотря на отсутствие влияния ГИ пищи на архитектуру сна (т. е. долю времени сна, проведенного на разных стадиях сна), прием пищи с высоким ГИ существенно улучшал общее время сна, его эффективность, снижал время засыпания и количество пробуждений. Таким образом, питание с высоким ГИ может снизить нарушения сна, возникающие у спортсменов после вечерних тренировок и соревнований. Время приема пищи с высоким ГИ также оказывает определенное влияние на сон. В одном исследовании сообщалось, что время засыпания было длиннее, а субъективная оценка сонливости была ниже, когда пища с высоким ГИ принималась за 1 час, а не за 4 часа до сна [7].

Механизм улучшения сна после приема пищи с высоким ГИ заключается в повышении соотношения триптофана в плазме крови к большим нейтральным аминокислотам (TRP/LNAA). Триптофан является незаменимой аминокислотой и служит предшественником синтеза серотонина и мелатонина [8] – важных регуляторов сна. Рост соотношения TRP/LNAA, приводит к тому, что триптофан легче преодолевает гематоэнцефалический барьер, что, в свою очередь, приводит к росту синтеза серотонина, а затем и к увеличению секреции мелатонина [7]. Важно отметить, что пик TRP/LNAA достигается через 2–4 часа после приема пищи с высоким содержанием углеводов с минимальными изменениями в первые 1–2 часа. Следовательно, прием пищи с высоким ГИ должен происходить не менее чем за два часа до сна, чтобы максимизировать потенциально позитивное влияние на сон. В дополнение к манипулированию гликемической нагрузкой (которая сочетает в себе как качество (ГИ), так и количество углеводов, исследования рассматривали также влияние ограничения потребления углеводов на параметры сна [9]. Прием пищи с очень низким содержанием углеводов за 4 часа до сна приводил к росту доли медленного сна, оцениваемого с помощью полисомнографии [9]. Увеличение продолжительности медленноволнового сна может быть особенно полезным для спортсменов, поскольку считается, что он играет наиболее важную роль в восстановлении работоспособности и способствует сохранению энергии и восстановлению нервной системы [0, 10]. Тем не менее спортсмены также должны учитывать влияние питания с низким содержанием углеводов на восстановление гликогена в мышцах и печени, следовательно, необходимо будет принять решение о приоритетах энергообеспечения по сравнению со сном. Влияние различных вечерних углеводных приемов пищи на сон остается несколько неясным, учитывая разнородность результатов текущих исследований. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на определение идеального времени, количества и источника приема углеводов, а также их взаимодействия с другими макро- и микроэлементами в спортивной популяции, с тем, чтобы определить их эффективность. Лишь затем могут быть разработаны более четкие рекомендации по углеводному питанию для повышения количественных и качественных параметров сна спортсменов.

Белок

Белок играет важную многофакторную роль в тренировочном и соревновательном процессе, способствуя восстановлению мышечных и иных тканей и органов, одновременно поддерживая иммунные функции. Для повышения синтеза общего белка и мышечной производительности во время ночного восстановления в одном из исследований было введено добавление сывороточного протеина после тренировки и перед сном [11]. Сывороточным белком, который недавно был исследован в качестве пищевого средства для улучшения сна, был α -лактальбумин, поскольку известно, что α -лактальбумин имеет самый высокий естественный уровень триптофана среди источников белковой пищи [11]. Первоначальные данные, демонстрирующие потенциальную эффективность α -лактальбумина в контексте сна, были получены в результате серии исследований,

проведенных на подверженных стрессу участниках с жалобами на сон, а также без таковых [12]. Хотя параметры сна напрямую не исследовались, показатели качества сна, вероятно выросли, поскольку наблюдалось значимое снижение сонливости и улучшение процессов внимания на следующее утро после вмешательства. Кроме того, в исследованиях наблюдалось увеличение соотношения TRP/LNAA, что, как уже было указано необходимо для стимуляции синтеза серотонина в головном мозге. В другом исследовании также сообщалось об уменьшении депрессивных ощущений при стрессе у участников, потребляющих α -лактальбумин [12]. Существует прочная связь между сном, чувством тревоги и депрессии, при этом женщины, как правило, больше жалуются на бессонницу, нежели мужчины [13]. Добавки с α -лактальбумином, которые могут улучшить качество сна и уменьшить чувство депрессии, могут быть полезны во время сезона в командных видах спорта с высоким уровнем стресса, особенно в отношении спортсменов-женщин. Недавно исследовалась эффективность лечения α -лактальбумином (20 г за 1 час до сна) у здоровых мужчин без нарушений и с нарушениями сна. Количество сна возросло, как по объективным данным (13 % по оценке на основе актиографии), так и субъективно (11 % по дневнику сна) по сравнению с плацебо, также на 7 % возросла эффективность сна [14]. Однако не только α -лактальбумин обладает позитивным действием на сон. Относительно небольшая группа велосипедистов принимала α -лактальбумин, а также пептид коллагена, при этом статистически значимых различий в качестве сна выявлено не было ни по одному из параметров, зарегистрированных с помощью актиографии [15]. И, хотя имеются предварительные данные, подтверждающие эффективность α -лактальбумина в контексте улучшения сна, для подтверждения его эффективности среди иных белковых препаратов необходимы дальнейшие хорошо спланированные исследования. В частности, необходимы исследования, изучающие систематическое использование α -лактальбумина среди спортсменов. В настоящее время, с сожалению, нет доказательств эффективности нутритивных вмешательств при их хроническом использовании или в полевых условиях у спортсменов во время тренировок и соревнований.

Сок терпкой вишни

Сок терпкой вишни содержит примерно 13 нг мелатонина на 1 кг, что при потреблении может повысить экзогенный мелатонин, который имеет решающее значение для цикла сна-бодрствования. Высокое содержание антиоксидантов в терпкой вишне также предположительно снижает окислительный стресс, в свою очередь улучшая сон как самостоятельно, так и в сочетании с мелатонином. Противовоспалительные вещества, содержащиеся в терпкой вишне могут стимулировать провоспалительные цитокины, участвующие в регуляции сна, а также на процесс общего восстановления после тренировки [16]. В большинстве исследований, посвященных употреблению сока терпкой вишни среди спортсменов, изучалось его влияние на различные аспекты восстановления, включая мышечную болезненность. В то время как содействие восстановлению полезно для спортс-

менов, терпкий вишневый сок улучшает показатели сна по оценке полисомнографии и актиграфии запястья у здоровых людей без проблем со сном [17] и у людей с проблемами сна, в том числе с бессонницей [18]. Исследования также продемонстрировали, что сок терпкой вишни может повышать общее количество и качество сна, независимо от различий между участниками (участники без жалоб на сон и с жалобами на бессонницу) [18]. Потребление жидкости, состоящей из сока терпких вишен и яблочного, улучшило сон у пожилых людей с хронической бессонницей за счет снижения частоты и времени пробуждений после засыпания и по субъективным показателям бессонницы по сравнению с исходным уровнем [18]. Была исследована эффективность сока терпкой вишни в качестве средства повышения показателей восстановления у марафонцев [19]. Употребление смеси вишневых соков утром и днем (~240 мл) вызывало более быстрое восстановление сил после тренировки и меньшее повышение маркеров воспаления (С-реактивного белка, интерлейкина-6 и мочевой кислоты) по сравнению с плацебо [19]. Таким образом, имеются достаточные данные, свидетельствующие в пользу того, что сок терпкой вишни может эффективно ускорять процесс восстановления даже после высокоинтенсивных упражнений на выносливость. Однако имеются и утверждения, что использование антиоксидантов в спортивной практике сомнительно, учитывая потенциальное притупление реакции адаптации на тренировочные нагрузки и риск снижения эффективности тренировок [20]. Группа авторитетных исследователей выразила общее мнение, что нутритивные вмешательства с вишневым соком в отношении спортсменов не рекомендуются и не одобряются [21]. Можно лишь констатировать, что необходимы дальнейшие исследования для оценки сока терпкой вишни, включая его влияние на сон и физиологическое восстановление спортсменов.

Иные нутритивные стратегии

Существует множество разнообразных пищевых вмешательств, которые были изучены на предмет их способности улучшать сон, включая применение киви и травяных добавок. Киви содержат ряд питательных веществ, которые потенциально способны улучшать сон и ускорять процесс восстановления [10], включая серотонин – гормон, способствующий качеству сна, в особенности – быстрой фазы [22]. Исследования сообщают об улучшении сна у лиц, страдающих бессонницей, при употреблении двух киви за час до сна в течение четырехнедельного периода вмешательства. Увеличение общего времени сна (16,9 %) и качества сна (2,4 %) при актиграфии запястья было очевидным, в то время как субъективные записи дневника сна показали существенное снижение времени засыпания и частоты пробуждений после засыпания. Улучшение качества сна может быть связано с высоким уровнем фолиевой кислоты в киви, поскольку дефицит фолиевой кислоты связан с бессонницей и синдромом беспокойных ног [23, 24].

Подобно потреблению киви, прием ГАМК в различных количествах привел к повышению качества сна у лиц с жалобами на сон [25,26]. ГАМК является основным тормозным нейротрансмиттером, который присутствует в пище, а его

рецепторы в центральной нервной системе зачастую являются основной «мишенью» для фармакологических агентов, таких как бензодиазепины, применяемые для лечения ряда патологических состояний, включая бессонницу [27]. Хотя бензодиазепины могут улучшить качество и количество сна, они одновременно связаны со значительными побочными эффектами, включая сонливость, вялость, усталость и, в крайних случаях, нарушение координации движений и привыкание [27], что, вероятно, может ухудшить спортивные результаты. Важно отметить, что исследования на людях не выявили негативных побочных эффектов приема ГАМК перед сном – сонливости и усталости на следующий день не наблюдалось, что позволяет сделать предположение, что применение ГАМК все же возможно и у спортсменов в целях улучшения показателей сна.

Наряду с ГАМК, тормозным нейротрансмиттером, который был связан с улучшением субъективного и объективного качества сна, является глицин [28, 29], кроме того, глицин снижал ощущения дневной усталости и повышал когнитивные способности у здоровых взрослых во время временной депривации сна. Аналогичным образом, прием L-серина, предшественника глицина, приводит к улучшению удовлетворенности сном [30]. Хотя необходимы дополнительные доказательства эффективности глицина и L-серина на популяциях спортсменов, эти результаты демонстрируют, что оба белка могут быть рекомендованы спортсменам, неудовлетворенным качеством сна, или столкнувшихся с ситуативными ограничениями сна.

Большинство исследований, включенных в этот обзор, были сосредоточены на влиянии отдельных нутриентов на показатели сна. Тем не менее в некоторых исследованиях изучалось влияние пищевых добавок на сон. В одном исследовании было изучено воздействия пищевой добавки на основе порошка терпкой вишни, в котором отмечено значительное сокращение времени засыпания и улучшение качества сна в течение семи дней при приеме добавки у молодых людей с плохим сном [31]. Однако химический анализ, проведенный в рамках исследования, показал, что добавка не содержит мелатонина, несмотря на то, что она основана на терпкой вишне. Улучшение сна, вероятно, было связано с наличием в добавке 3 г триптофана и 2 г глицина, что аналогично дозе в 3 г, используемой в иных исследованиях, сообщающих об улучшении сна. Другое исследование сна с использованием нескольких питательных веществ определило как наиболее, так и наименее оптимальную комбинацию различных ингредиентов для улучшения сна [32]. Обе комбинации содержали смесь ингредиентов, связанных с улучшением сна при их изолированном использовании, включая углеводы с высоким гликемическим индексом и триптофан. Наиболее оптимальная комбинация приводила к снижению времени засыпания, при этом наименее оптимальный комбинированный напиток привел к увеличению времени засыпания по сравнению с добавкой плацебо в той же группе, что подчеркивает необходимость учитывать, как сами питательные вещества, так и их взаимодействия в контексте сна.

Перспективные направления

Существует множество питательных веществ и продуктов, которые продемонстрировали свою эффективность в целях улучшения качества и количества сна. Поскольку люди редко потребляют различные питательные вещества по отдельности, как правило, используя различные их комбинации в составе смешанных блюд, важно выяснить, как совместное употребление пищи и пищевых добавок может влиять на показатели сна. Эта информация будет полезна для спортсменов как в режиме ежедневных тренировок, так и во время путешествий, при пересечении нескольких часовых поясов.

Растущий интерес к мониторингу сна спортсменов привел к росту числа соответствующих коммерческих продуктов (носимые устройства, такие как Fitbit™ и Whoop™, портативные устройства, такие как ResMed S+™, а также разнообразные приложения для смартфонов). Эти потребительские технологии имеют преимущества с точки зрения стоимости и простоты использования, однако надежность и достоверность данных, полученных с помощью данных устройств, еще предстоит определить. Хотя в настоящее время при использовании этих коммерческих устройств со встроенными мониторами сна необходимо соблюдать определенную осторожность, рынок технологий сна все же быстро расширяется. В идеале это расширение будет происходить одновременно с исследованиями надежности и пригодности этих устройств для использования в прикладных целях.

В связи с тем, что в настоящее время доступно множество добавок в различных формах (порошок, жидкость, капсулы), также необходимо выявить наиболее эффективную форму (формы) добавки для потребления. Например, терпкая вишня доступна в виде жидкости, порошка и капсул. Выявление наиболее эффективной дозировки (например, г на кг массы тела), времени и характера приема (разовый или постоянный прием), а также наиболее эффективной формы добавки (жидкость, гель, порошок, капсула) позволит врачам более точно индивидуализировать и назначать нутритивные вмешательства и добавки для улучшения сна. Необходимо проведение дополнительных исследований, с тем, чтобы определить оптимальную дозировку питательных веществ по отношению к массе тела, а не в абсолютных значениях (фиксированное количество питательных веществ), используемую в большинстве существующих исследований.

Практическое применение

Учитывая хорошо известные преимущества сна для спортсменов, помимо соблюдения соответствующих правил гигиены сна, таких как соблюдение режима сна, избегание электронных устройств, сон в прохладной, темной и тихой комнате, пищевые вмешательства могут быть полезны для повышения качества и количества сна. Хотя точное время, и дозировка пищевых вмешательств для улучшения сна требуют дальнейших исследований, на основе опубликованных на сегодняшний день работ, можно вывести следующие стратегии улучшения сна:

- соблюдать диету, богатую клетчаткой, цельными зернами, фруктами и овощами;

- употреблять углеводную пищу с высоким ГИ за 2–4 часа до сна;
- включить сок терпкой вишни в распорядок дня спортсмена, особенно в случае нарушений сна (например, соревнования в позднее время): 1 × 30 мл после пробуждения и 1 × 30 мл перед ужином;
- употреблять 20–40 г белка, богатого триптофаном, например, обогащенного α -лактальбумином сывороточного белка, за 2 часа до сна;
- регулярное употребление киви за час до сна;
- глицин в дозе 3 г, принимаемый перед сном.

Чтобы определить, улучшает ли пищевое вмешательство сон отдельного спортсмена в прикладных условиях, можно рекомендовать:

- использовать надежное и действенное устройство, такое как актиграфия запястья;
- использовать стандартные опросники, оценивающие качество сна (например, Питтсбургский индекс качества сна) [33];
- использовать опросники количественной оценки дневной сонливости (шкала сонливости Эпворта) [34];
- применять альтернативные методы мониторинга сна в зависимости от доступности, опыта использования, простоты и технологичности, надежности и достоверности.

Спортсменам следует избегать перед сном следующих пищевых вмешательств:

- кофеин;
- алкоголь;
- чрезмерное потребление жидкости.

Представляется, что отдельные пищевые вмешательства являются эффективным способом улучшения качества и количества сна при соблюдении корректной дозировки, времени применения и обеспечении качественного источника того или иного нутриента. Тем не менее реальная эффективность пищевых вмешательств у спортсменов высокого класса не вполне ясна, учитывая ограниченное количество исследований, проведенных в данной категории. Учитывая, что сон является одним из важнейших факторов, определяющих тренировочную и соревновательную эффективность, проведение будущих исследований, затрагивающих конкретные протоколы приема (дозировка, сочетания нутриентов, время приема, учет предыдущей и последующей нагрузки и т. п.), в конкретных тренировочных и соревновательных условиях представляются чрезвычайно актуальным.

ИСТОЧНИКИ

1. Sleep and Recovery in Team Sport: Current Sleep-Related Issues Facing Professional Team-Sport Athletes / H. H. Fullagar [et al.] // Int. J. Sport. Physiol. Perform. – 2015. – Vol. 10. – P. 950–957.
2. Majde, J. A. Links between the innate immune system and sleep / J. A. Majde, J. M. Krueger // J. Allergy Clin. Immunol. – 2005. – Vol. 116. – P. 1188–1198.
3. Sleep and Nutrition Interactions: Implications for Athletes / R. Doherty [et al.] // Nutrients. – 2019. – Vol. 11. – P. 822.
4. Effects of training and competition on the sleep of elite athletes: A systematic review and meta-analysis / S. S. Roberts [et al.] // Br. J. Sport. Med. – 2019. – Vol. 53. – P. 513–522.

5. Effect of the intake of high or low glycemic index high carbohydrate-meals on athletes' sleep quality in pre-game nights / N. V. Daniel [et al.] // *Anais Acad. Bras. Ciênc.* – 2019. – Vol. 4 – P. 91.
6. Effects of High vs. Low Glycemic Index of Post-Exercise Meals on Sleep and Exercise Performance: A Randomized, Double-Blind, Counterbalanced Polysomnographic Study / A. Vlahoyiannis [et al.] // *Nutrients*. – 2018. – Vol. 10. – P. 1795.
7. High-glycemic-index carbohydrate meals shorten sleep onset / A. Afaghi [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2007. – Vol. 85. – P. 426–430.
8. The significance of tryptophan in human nutrition / W. Heine. [et al.] // *Amino Acids*. – 1995. – Vol. 9. – P. 91–205.
9. Acute effects of the very low carbohydrate diet on sleep indices / A. Afaghi [et al.] // *Nutr. Neurosci.* – 2008. – Vol. 11. – P. 146–154.
10. Halson, S. L. Sleep and the elite athlete / S. L. Halson. // *Sport. Sci.* – 2013. – Vol. 26. – P. 1–4.
11. Whey Protein Supplementation Enhances Whole Body Protein Metabolism and Performance Recovery after Resistance Exercise: A Double-Blind Crossover Study / D. W. West [et al.] // *Nutrients*. – 2017. – Vol. 9. – P. 735.
12. The bovine protein α -lactalbumin increases the plasma ratio of tryptophan to the other large neutral amino acids, and in vulnerable subjects raises brain serotonin activity, reduces cortisol concentration, and improves mood under stress / C. R. Markus [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2000. – Vol. 71. – P. 1536–1544.
13. Psychological Balance in High Level Athletes: Gender-Based Differences and Sport-Specific Patterns / K. Schaal [et al.] // *PLoS ONE*. – 2011. – № 5. .
14. Sleep quality and duration following evening intake of alpha-lactalbumin: A pilot study / J. N. Ong [et al.] // *Biol. Rhythm. Res.* – 2017. – Vol. 48. – P. 507–517.
15. Presleep α -Lactalbumin Consumption Does Not Improve Sleep Quality or Time-Trial Performance in Cyclists / M. J. MacInnis [et al.] // *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* – 2020. – Vol. 30. – P. 197–202.
16. Detection and quantification of the antioxidant melatonin in Montmorency and Balaton tart cherries (*Prunus cerasus*) / S. Burkhardt [et al.] // *J. Agric. Food Chem.* – 2001. – Vol. 49. – P. 4898–4902.
17. Effects of a Tart Cherry Juice Beverage on the Sleep of Older Adults with Insomnia: A Pilot Study / W. R. Pigeon [et al.] // *J. Med. Food* 2010. – Vol. 13. – P. 579–583.
18. Effect of tart cherry juice (*Prunus cerasus*) on melatonin levels and enhanced sleep quality / G. Howatson [et al.] // *Eur. J. Nutr.* – 2012. – Vol. 51. – P. 909–916.
19. Influence of tart cherry juice on indices of recovery following marathon running / G. Howatson [et al.] // *Scand. J. Med. Sci. Sport.* – 2009. – Vol. 20. – P. 843–852.
20. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance / M.-C. Gomez-Cabrera [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2008. – Vol. 87. – P. 142–149.
21. IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete / R. J. Maughan [et al.] // *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2018. – Vol. 28. – P. 104–125.
22. Monti, J. M. Serotonin control of sleep-wake behavior / J. M. Monti // *Sleep Med. Rev.* – 2011. – Vol. 15. – P. 269–281.
23. Effect of kiwifruit consumption on sleep quality in adults with sleep problems / H.-H. Lin [et al.] // *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* – 2011. – Vol. 20. – P. 169–174.
24. Kelly, G. S. Folates: Supplemental forms and therapeutic applications / G. S. Kelly // *Altern. Med. Rev. A J. Clin. Ther.* – 1998. – Vol. 3. – P. 208–220.
25. The Improvement of Sleep by Oral Intake of GABA and *Apocynum venetum* Leaf Extract / A. Yamatsu [et al.] // *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* – 2015. – Vol. 61. – P. 182–187.
26. Effect of oral γ -aminobutyric acid (GABA) administration on sleep and its absorption in humans / A. Yamatsu [et al.] // *Food Sci. Biotechnol.* – 2016. – Vol. 25. – P. 547–551.
27. Benzodiazepine pharmacology and central nervous system-mediated effects / C. E. Griffen [et al.] // *Oschner J.* – 2013. – Vol. 13. – P. 214–223.
28. Subjective effects of glycine ingestion before bedtime on sleep quality / K. Inagawa [et al.] // *Sleep Biol. Rhythm.* – 2006. – Vol. 4. – P. 75–77.
29. Glycine ingestion improves subjective sleep quality in human volunteers, correlating with polysomnographic changes / W. Yamadera [et al.] // *Sleep Biol. Rhythm.* – 2007. – Vol. 5. – P. 126–131.

30. Effects of L-serine ingestion on human sleep / Y. Ito [et al.] // Springerplus. – 2014. – Vol. 3. – P. 1–5.
31. The effects of a sleep/recovery supplement: 'Night Time Recharge' on sleep parameters in young adults / T. Simper [et al.] // Nutr. Health. –2019. – Vol. 25. – P. 265–274.
32. Optimisation and Validation of a Nutritional Intervention to Enhance Sleep Quality and Quantity / S. L. Halson [et al.] // Nutrients. – 2020. – Vol. 12. – P. 2579.
33. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research / D. J. Buysse [et al.] // Psychiatry Res. – 1989. – Vol. 28. – P. 193–213.
34. Johns, M. W. A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth sleepiness scale / M. W. Johns // Sleep. – 1991. – Vol. 14. – P. 540–545.

ЗАМЕТКИ О НАРУШЕНИЯХ СНА У СПОРТСМЕНОВ

Быков Дмитрий Юрьевич, ведущий специалист информационно-аналитического отдела БГУФК

В мировом научном сообществе имеются данные, согласно которым более половины спортсменов, активно ведущих тренировочную и соревновательную деятельность, свидетельствуют о различных нарушениях сна. Данный факт имеет огромное значение не только из-за влияния недосыпания на физическую и умственную работоспособность, но и из-за его влияния на здоровье, поскольку сон связан с жизненно важными функциями организма и может влиять на различные патологические состояния [1].

Сон – сложная система, которую можно измерить как объективными, так и субъективными инструментами. В связи с этим важно помнить, что именно методы исследований могут оказывать решающее влияние на выводы о влиянии сна на спортивные результаты. Так, например, сон можно субъективно оценить с помощью специальных опросников, тогда как достоверные объективные измерения могут быть проведены в результате полисомнографии и актиографии [2].

Недавние обзорные работы, в которых систематизировано изучалась распространенность нарушений сна у спортсменов, а также влияние тренировок и соревнований на сон, включали исследования, в которых оценивались и субъективные, и объективные данные [1, 3]. Установлено, что спортсмены могут испытывать значительные проблемы со сном и при этом наблюдаются множественные различия в характеристиках сна в зависимости от типа тренировок, соревнований и ряда других факторов: вида спорта, хронотипа и т. д. [1, 3]. Чтобы разрешить эти проблемы, мировым сообществом предложены соответствующие рекомендации, общие для спортсменов и обычных людей. В связи с этим все еще важно проводить исследования и собирать как можно больше информации о сне спортсменов, чтобы стала возможной разработка специальных рекомендаций именно для этой группы населения [4].

Согласно одной из последних обзорных работ, количество сна у спортсменов по сравнению с общим консенсусом для здоровых взрослых людей, не занимающихся спортом, снижено [5]. В связи с этим страдает и общее качество сна, что подчеркивает необходимость соответствующих вмешательств, направленных на его оптимизацию. В особенности это касается подростков и юношеских спортсменов, для которых отсутствуют специальные рекомендации по оптимизации сна [6].

Продолжительность сна у спортсменов в среднем ограничена 7,2 часами в сутки. Однако, поскольку потребность в восстановлении у данной категории населения повышена, ряд исследований обнаружили улучшение спортивных результатов при увеличении продолжительности сна примерно на два часа [7, 8].

Проблема недостаточной продолжительности сна у высококлассных спортсменов не нова. В большинстве случаев спортсмены спят менее 8 часов в сутки, что также наблюдается и у молодых атлетов [9].

Установлено, что количество тренировок и соревнований, отмеченных в графике спортсмена, постоянно коррелируют с продолжительностью сна. Как правило, с их увеличением продолжительность сна снижается [10]. Примечательно, что продолжительность сна ниже у спортсменов, занимающихся развитием выносливости, которые перенапрягаются из-за больших тренировочных объемов [11]. Тем не менее высокоинтенсивные тренировки требуют большего количества сна из-за повышенных требований к восстановлению.

Поскольку сон – ключевой восстановительный фактор, его недостаточная продолжительность может значительно повышать риск возникновения некоторых гормональных нарушений, которые подавляют рост мышечной массы и неблагоприятно влияют на компонентный состав тела [12].

Крайне интересная тенденция в последние годы – снижение качества сна у спортсменов [6]. Как и в случае с количеством сна, на качество также влияют тренировки и соревнования. Достоверно известно, что короткие периоды интенсивных тренировок приводят к прогрессирующему ухудшению качества сна у велосипедистов и триатлонистов [13].

Что касается тренировочных объемов и фазового состава сна, установлено, что после гонок на выносливость доля фазы быстрого сна снижается, а фаза глубокого медленноволнового сна может, наоборот, увеличиваться [14]. Это увеличение происходит в ответ на повышенные физиологические восстановительные потребности (о чем свидетельствует более высокая частота сердечных сокращений в состоянии покоя и более низкая вариабельность сердечного ритма) [15]. Примечательно, что длительность фазы глубокого сна выше у спортсменов, специализирующихся в видах спорта с преимущественным проявлением аэробных способностей [16].

Для улучшения сна спортсменов в исследовательских работах использовались различные средства: яркий свет, погружение в холодную воду, дневной сон, диеты, обучение гигиене сна. Так, некоторые из них могут улучшить сон в краткосрочной перспективе, но не в долгосрочной [6].

Довольно неоднозначные результаты имеются по поводу дополнения ночного сна дневным. Так, у подростков-спортсменов ежедневный дневной сон по-разному влиял на результаты. Например, в беге на 20 м показатели улучшились, а в стрельбе никакого эффекта не наблюдалось [17]. Тем не менее, если спортсменам, чья продолжительность сна в ночное время составляет менее семи часов, добавить дневной сон, их результаты в тестах на выносливость повышаются [18].

Многообещающие результаты имеются в исследованиях, в которых увеличивали продолжительность ночного сна. Положительное влияние на спортивные результаты это оказывало у баскетболистов [8]. Примечательно также то, что количество и качество сна можно регулировать за счет приема пищи, содержащей углеводы с высоким гликемическим индексом, после тренировок. Сок терпкой вишни – эффективное средство питания, также позволяющее повысить продолжительность и улучшить качество сна у здоровых людей [19]. Тем не менее пищевые вмешательства следует использовать с крайней осторожностью, поскольку они могут отрицательно сказываться на сне. Так, например, добавки с

кофеином приводят к улучшению спортивных результатов в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости, но снижают продолжительность сна [20].

Сон – многомерная конструкция, которая изменяется на протяжении всей человеческой жизни в соответствии с его привычками, к которым можно отнести, например, использование современных электронных устройств. Из-за характера тренировок и соревнований спортсмены подвержены дополнительным факторам риска, которые влияют на сон и вызывают недосыпание. Сюда можно отнести путешествия в разные часовые пояса, тренировки в жару, в условиях, ведущих к гипоксии, психологические проблемы и др.

Использование смартфонов после отключения света может негативно влиять на сон. Тем не менее в отдельных недавних исследованиях установлено, что использование электронных устройств не обязательно влияет как на количество, так и на качество сна у молодых людей [6, 21]. В то же время надлежащее планирование маршрута при путешествиях в разные часовые пояса может значительно уменьшить некоторые негативные последствия их смены [22].

В завершении хотим акцентировать внимание на том, что в настоящее время довольно трудно достоверно оценивать архитектуру сна у высококвалифицированных спортсменов на протяжении всей жизни человека. Необходимо проводить дополнительные исследования для изучения стадий сна и их связи с различными физиологическими показателями, что в особенности касается женщин и спортсменов-мастеров. Дополнительные исследования все еще необходимы, чтобы представить адекватные рекомендации по сну и выработать меры по его оптимизации именно для спортсменов.

Источники

1. Does elite sport degrade sleep quality? A systematic review / L. Gupta [et al.] // Sports Medicine. – 2017. – Т. 47. – №. 7. – С. 1317-1333.
2. Sleep monitoring in athletes: motivation, methods, miscalculations and why it matters / S. L. Halson [et al.] // Sports medicine. – 2019. – Т. 49. – №. 10. – С. 1487-1497.
3. Effects of training and competition on the sleep of elite athletes: a systematic review and meta-analysis / S. S. H. Roberts [et al.] // British journal of sports medicine. – 2019. – Т. 53. – №. 8. – С. 513–522.
4. Sleep-related issues for recovery and performance in athletes / S. Kölling [et al.] // International journal of sports physiology and performance. – 2019. – Т. 14. – №. 2. – С. 144-148.
5. Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society // Journal of Clinical Sleep Medicine. – 2015. – Т. 11. – №. 6. – С. 591–592.
6. Deconstructing athletes' sleep: A systematic review of the influence of age, sex, athletic expertise, sport type, and season on sleep characteristics / A. Vlahogiannis [et al.] // Journal of sport and health science. – 2021. – Т. 10. – №. 4. – С. 387-402.
7. Effects of high vs. low glycemic index of post-exercise meals on sleep and exercise performance: A randomized, double-blind, counterbalanced polysomnographic study / A. Vlahogiannis [et al.] // Nutrients. – 2018. – Т. 10. – №. 11. – С. 1795.
8. The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players / C. D. Mah [et al.] // Sleep. – 2011. – Т. 34. – №. 7. – С. 943–950.
9. The longer the better: sleep-wake patterns during preparation of the world rowing junior championships / S. Kölling [et al.] // Chronobiology international. – 2016. – Т. 33. – №. 1. – С. 73-84.

10. Sleep or swim? Early-morning training severely restricts the amount of sleep obtained by elite swimmers / C. Sargent [et al.] // European Journal of Sport Science. – 2014. – T. 14. – №. sup1. – C. 310–315.
11. Evidence of disturbed sleep and increased illness in overreached endurance athletes / C. Hausswirth [et al.] // Medicine and science in sports and exercise. – 2014.
12. Taheri, S. The link between short sleep duration and obesity: we should recommend more sleep to prevent obesity / S. Taheri // Archives of disease in childhood. – 2006. – T. 91. – № 11. – C. 881–884.
13. Evidence of disturbed sleep and mood state in well-trained athletes during short-term intensified training with and without a high carbohydrate nutritional intervention / S. C. Killer [et al.] // Journal of sports sciences. – 2017. – T. 35. – №. 14. – C. 1402–1410.
14. Slow-wave sleep: a recovery period after exercise / C. M. Shapiro [et al.] // Science. – 1981. – T. 214. – № 4526. – C. 1253–1254.
15. Relationships between resting heart rate, heart rate variability and sleep characteristics among female collegiate cross-country athletes / Y. Sekiguchi [et al.] // Journal of Sleep Research. – 2019. – T. 28. – № 6.
16. Endurance as opposed to power training: their effect on sleep / J. Trinder [et al.] // Psychophysiology. – 1985. – T. 22. – №. 6. – C. 668–673.
17. Effects of a short daytime nap on shooting and sprint performance in high-level adolescent athletes / H. T. Suppiah [et al.] // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2019. – T. 14. – № 1. – C. 76–82.
18. The influence of an afternoon nap on the endurance performance of trained runners / A. W. Blanchfield [et al.] // European journal of sport science. – 2018. – T. 18. – № 9. – C. 1177–1184.
19. Effect of tart cherry juice (*Prunus cerasus*) on melatonin levels and enhanced sleep quality / G. Howatson [et al.] // European journal of nutrition. – 2012. – T. 51. – № 8. – C. 909–916.
20. Combined caffeine and carbohydrate ingestion: effects on nocturnal sleep and exercise performance in athletes / B. Miller [et al.] // European journal of applied physiology. – 2014. – T. 114. – № 12. – C. 2529–2537.
21. Evening electronic device use: the effects on alertness, sleep and next-day physical performance in athletes / M. J. Jones [et al.] // Journal of sports sciences. – 2018. – T. 36. – № 2. – C. 162–170.
22. Identifying some determinants of “jet lag” and its symptoms: a study of athletes and other travelers / J. Waterhouse [et al.] // British journal of sports medicine. – 2002. – T. 36. – № 1. – C. 54–60.

ГИГИЕНА СНА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ: литературный обзор и рекомендации

Кеннет С. Витале, Ортопедическая хирургия, медицинский факультет Калифорнийского университета в Сан-Диего, Ла-Холья, США

Робертс Оуэнс, Медицинский факультет пульмонологии и интенсивной терапии, Калифорнийский университет в Сан-Диего, Ла-Холья, США

Сьюзен Р. Холкинс, Медицина и радиология, Калифорнийский университет в Сан-Диего, Ла-Холья, США

Амул Малхомта, Медицинский факультет пульмонологии и интенсивной терапии, Калифорнийский университет в Сан-Диего, Ла-Холья, США

Sleep hygiene for optimizing recovery in athletes: review and recommendations / K. C. Vitale [et al] // Int J Sports Med. – 2019. – №40 (8). – P. 535–543.

Аннотация

Для элитных спортсменов, выполняющих высокие нагрузки, сон имеет решающее значение для сохранения общего здоровья. В многочисленных исследованиях представлены данные о последствиях лишения сна у лиц общей популяции, но в научной литературе имеется ограниченная информация о его специфическом воздействии на спортсменов. В данном литературном обзоре представлена обобщенная информация о влиянии недостатка (депривации) и увеличения продолжительности сна на такие показатели, как время реакции, точность, сила и выносливость, а также на когнитивные функции спортсмена. Наблюдаются явные негативные последствия депривации сна, связанные с работоспособностью, включая время реакции, точность, мощность, субмаксимальная сила и выносливость. Когнитивные функции, такие как формирование собственного мнения и принятие решений, также страдают. Увеличение продолжительности сна может положительно влиять на время реакции, настроение, спринтерский бег, точность подачи в теннисе, разворот в плавании, эффективность штрафного удара, штрафного броска и на точность 3-очковых бросков. Накопительный сон (banking sleep) (т. е. намеренное увеличение продолжительности сна накануне ночи с предполагаемой депривацией сна перед спортивным мероприятием) – это новая концепция, которая также может положительно сказаться на работоспособности. Поставщики товаров спортивно-медицинского назначения не могут недооценивать негативные последствия депривации сна для спортсменов. Чтобы бороться с недосыпанием, спортсмены употребляют пищевые добавки с потенциально серьезными побочными эффектами; при этом процесс повышения качества сна является простым и эффективным, который благотворно влияет не только на здоровье спортсмена, но и на спортивные результаты.

Ключевые слова: депривация сна; спортсмены; гигиена сна; физическая нагрузка; спортивная результативность; увеличение продолжительности сна.

Введение

Сон является важной функцией организма, которой часто не уделяется достаточно внимания. Традиционно диета и физические упражнения рассматриваются как два краеугольных камня, лежащих в основе крепкого здоровья и долголетия. Однако авторы считают, что существуют три фундаментальных составляющих, гарантирующих здоровье: диета, физические упражнения и сон, и утверждают, что игнорирование одного из них негативно отражается на остальных двух. По мнению авторов статьи, спортсмены с депривацией сна демонстрируют плохие результаты при выполнении максимальной нагрузки, склонны к употреблению нездоровой пищи, способствующей увеличению веса. В свою очередь, неправильное питание может привести к нарушению сна и отрицательно сказаться на спортивных результатах. Оптимизация всех трех составляющих исключительно важна для поддержания общего состояния здоровья и процесса восстановления и является более предпочтительной стратегией по сравнению с использованием пищевых добавок и энергетических напитков, к которым могут прибегнуть спортсмены (и население в целом) при утомлении и отсутствии адекватной продолжительности сна.

Существует много видов нарушений сна, часто люди остаются без поставленного диагноза и не получают соответствующего лечения. Так, апноэ во сне (внезапная остановка дыхания) является распространенным заболеванием, которым страдают, по меньшей мере, 10 % взрослого населения США [1]. Как правило, это считается болезнью мужчин с ожирением, но данная проблема наблюдается и у худых лиц, в том числе у элитных спортсменов [2]. Точно так же бессонница является распространенным заболеванием, которое поддается эффективному лечению, если проблема будет признана и надлежащим образом решена. Даже у людей без нарушений сна недостаточная его продолжительность имеет негативные последствия для здоровья, которые влияют на все аспекты благополучия человека. Элитные спортсмены могут страдать от подобных состояний и не подозревать о них без специального обследования. Хотя дальнейшее обсуждение этих нарушений выходит за рамки данной статьи, некоторые симптомы, например, трудности с засыпанием или непрерывностью сна, могут указывать на его нарушение и должны стать поводом, как для спортсмена, так и врача, для обращения за дальнейшей консультацией.

В данной обзорной статье мы представляем новый всеобъемлющий анализ научной литературы, обобщающий как пагубные последствия депривации сна на спортсменов, так и положительное влияние увеличения продолжительности сна на спортивные результаты. Ранее проводившиеся исследования показали последствия депривации сна в общей популяции [3–5], но был проведен ряд исследований, направленных на изучение ее воздействия на спортсменов [5–7], включая такие основные показатели, как время реакции, точность, сила и выносливость, а также когнитивные функции. При этом ограниченное количество исследований посвящено преимуществам увеличения продолжительности сна у спортсменов и в этом отношении в научной литературе все еще существуют пробелы. Мы анализируем имеющиеся литературные источники по этим ключевым областям и

даем клинические комментарии и рекомендации, чтобы вооружить врачей самыми современными знаниями в этой области. Специалисты спортивной медицины не могут недооценивать негативные последствия депривации сна у спортсменов, а знание норм гигиены сна имеет решающее значение в деятельности врачей общей практики, направленной на улучшение состояния здоровья и повышение работоспособности спортсмена. В статье представлены рекомендации для врачей-практиков, которые лечат спортсменов, и даны клинические комментарии по смежным темам, включая циркадный ритм, продолжительность физической нагрузки и снижение степени воздействия смены часовых поясов и всех соответствующих условий, с которыми сталкиваются спортсмены, часто путешествующие и пересекающие несколько часовых поясов. Наконец, мы предлагаем, как традиционные стратегии гигиены сна, так и альтернативные «советы и рекомендации» для спортсменов по улучшению качества сна, а также объясняем, когда обращаться за медицинской помощью при подозрении о его нарушении.

Материалы и методы

Исследование проводилось в соответствии с этическими стандартами и национальными/международными законами и этическими стандартами журнального документа [8]. Поиск литературы в PubMed/Medline проводился для написания научных статей с 1980 по 2018 год с использованием ключевых слов MeSH «депривация сна», «спортсмены», «гигиена сна», «физическая нагрузка», «спортивные результаты» и дополнительных поисковых терминов «увеличение продолжительности сна», «качество сна», «синдром смены часовых поясов», «циркадный ритм» без ограничений по языку, полу или возрасту. Из поиска были исключены исследования, в которых не участвовали спортсмены, тренированные лица или молодые/здоровые субъекты – любители активного отдыха, а также исследования, в которых сон не являлся основным критерием оценки результатов. Отобранные статьи характеризуются большой разнородностью, что осложняло обобщение данных; большинство из них либо представлены в виде небольших исследований с участием ≤ 20 лиц, либо небольших групп, поэтому обзор носит описательный характер. Параметры депривации сна широко варьировались: от сокращения сна до 2,5 часов в сутки и до нескольких дней общей депривации сна. Исследования влияния увеличения продолжительности сна были более последовательными: в большинстве исследований сон продлевали на 2 часа, а в некоторых работах применяли полуденный сон. Состав исследуемых спортсменов охватывал виды спорта на выносливость, силовые виды, а также смешанные виды спорта с точки зрения физиологии, включал группы участников мужского и женского пола.

Лишние сна у элитных спортсменов

Известно, что элитные спортсмены спят меньше, чем неспортсмены [9, 10]. Такая модель широко распространена во всех изучаемых спортивных дисциплинах, индивидуальных или командных видах спорта, в силовых видах или видах спорта на выносливость (например, каноэ, дайвинг, гребля, конькобежный

спорт, велосипедный спорт на выносливость [9, 10]). Спортсмены-олимпийцы часто уделяют сну меньше времени, чем традиционно рекомендованные 8 часов; сообщается, что они спят по 6,5–6,8 часов [9, 10]. Кроме того, когда они уделяют сну достаточное время, то есть не менее 8 часов, у них наблюдается более длительный латентный период сна (время необходимое для засыпания) и более низкая эффективность сна (более низкое качество сна), чем у неспортсменов, что приводит к снижению, как количества, так и качества сна [10].

Причин может быть несколько. У спортсменов часто очень строгие и тщательно соблюдаемые графики тренировок, существует также необходимость совершать переезды с пересечением часовых поясов. Спортсмены могут недооценивать важность сна, считая его менее существенным по сравнению с другими обязательными аспектами тренировки. Постоянно растущая распространенность смартфонов и других электронных устройств в еще большей степени способствует нарушению сна [11, 12]; профессионалы и спортсмены-любители часто общаются через социальные сети, публикуют сообщения, комментируют свои соревнования/матчи. Подобные действия обычно совершаются ночью после тренировки /соревнований, нарушая необходимую гигиену сна. Кроме того, излучение синего света от экранов нарушает естественную выработку организмом мелатонина, который помогает регулировать циркадные ритмы и влияет на состояние бодрствования следующим утром [11]. Наконец, несмотря на настроенность спортсмена на хороший ночной сон накануне соревнований, стресс и волнение перед предстоящим соревнованием способны нарушить здоровый сон [12]. Поэтому важно сосредоточиться на здоровом сне во время тренировок, а не только накануне соревнований, когда хороший сон может быть самой трудновыполнимой задачей.

Негативные последствия депривации сна

Большинству взрослых требуются 7–9 часов ночного сна (в сутки) [13]; ряду спортсменов может потребоваться более продолжительный сон из-за характерного для вида спорта режима интенсивной физической нагрузки. Недостаточная продолжительность сна у представителей общей популяции ассоциируется с множеством негативных последствий для здоровья, включая нейрологическую, метаболическую, иммунологическую и сердечно-сосудистую дисфункции [14]. Для лиц с депривацией сна характерны нарушения работы мозга, которые влияют на мыслительный процесс/или принятие решений во время выполнения спортивных действий [15]. С метаболической точки зрения лишение сна связано с ожирением и диабетом [16]. Лица, лишенные сна, склонны к употреблению нездоровой пищи и демонстрируют нарушение чувствительности к глюкозе, что может негативно влиять на выработку гликогена и потенциально воздействовать на аппетит, потребление пищи и синтез белка [17]. Нарушение сна также отрицательно влияет на секрецию гормона роста и кортизола [18].

Депривация сна повышает уровень провоспалительных цитокинов, которые обеспечивают мобилизацию воспалительного ответа (интерлейкины 1, 2, 6,

8, ФНОα, интерферон γ) и оказывают значительное влияние на организм: ухудшают функцию иммунной системы, препятствуют восстановлению мышц и реабилитации после повреждений, приводят к дисбалансу вегетативной нервной системы (формируя ложные симптомы перетренированности), приводят к более медленной/менее точной когнитивной деятельности и изменяют восприятие болевых ощущений [19–21]. С точки зрения оценки уровня работоспособности спортсмена следует учитывать все метаболические процессы, на которые влияет плохой сон.

Таблица 1. – Негативные последствия лишения сна

Исследование	Исследуемые лица/вид активности	Недостаточная продолжительность сна	Воздействие
Reilly & Deykin 1983 [38]	Тренированные мужчины	2,5 часа общего ночного сна в течение 3 ночей	Негативное влияние на многие психомоторные функции. Общая (крупная) моторика (сила, жизненная емкость легких, общая беговая выносливость *) не нарушена
Takeuchi et al. 1985 [26]	Бег-спринт на 40 м – тест для оценки скоростных способностей; упражнение на разгибание ног	64-часовое лишение сна	Не влияет на показатели теста в беге на 40 м, изометрическую силу или пиковый крутящий момент**; показатели кратковременной анаэробной нагрузки способны сохраняться при лишении сна
Reilly & Hales 1988 [33]	Женщины	2,5 часа общего ночного сна в течение 3 ночей	Результаты у женщин аналогичны данным исследования Reilly & Deykin 1983; более заметное негативное влияние на время реакции, чем на общую моторику
Sinnerton & Reilly 1992 [28]	Пловцы	На 2,5 часа меньше продолжительность ночного сна в течение 4 ночей	Не влияет на общую моторику (сила спины и хвата, функция легких) или результативность в плавании. Депрессия, напряжение, спутанность сознания, усталость, гнев – все это усилилось, энергетический уровень снизился
Reilly & Piercy 1994 [34]	Тяжелая атлетика; жим лежа, жим ногами, становая тяга, сгибание рук на бицепс	3 часа общего ночного сна в течение 3 ночей	Значительное снижение показателей при субмаксимальных подъемах во всех заданиях и снижение показателей максимального жима лежа, жима ногами, становой тяги

Исследование	Исследуемые лица/ вид активности	Недостаточная продолжительность сна	Воздействие
Bulbulian et al. 1996 [35]	Физически тренированные мужчины; изокинетические упражнения на разгибание и сгибание коленей	30 часов лишения сна (1 ночь без сна)	Изокинетическая пиковая сила значительно снижена
Souissi et al. 2003 [25]	Езда на велосипеде; максимальная, пиковая и средняя мощность	24- и 36-часовое лишение сна	Анаэробная мощность (максимальная, пиковая, средняя) не изменилась через 24 часа, но снизилась через 36 часов без сна
Blumert et al. 2007 [23]	Студенты-тяжелоатлеты; рывок, взятие на грудь и толчок, приседания со штангой на груди	24-часовое лишение сна	Настроение ухудшалось; повышенная спутанность сознания, утомляемость, общее снижение настроения и активности, однако нет различий в рывке, взятии на грудь, толчке, приседаниях со штангой на груди, общем объеме или интенсивности тренировки
Souissi et al. 2008 [29]	Студенты мужского пола, обучающиеся по специальности «физическое воспитание»; Вингейт-тест	4-часовая задержка отхода ко сну по сравнению с более ранним временем подъема с 4-часовой депривацией сна (либо в начале, либо в конце ночи)	4-часовое лишение сна в конце ночи влияет на пиковую, среднюю и максимальную мощность больше, чем лишение сна в начале ночи; вывод: ранний подъем более вреден, чем поздний отход ко сну
Azboy & Kaygisiz 2009 [22]	Мужчины-бегуны и волейболисты; тест с нарастающей нагрузкой на эргометре	Депривация сна на одну ночь (25–30 ч)	Снижение минутной вентиляции легких при физической нагрузке и более быстрое утомление; наблюдалось больше у волейболистов, чем у бегунов
Oliver et al. 2009 [27]	Активные физически здоровые мужчины; 30-минутный бег на беговой дорожке при 60 % $VO_{2\text{макс}}$	24-часовое лишение сна	Меньшее общее пройденное расстояние (6 037 м против 6 224 м); вывод: снижение работоспособности происходит из-за повышенного уровня воспринимаемой нагрузки
Skein et al. 2011 [24]	Спортсмены-мужчины командных видов спорта; время 15-метрового спринта, прыжки на двух ногах, максимальное разгибание колена	30 часов лишения сна	Снижение среднего и общего времени спринта, изменяется схема темпа спринта, снижается мышечный гликоген и пиковая сила, повышается перцептивное напряжение
Taheri & Arabameri 2011 [36]	Студенты-спортсмены; Вингейт-тест и задание на время реакции	24-часовое лишение сна	Ухудшение показателей времени реакции; отсутствуют различия в анаэробной мощности (пиковой и средней)

Исследование	Исследуемые лица/ вид активности	Недостаточная продолжительность сна	Воздействие
Reyner & Horne 2013 [30]	Полупрофессиональные теннисисты; точность подачи в теннисе	5-часовой ночной сон, тесты проводились с кофеином и без него на следующий день.	После депривации сна снизилась точность подачи; кофеин не оказал ожидаемого бодрящего действия
Souissi et al. 2013 [31]	Спортсмены-дзюдоисты; максимальное произвольное сокращение, сила хвата и Вингейт-тест до и после соревнований по дзюдо	4-часовая депривация сна либо в начале, либо в конце ночи	Лишние сна в конце ночи снижали мышечную силу и мощность на следующий день, в большей степени во второй половине дня, чем утром; вывод: ранний подъем более вреден, чем поздний отход ко сну.
Mejri et al. 2016 [32]	Спортсмены-мужчины таэквондисты; прерывистый бег на восстановление (тест Yo-Yo)	4 часа лишения сна в начале ночи и в конце ночи	Оба типа недосыпания влияют на беговые показатели (депривация сна в конце ночи в большей степени, чем в начале); уровень лактата изменяется только при депривации в конце ночи. Пиковая ЧСС и уровень воспринимаемой нагрузки не изменились
Pallesen et al. 2017 [37]	Юные футболисты мужского пола; футбольные навыки, включая контроль мяча, удары ногами, спринты с изменением направления	24-часовое лишение сна	Выявлено негативное влияние депривации сна на результаты теста непрерывных ударов ногами; спринт на 30 метров с тестом на изменение направления показал более крутую кривую в освоении техники в условиях лишения сна; значительно более высокая субъективно воспринимаемая сонливость в группе депривации сна; авторы пришли к выводу, что результаты заданий на внимание показали сильное влияние последствий лишения сна.

*Общая беговая выносливость – это комплекс факторов, развивающих способность поддерживать беговую динамику максимально длительное время с сохранением интенсивности и оптимальной биомеханики.

**Пиковый крутящий момент – это самый высокий выходной крутящий момент сустава, создаваемый мышечным сокращением при перемещении конечности в диапазоне движения.

Проводились исследования лишения сна у спортсменов. В таблице 1 представлены обобщенные результаты влияния сокращения продолжительности сна на спортивную работоспособность. Исследование охватывает несколько видов спорта: силовые виды спорта и на выносливость, командные и индивидуальные, мужские и женские. Измеренные физические последствия недостаточного сна включают снижение результативности в беге, концентрации гликогена в мышцах

и субмаксимальной силы, негативное влияние на изокинетический пиковый момент, минутную вентиляцию легких, пройденное расстояние, время в спринте, точность подачи в теннисе, навыки игры в футбол и время выполнения предельной нагрузки. Когнитивная функция включала снижение психомоторных реакций, настроения и энергии (субъективное чувство прилива энергии и энтузиазма), а также увеличение времени реакции и спутанность сознания. Как и следовало ожидать, исследования показали нарушения при 24–36-часовой депривации сна (одно из исследований изучало реакцию на лишение сна в течение 64 последовательных часов) [10, 22–27], однако данные подавляющего большинства работ показали негативное влияние сокращения продолжительности ночного сна уже на 2–4 часа [28–32]. В ряде исследований общие двигательные функции, такие как кратковременные силовые и анаэробные нагрузки, в основном были сохранены [2, 26, 28, 33, 34], но подвергались негативному воздействию по результатам других исследований [25, 34–36]. Возможно, более важные в элитных видах спорта когнитивные функции пострадали значительно больше, чем физические функции, включая время реакции, формирование собственного мнения и принятие решений [33, 36, 38]. Это может быть самой важной сферой в элитных видах спорта, в которых высококвалифицированные спортсмены часто обладают схожими физическими возможностями, и поэтому высокий уровень когнитивной функции играет решающую роль в исходе соревнований.

Положительные эффекты увеличения продолжительности сна

Адекватная продолжительность сна оказывает благоприятное влияние на состояние здоровья спортсменов. Результаты исследований показали, что увеличение продолжительности сна у лиц с депривацией сна улучшает многие функциональные показатели. Например, при нарушении естественного циркадного ритма уровень кортизола повышается и у спортсмена может развиваться катаболическое состояние [39]. Спортсмены решаются на использование запрещенных веществ, таких как анаболические стероиды и гормоны роста, чтобы остановить катаболизм и способствовать восстановлению. Однако, если спортсмены начнут придерживаться естественного режима сна, то анаболические гормоны способны естественным образом восстанавливаться до физиологической нормы [40]. Кроме того, с увеличением продолжительности сна улучшается когнитивная деятельность [41]. Таким образом, спортсмены, которые посвящают достаточное время сну перед соревнованиями, скорее всего, получат преимущество с точки зрения максимальной работоспособности.

Несмотря на большое количество исследований по увеличению продолжительности сна, проведенных среди населения в целом, имеется очень мало данных, касающихся потенциальных эргогенных эффектов у спортсменов. В таблице 2 представлена обобщенная информация о влиянии адекватной продолжительности сна на повышение когнитивных и физических показателей.

Таблица 2. – Положительное воздействие увеличения продолжительности сна

Исследование	Исследуемые лица/вид активности	Увеличение продолжительности сна	Воздействие
Gillberg et al. 1996 [48]	Физически здоровые добровольцы	Полчаса полуденного сна после ночи лишения сна (всего 4 часа сна)	Дневной сон после ограниченного сна возвращал уровень психомоторной внимательности к исходным показателям; повысилась активность, уменьшилась сонливость
Kamdar et al. 2004 [50]	Физически здоровые студенты колледжа	Как можно более длительный ночной сон за ночь в течение 7 ночей (на ~2 часа больше сна за ночь, от ~7 до 9 часов)	Улучшилось время реакции; дневная бодрость, энергичность, настроение улучшились; усталость уменьшилась
Hayashi et al. 2005 [49]	Физически здоровые студенты университета	Полуденный сон после депривации сна (общее количество сна меньше на 1,5 часа)	Чувство бодрости и результаты выполнения задач на психомоторную внимательность улучшились после дневного сна, в большей степени при пробуждении после 2-й фазы сна (медленный сон) по сравнению с 1-й фазой (быстрый сон)
Brooks & Lack 2006 [47]	Физически здоровые молодые люди	Послеобеденный сон после ночи депривации сна (общая продолжительность сна составляет 5 часов)	Сон улучшил показатели выполнения когнитивных заданий, устранил сонливость, усталость, повысил чувство бодрости, внимательность
Waterhouse et al. 2007 [43]	Физически здоровые мужчины	Полчаса полуденного сна или отдых сидя в спокойном состоянии после ночи лишения сна (общая продолжительность сна 4 часа)	Улучшено время на точность реакции и время в спринте на 2 м и 20 м; улучшилась внимательность и кратковременная память; сонливость уменьшилась
Max 2008 [45]	Мужские и женские студенческие команды по плаванию	Увеличение продолжительности сна до 10 часов в сутки в течение 5–7 недель (продолжительность ночного сна больше на ~2 ч)	Улучшено время спринтерского заплыва на 15 м, улучшилось время реакции прыжка с блоков и время разворота, повысилась сила отталкивания ногами; уменьшилась дневная сонливость и повысились настроение и чувство бодрости, уменьшилось чувство усталости
Mah et al. 2011 [42]	Мужская студенческая баскетбольная команда	Продолжительность ночного сна увеличена, как минимум, до 10 ч в течение 5–7 недель (ночного сна больше на ~2 ч)	Улучшились показатели спринтерского бега на дистанциях половины и полного корта, повысилась точность бросков (процент точных свободных и 3-очковых бросков увеличился на 9–9,2 %); настроение и чувство бодрости улучшились; сонливость и чувство усталости уменьшились

Исследование	Исследуемые лица/вид активности	Увеличение продолжительности сна	Воздействие
Schwartz and Simon 2015 [44]	Студенческая команда по теннису	Увеличение продолжительности ночного сна до не менее 9 часов в течение 1 недели (ночного сна больше на ~2 ч)	Улучшилась подача в теннисе (от 35,7 до 41,8 %), чувство сонливости уменьшилось в соответствии со шкалами Epworth & Stanford
Arnal et al. 2016 [46]	30-летние физически здоровые мужчины с нормальным индексом массы тела (BMI)	Увеличение времени сна на 1,6 ч (обычное и увеличенное время сна 8,2→9,8 ч) накануне одной ночи с полной депривацией сна	Время выполнения двигательных задач до истощения (непрерывные мышечные сокращения) увеличивалось с увеличением продолжительности сна по сравнению с обычным сном на 3,9 % (до лишения сна) от исходного уровня. После ночи полной депривации сна время выполнения нагрузки до истощения в группе с увеличенной продолжительностью сна удвоилось (8,1 %) по сравнению с обычной продолжительностью сна. Отсутствовали различия в произвольной мышечной активации; вероятный эффект частично обусловлен снижением уровня воспринимаемых нагрузок
O'Donnell & Driller 2017 [52]	Элитные женщины-нетболистки	Мониторинг сна до и после сеанса обучения гигиене сна, проводимого специалистом по исследованию сна и спортивному восстановлению	Обучение гигиене сна (презентации о физиологии сна, практические советы по гигиене сна, важность сна для спортсменов и вопросы и ответы спортсменов) привело к значительному улучшению общего времени сна, вариации бодрствования и продолжительности эпизодов бодрствования
Van Ryswyk et al. 2017 [51]	Мужчины-спортсмены Австралийской футбольной лиги	Обучающая сессия, объясняющая нормальные потребности в сне, как улучшить продолжительность и качество сна, постоянная обратная связь	После 6-недельной программы оптимизации сна наблюдалось увеличение общей продолжительности и эффективности сна, показателей бодрости и снижение уровня усталости.

Восстановление качества сна у спортсменов и увеличение его продолжительности улучшают время в спринтерском беге [42, 43], точность подачи в теннисе [44], эффективность разворота и гребка в плавании [45], показатели в плавательном спринте [45], точность бросков в баскетболе [42] (точность штрафных и 3-очковых бросков), спринты на дистанции половины и целой площадки (корта) [42] и продолжительность выполнения нагрузки до истощения [46]. Результаты выполнения когнитивных заданий также улучшаются, начиная с времени реакции и решения задач психомоторного контроля, до улучшения внимания

ния, повышения бодрости и улучшения настроения [42, 43, 45–50]. Неудивительно, что улучшение сна приводит к снижению чувства усталости и сонливости [42–45, 47, 48, 50, 51], но самым важным является то, что физически здоровые спортсмены в первую очередь сообщают о том, что симптомами депривации сна являются чувство усталости и сонливости.

Последние исследования показывают, как простая образовательная программа для спортсменов по гигиене/оптимизации сна способна положительно сказаться на продолжительности сна и его эффективности [51, 52]. Даже если спортсмен не может нормально выспаться ночью, короткий дневной сон на следующий день может быть полезным [43, 47–49]. Возможно, более ценным является результат пилотного исследования, при проведении которого применялась новая концепция «накопительного сна» (banking sleep), то есть преднамеренное увеличение продолжительности сна накануне ночи депривации сна, когда предполагалось отсутствие качественного сна накануне ответственного соревнования (например, продолжительный переезд); такой подход продемонстрировал свою реальную эффективность, благоприятно сказываясь на двигательной активности спортсменов [46].

Учитывая тот факт, что исследование положительного влияния увеличения продолжительности сна на работоспособность спортсменов все еще находится на ранних стадиях, необходимо дальнейшее изучение проблемы. Однако, с учетом результатов уже проведенных исследований, большинство ученых сходятся во мнении о необходимости увеличения общей продолжительности сна спортсменов на 2 часа (у элитных спортсменов – до 9 часов) [42–45, 50]. Некоторые могут посчитать девять часов сна чрезмерными, но учитывая абсолютную важность сна для общего самочувствия, а также работоспособности, его трудно переоценить. Особенно это касается элитных спортсменов, которым необходимо уделять сну особое внимание и рассматривать в качестве первоочередной задачи (такой же важной, как регулярные тренировки и правильное питание).

Циркадные аспекты

Естественные часы организма (биоритмы) влияют на все биологические процессы. Биологические часы или циркадный ритм являются важным фактором оптимизации продолжительности сна [53, 54]. У человека может быть нарушен сон, если он пытается спать, находясь вне своей циркадной фазы; такая ситуация обычно возникает при нарушении суточного ритма организма или при необходимости часто пересекать часовые пояса [54]. Точно так же циркадные факторы влияют на максимальную работоспособность спортсменов. В одном исследовании оценивали результаты футбольных матчей команд НФЛ США. Проводился сравнительный анализ результатов игр команд Восточного побережья, играющих на Западном побережье, с результатами команд Западного побережья, играющих на Восточном побережье [53]. В исследовании учитывался разброс очков, проводился расчет, основанный на известных факторах, которые могут повлиять на результаты игр (например, более подготовленные команды, преимущество хозяев поля, отчеты о травмах команды и т. д.). В дневных играх не наблюдалось

никакой разницы в результатах команд независимо от места проведения игр на территории США (13:00 по западному времени – 16:00 по восточному времени США). Что касается вечерних игр, команды Восточного побережья значительно хуже выступали на Западном побережье. Для сравнения, для спортсменов Восточного побережья, играющих в ночные игры на Западном побережье, игра может закончиться примерно в 2 часа ночи с точки зрения их биологических часов. Этот неблагоприятный фактор существовал в течение 40 лет игр в НФЛ, что свидетельствует о значительном влиянии циркадных факторов помимо традиционных источников дисперсии.

Следует отметить, что несветовые стимулы, такие как физические упражнения, также способны вызывать «сдвиг фаз» у людей; другими словами, физические упражнения могут стимулировать изменения циркадного ритма организма. В исследовании, изучающем воздействие утренней, дневной, вечерней или ночной нагрузки, 1 час вечерних упражнений выявил отсроченный на 30 минут сдвиг фазы начала выработки мелатонина у здоровых молодых мужчин, эффективно продвигая или «сдвигая фазу» их циркадного ритма [55]. Этот вывод подтверждается и развивается в недавнем исследовании [56] с участием, как молодых, так и более старшего возраста мужчин и женщин. Часовое упражнение на беговой дорожке выполняли 3 дня подряд в восьми разных периодах дня и ночи. Было обнаружено, что вечерняя физическая нагрузка (19.00–22.00) вызывает задержку фазы (более поздний ритм), а утренняя или ранняя послеобеденная физическая нагрузка (7 часов и 13.00–16.00) вызывает продвижение фазы – более ранний ритм, измеренный с помощью **6-сульфатоксимелатонина*** (6-sulphatoxy melatonin).

||| *Справочно. Измерение мелатонина или его основного метаболита, 6-сульфатоксимелатонина, обычно проводится для определения времени внутренних биологических часов человека и того, синхронизированы ли они с 24-часовым днем

При этом установлена ответная реакция мелатонина, которая была сопоставима с воздействием яркого света одинаковой продолжительности. Для спортсмена, который участвует в ранних утренних забегах или в ночных играх, сталкивается с изменением в расписании тренировок или переездом в разные часовые пояса, эти данные имеют важное потенциальное значение и способны оказать реальную помощь, смягчая последствия смены часовых поясов (см. ниже).

Уменьшение последствий смены часовых поясов

Чем больше пересекается часовых поясов между востоком и западом, тем сложнее может быть адаптация. Одно исследование показало, что путешествие с запада на восток на дальние расстояния оказывает более сильное негативное влияние на сон, а также на субъективную усталость, мотивацию и ощущения от смены часовых поясов [57]. Результативность спринтера также подвержена влиянию, особенно в первые 72 часа после прибытия [57]. Результаты другого исследования показали, что не только большая (до 30 часов), но и короткая (до 6,5 часов) продолжительность полета с востока на запад нарушает сон, повышает

утомляемость и снижает силовые показатели [58]. Для дальних рейсов субъективное утомление (усталость) при смене часовых поясов были значительно выше, время пробуждения наступало раньше, а субъективная энергия была ниже по сравнению с более короткими перелетами (интересно, что эти показатели были затронуты больше, чем общая продолжительность сна) [58]. В качестве приблизительного расчета установлено, что симптомы смены часовых поясов могут длиться около одного дня за каждый часовой пояс, пересекаемый при движении на восток, и полдня – на каждый часовой пояс, пересекаемый при движении на запад [59, 60]. При составлении планов поездок следует учитывать этот период для адаптации организма.

Влияние смены часовых поясов при полетах с севера на юг не так хорошо изучено. Невозможно технически изменить смену часовых поясов, но можно изменить соотношение света и темноты при движении от экватора и по направлению к экватору [61]. Солнце является мощным регулятором циркадных ритмов, поэтому, когда вы находитесь в новом часовом поясе, простой вариант перестроить организм – это получить как можно больше солнечного света в дневное время и по возможности избегать пребывания в помещении [62]. Это особенно важно утром, чтобы переустановить биологические часы на новый восход солнца и установить новое время для запуска метаболических процессов. Для спортсменов, желающих получить индивидуальный план путешествия, онлайн-калькуляторы могут создавать графики воздействия света на основе расчетов по пунктам отправления и назначения, а также по продолжительности полета (веб-сайт Sleep Foundation предоставляет общие рекомендации [63], но многие коммерческие веб-сайты располагают своими калькуляторами изменения часовых поясов). Переустановка ваших наручных часов и на телефоне на время места назначения уже во время полета может также помочь с настройкой организма. «Эффект первой ночи» (дискомфорт в новой атмосфере) – это широко известная особенность путешествий, которая может нарушить сон, когда ваше тело приспосабливается к новой среде для сна [62]. Привычные предметы из домашней среды для сна или бодрствования (подушки, одеяла, фотографии, любимая кофейная кружка) могут облегчить переход к новым условиям [63]. Некоторые прибегают к снотворным средствам (пищевые добавки и лекарства), тем не менее, их побочные эффекты могут быть значительными и неизвестно, действительно ли они перестраивают биологические часы [64].

Наконец, мелатонин – это гормон, который регулирует сон. Он подавляется ярким солнцем по утрам и повышает свою активность ночью, что приводит к сонливости [65]. Синий свет от экрана компьютера и телефона также нарушает выделение мелатонина [11]. Спортсмены могут попробовать пищевые добавки мелатонина, но добавки не регулируются FDA **.

**Справочно. FDA (U.S. Food and Drug Administration) – управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов – агентство Министерства здравоохранения и социальных служб США, один из федеральных исполнительных департаментов.

Очевидно, что пищевые добавки мелатонина обладают различными потенциальными возможностями, но могут иметь побочные эффекты и содержать нежелательные примеси, приводящие к положительному допинг-тесту. Таким образом, лучшая стратегия – это пребывание на открытом воздухе рано утром при естественном освещении и исключение искусственного яркого света ночью (включая мобильные телефоны и компьютеры) [62].

Стратегии гигиены сна

Спортсменам часто приходится придерживаться строгих правил соревнований и поездок и соблюдать жесткий тренировочный график, лишая себя возможности обеспечить качественный сон. Несмотря на рекомендации сделать сон приоритетом, некоторым людям трудно засыпать и поддерживать качественный сон. Таким спортсменам поможет улучшение гигиены сна. Здоровый сон можно тренировать и улучшать, соблюдая привычный распорядок дня и создавая оптимальные условия для сна. Также приведены примеры гигиены здорового сна, представленные в справочнике пациента академического медицинского центра [66]. Типичные рекомендации включают в себя ежедневное пробуждение в одно и то же время, выполнение привычных вечерних действий перед сном и отказ от стимуляторов и отвлекающих факторов. Ниже предлагаются дополнительные варианты, такие как пребывание при естественном освещении, избегание синего света (жидкокристаллических экранов мобильных устройств), снижение стресса и медитация, а также рекомендации по питанию (включая употребление препаратов мелатонина в зависимости от нарушений циркадного ритма) [67]. Спортсмены, возможно, не смогут применить все рекомендации по гигиене сна, но должны пытаться интегрировать их как можно больше в свой тренировочный цикл, чтобы максимально поддержать эту жизненно важную функцию организма.

Десять лучших рекомендаций по гигиене здорового сна (источник: информация для пациентов Центра легочной медицины и медицины сна UCSD) [66]:

1. Не ложитесь спать, пока не почувствуете сонливость. Если вы не хотите спать, встаньте с постели и займитесь чем-нибудь другим, пока не почувствуете сонливость.
2. Привычные действия перед сном помогают расслабиться и подготовить тело ко сну (чтение, теплая ванна и т. д.).
3. Страйтесь вставать в одно и то же время каждое утро (включая выходные и праздничные дни).
4. Страйтесь спать в течение всей ночи и по возможности избегайте дневного сна (если вам необходимо вздремнуть, ограничьтесь 1 часом и избегайте дневного сна после 15:00).
5. Используйте кровать только для сна и интимной близости; не используйте для любых других действий, таких как просмотр телевизора, компьютера или телефона и т. д.
6. Избегайте употребления кофеина, если это возможно. Если употребление кофеина необходимо, употребляйте только в первой половине дня.

7. Не употребляйте алкоголь. При распитии спиртных напитков избегайте потребления непосредственно перед сном.

8. Никогда не курите сигареты и не употребляйте никотин.

9. Страйтесь избегать выполнения физической нагрузки высокой интенсивности непосредственно перед сном (очень интенсивные упражнения могут повышать уровень кортизола, что ухудшает сон).

10. Убедитесь, что в спальне тихо, как можно темнее и скорее прохладно, чем жарко (комфортная температура).

Дополнительные рекомендации по гигиене сна [67]:

1. Избегайте синего света, излучаемого экранами, по крайней мере, за 2 часа до сна (смартфоны, ноутбуки, мониторы). Синий свет подавляет выработку необходимого для сна мелатонина. Избегайте отправлять текстовые сообщения, социальных сетей, игр, использования приложений.

2. После пробуждения получите дозу яркого солнечного света (солнце идеально, но ряд авторов рекомендуют искусственное освещение не менее 10 000 люкс).

3. Не нажимайте кнопку повтора на будильнике. Это не улучшает качество сна.

4. Если вам трудно просыпаться, предлагается использовать будильник-симвулятор рассвета.

5. Если необходимо использовать компьютер в ночное время, рассмотрите возможность установки программного обеспечения для регулировки цвета и уменьшения синего света или наденьте очки, блокирующие синий свет.

6. Медитация может быть полезной. Однако увлечение мозговыми волнами (например, бинауральными ритмами) следует рассматривать как экспериментальное.

7. Употребление перед сном углеводов (а именно продуктов с высоким гликемическим индексом), а также продуктов с высоким содержанием белков, включая триптофан, может улучшить сон. Потребление жиров перед сном в большом объеме может его нарушить. Неадекватное общее потребление калорий в течение дня также может ухудшить ночной сон.

8. При дефиците магния может помочь местное применение магнезии (например, солевая ванна, минеральное масло для местного применения) или пероральный прием магнезии.

9. Мелатонин, естественным образом присутствующий в пищевых продуктах (например, вишневый сок, малина, ягоды годжи, грецкие орехи, миндаль, помидоры), потенциально может улучшить сон, но избегайте искусственных пищевых добавок мелатонина.

10. Не засыпайте при работающем телевизоре. Исследования сна показывают, что при этом Вы часто просыпаетесь ночью и плохо спите.

11. Травяные пищевые добавки мало изучены и возможны серьезные побочные эффекты, а также могут быть в списках запрещенных веществ USADA или привести к положительному результату теста на содержание запрещенного вещества у спортсменов.

12. Рассмотрите возможность сокращения потребления жидкости перед сном, и вам не придется просыпаться, чтобы пойти в ванную комнату (но только в том случае, если вы поддерживали достаточный уровень гидратации в течение дня).

13. Снижение температуры тела может улучшить сон. Ряд авторов предлагают поддерживать температуру в помещении в пределах 15–21°C; при этом стопы и кисти следует держать в тепле (носки и перчатки помогут в зимние месяцы).

14. Проверьте свой матрас: он может быть слишком старым (срок службы матрасов, как правило, составляет не более 9–10 лет) и содержать аллергены.

15. Восстановление после тренировки должно быть сосредоточено не только на восстановлении мышц. Снижение умственной усталости также важно для здорового сна. Сократите влияние внешних стресс-факторов в своей жизни.

Оценка нарушения сна

Спортсмены, испытывающие трудности с засыпанием или поддержанием непрерывного ночного сна перед соревнованиями, могут сказать, что это «просто стресс», но на самом деле это симптомы расстройства сна. Спортсмены с дневной сонливостью могут утверждать, что «просто устали» после тяжелой тренировки, но это истинное расстройство сна.

Нарушения сна трудно диагностировать самостоятельно, так как люди часто не знают, храпят ли они или у них присутствует нарушение сна. И даже если спортсмен предполагает у себя проблемы со сном, он может не захотеть говорить об этом из-за страха перед возможными последствиями (оказаться на скамейке запасных, замены на другого игрока, формирование стереотипа, что «не так хорошо выступает», как другие спортсмены). Чтобы повысить осведомленность спортсменов и побудить их обращаться за лечением, известный баскетболист Шакил О’Нил однажды участвовал в видео Гарвардской медицинской школы, целью которого было объяснение сущности апноэ во сне (внезапная остановка дыхания) и его негативных последствий, которые он испытал, будучи спортсменом [2].

Выводы

Сон выполняет жизненно важную физиологическую функцию и, возможно, является решающим фактором в процессе восстановления после тренировок. Приоритетом многих спортсменов и тренеров являются физические упражнения (физические нагрузки), благодаря которым они стремятся достичь физической формы высочайшего уровня. Тем не менее, качественный сон должен быть частью основы образа жизни элитного спортсмена. Включению этой жизненно важной функции в программу тренировок спортсмена должно уделяться повышенное внимание. При наличии дефицита сна спортсмены могут с помощью определенных приемов самостоятельно улучшать его качество, что в любом случае приведет к повышению работоспособности. Таким образом, истинное значение старой поговорки «Будешь дремать, все проиграешь» на самом

деле должно означать для спортсменов: «Чем больше спиши, тем больше выигрываешь».

Статья содержит 67 ссылок на источники литературы, с которыми можно ознакомиться по адресу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6988893/>

Перевод с английского **Л.И. Кипчакбаевой**
Научная редакция **М.Е. Агафоновой**