

**Методические рекомендации по интерпретации влияния
биоритмологических факторов на адаптацию, функциональное и
психологическое состояние и спортивный результат московских
спортсменов, в том числе спортсменов ограниченными физическими
возможностями здоровья**

Москва – 2012

Оглавление

1. Основные понятия биоритмологии.....	3
2. Хронотип спортсмена.....	9
3. Типы перемещений.....	11
4. Реакция организма спортсмена на перелеты	16
5. Адаптация спортсменов после перелета	32

1. Основные понятия биоритмологии

Биологические ритмы – упорядоченное во времени и предсказуемое изменение биологических процессов.

Основными параметрами биологического ритма являются: период, акрофаза, мезор, амплитуда.

Период – время между двумя одинаковыми значениями изучаемого показателя, время одного полного колебания.

Амплитуда – половина расстояния между максимумами синусоиды, величинами наибольшего отклонения от среднего уровня значений того или иного параметра от *мезора*.

Мезор – средний уровень значений исследуемого параметра биоритма.

Акрофаза – значение времени, которое соответствует максимуму синусоиды и служит для приблизительной оценки биоритма. Акрофаза измеряется в градусах, минутах, часах, месяцах и т.п.

При совпадении частот периодов колебаний или акрофаз двух и более ритмов происходит их синхронизация, а при достоверном несовпадении возникает десинхроноз (рассогласование).

Частота биоритма – число повторений периодов в единицу времени.

Периодически повторяющиеся явления окружающей среды, которые оказывают влияние на частоту и акрофазу биоритма, называются синхронизаторами (датчиками времени). Наиболее значимыми датчиками времени являются свет и темнота. Как установлено многими исследователями, существенное влияние на биологические объекты и живые организмы оказывают движения Земли и Луны относительно Солнца, движения планет и многое другое.

Ученые выделяют два типа колебательных процессов: биоритмы, имеющие периоды, близкие по длительности к основным геофизическим циклам (участвующие в формировании адаптации организма к воздействиям внешней среды), и физиологические биоритмы (рабочие), отражающие

деятельность систем организма и своевременно реагирующие на внешние воздействия.

Предложена следующая классификация биоритмов: «циркадианный» (околосуточный), «циркасептальный» (околонедельный) «циркануальный» (окологодовой).

Десинхроноз бывает острый и хронический, явный и скрытый, тотальный и частичный.

Острый десинхроноз возникает при рассогласовании датчиков времени и биоритмов организма. Он может возникнуть при быстром перемещении в широтном направлении.

Хронический десинхроноз может возникнуть, когда подобное рассогласование возникает неоднократно с небольшими перерывами.

Явный десинхроноз проявляется и в субъективных ощущениях, и в объективных реакциях. Нарушен сон, аппетит, повышается раздражительность, а объективно – изменяются частота сердечных сокращений, температура тела, кровяное давление и многие другие показатели, причем может изменяться и их ак- рофаза.

Скрытый десинхроноз – состояние организма, которое характеризуется ощущаемым субъективным комфортом (хороший сон, бодрое настроение, хорошая работоспособность), но в это время в организме уже происходит нарушение естественной фазовой синхронизации некоторых циркадианных ритмов.

Тотальный десинхроноз – состояние организма, которое соответствует нарушению циркадианной системы во всех звеньях (или большинстве звеньев).

Частичный десинхроноз – состояние организма, когда рассогласование суточных ритмов функций организма происходит только в некоторых звеньях циркадианной системы.

Вышеупомянутые формы десинхроноза, в зависимости от индивидуальных особенностей, могут иметь различную степень выраженности.

Адаптированность (в понимании биоритмологов) – состояние, когда фазовая архитектура циркадианной системы и синхронность ритмов в большинстве звеньев четко проявляются.

Временная последовательность, выработанная всем ходом эволюции, является предпосылкой хорошего здоровья и работоспособности.

Выделяются три типа людей:

биоритмологически подвижный – характеризуется большой подвижностью биоритмов;

инертный – характеризуется отсроченной перестройкой всех функций организма в период бодрствования, низкой работоспособностью, медленной нормализацией сна;

промежуточный – характеризуется выраженной неодновременной перестройкой и длительным рассогласованием внутренних функций.

Все эти типы проявились у космонавтов при адаптации к новым условиям среды.

Фазовая и частотная десинхронизация биоритмов организма обычно сопровождается снижением умственной и физической работоспособности.

Проблема адаптации должна рассматриваться как проблема функционирования организма в целом. В любой адаптивной реакции, в той ли иной мере, участвуют многие системы, особенно нервная, иммунная и гормональная.

При адаптации циклические изменения ультраструктур происходят не только в работающем органе, но и в клетках регулирующих нервных центров.

При осуществлении наблюдений за адаптацией организма, следует учитывать индивидуальные особенности реактивности центральной нервной системы спортсмена.

Наибольшую чувствительность к ритмам внешнего мира проявляет нервная система, являющаяся ведущим звеном в обеспечении относительной стабильности макроритмов организма и их синхронизации с датчиками времени.

В организме человека ритмы с разными периодами могут быть взаимосвязаны различным образом. Например, существует взаимосвязь ритма сердечных сокращений и ритма дыхания. При сильном учащении сердцебиения успокоить может глубокое медленное дыхание (с небольшой задержкой на вдохе).

Биоритмы значительно различаются по величине периода. Для ритмов, наблюдаемых в центральной нервной системе, в системах кровообращения и дыхания, характерна индивидуальная изменчивость. Однако ряд других ритмов (эндогенных) проявляют малую изменчивость (суточные, годовые и многолетние).

Изучение биоритмов и их амплитуды позволило выявить определенные закономерности:

- воздействие извне, совпадающее с фазой активности, позволяет сохранять или увеличивать амплитуду биоритмов, а при воздействии в противоположную фазу – амплитуда уменьшается;
- частота воздействия, а также его сила должны быть таковыми, чтобы после каждого очередного воздействия завершался регенерационный процесс и восстанавливалась исходная структура клеток;
- «нехватка» времени для полного структурного восстановления между очередными воздействиями физиологического или патогенного раздражителя может явиться причиной постепенно нарастающего

- «утомления», а затем и срыва функционирования клеток различных органов и систем (особенно нервной);
- постепенное учащение частоты воздействий (в определенном пределе) позволяет учащать и ритм регенераторной реакции;
 - для тренировки механизмов адаптации нужно не столько длительное постоянное воздействие раздражителя, к которому организм быстро привыкает, сколько периодическое включение и выключение этого раздражителя (нагрузки), т.е. его импульсное ритмическое воздействие на организм; именно на этом принципе построена «интервальная тренировка»;
 - оптимальная частота подачи импульсов зависит от силы раздражителя и состояния организма;
 - резкое прекращение физической нагрузки сопровождается увеличением амплитуды биологических колебаний;
 - мышечная нагрузка (как и резкое ее прекращение) сопровождается волнообразной динамикой функции коры надпочечников;
 - при различных физических нагрузках наблюдаются волнообразные проявления активности головного мозга, отмечаются и колебания психических процессов;
 - с ухудшением здоровья происходит изменение параметров биоритмов, снижается амплитуда, изменяются часы акро- фазы (измерение в разные часы суток температуры тела, показателей ручного динамометра, частоты пульса (и его изменения после нагрузки) могут дать представление о состоянии биоритмов организма);
 - параметры биологических ритмов, их стабильность рассматриваются как новые индикаторы степени старения организма и имеют индивидуально-прогностическое значение;
 - здоровье человека и долголетие зависят от поддержания ритмичности работы органов и систем организма;

- биологические ритмы органов и систем взаимосвязаны во времени и нарушение работы одного органа ведет к постепенному рассогласованию биоритмов всего организма.

Как отмечают ученые, рассогласование биоритмов – это первый шаг к заболеванию.

Перевод стрелок часов на летнее или на зимнее время (на 1 час, а в некоторых районах разница во времени с солнечными часами составляет 2 часа) ведет к рассогласованию биоритмов, нарушению сна, пищеварения, страдает и нервная система человека, особенно у детей и пожилых людей.

Установлено, что в утренние часы мышечная сила спортсменов меньше, чем в вечерние. Сила сгибателей пальцев в 7 часов минимальная, а в 18 часов – максимальная. Организм спортсмена хуже справляется со статическим напряжением в 8, 10 и 14 часов, а лучше – в 18 часов.

Исследованиями с участием большого количества спортсменов было показано, что с 16 до 18 часов результаты в прыжках в длину, в толкании ядра, в беге на 100 м достоверно выше, чем с 13 до 14 часов.

Считается, что проведение отборочных соревнований с 13 до 14 часов нередко приводит к ошибкам в отборе спортсменов. Это доказали и польские исследователи на большом статистическом материале.

Показано, что величина колебаний спортивных результатов в дневное время суток достигает 10–26% от максимального результата.

Однако во многих случаях часы соревнований не связывают с часами наибольшей работоспособности спортсмена. Экспериментально показано, что тренировки в часы предполагаемых соревнований все же дают спортсменам определенное преимущество.

Основные же тренировки с высокими физическими нагрузками следует проводить в оптимальные часы суток с учетом хронотипа спортсмена.

В этом случае спортсмен сможет раскрыть свои максимальные возможности и «запомнит» их для дальнейшей реализации и в худших для организма условиях.

В разные часы суток человек неодинаково реагирует на холод и тепло. Установлено, что к низким температурам организм человека менее чувствителен в вечерние часы, а чувствительность к высоким температурам меньше в утренние часы. Однако это относится только к людям дневного хронотипа («голубям»).

2. Хронотип спортсмена

Существование генетического контроля работы биологических часов отмечается во многих исследованиях. Генетические факторы вносят существенный вклад в проявление индивидуальных различий по характеру организаций функций во времени. Особенности биоритмической структуры относятся к устойчивым индивидуальным свойствам и могут рассматриваться как элементы конституции человека.

Хронотип – наследственно предопределенные признаки человека.

Наиболее распространенной является классификация, по которой людей делят на лиц вечернего типа – «совы», лиц утреннего типа – «жаворонки» и лиц дневного типа – «голуби» (как их еще называют, «аритмики»).

Для «жаворонков» работа или утренняя зарядка представляют удовольствие, они легко встают в ранние часы. Спортсмены-«совы» зарядку делают с меньшей охотой, не любят рано вставать, ложатся спать нередко после 24 часов, а ранний отход ко сну воспринимается тяжело.

«Совы» и «жаворонки» неоднозначно относятся к питанию, его объему в разные часы дня. Первые не любят обильный завтрак, а вторые, наоборот, предпочитают.

Хронотипы человека коррелируют с вегетативной и эмоциональной реактивностью, заболеваемостью, темпераментом, способностью переносить

гипоксию. В зависимости от принадлежности человека к «утреннему», «дневному» или «вечернему» хронотипу, наблюдается изменение ЧСС, дыхания, температуры тела и многих других показателей.

Показано, что настроение и активность «сов» и «жаворонков» неодинакова в разные часы суток, что у «сов» большая пластичность механизмов, контролирующих ритм сон-бодрствование.

Наиболее значимыми критериями оценки хронотипа человека, имеющими практическое значение, являются умственная и физическая работоспособность. Как известно, у «жаворонков», «голубей» и «сов» она достигает своего пика соответственно в утренние, дневные и вечерние часы. Так, при выполнении задачи типа «управление» на тренажере «совы» в утренние часы делают в полтора раза больше ошибок, чем «жаворонки», а в вечерние часы соотношения обратные. Чувствительность к стрессам более выражена у «сов».

Для высококвалифицированных спортсменов принадлежность к тому или иному хронотипу имеет значение для учета времени соревнований и проведения тренировок со значительными физическими нагрузками.

Следовательно, адаптационные возможности спортсмена того или иного хронотипа при воздействии адаптогенного фактора не являются однозначными. Большую роль в ответных реакциях организма играют гормоны. У лиц разных хронотипов пики экскреции гормонов наблюдаются в различные временные периоды. Утром у «жаворонков» обнаружена большая, чем у «сов», секреция норадреналина.

Хронотипы спортсменов в часы «своей» повышенной работоспособности испытывают меньшее напряжение в работе систем организма и с меньшим ущербом для организма могут выполнять высокие тренировочные и соревновательные нагрузки.

В поздние утренние часы и дневные часы наибольшая готовность к выполнению физических нагрузок отмечена у лиц дневного типа «голубей».

«жаворонкам» и «совам» в это время суток требуется несколько больший промежуток времени для «втягивания» в работу, а «стоимость» работы у последних более высокая.

Хронотип спортсмена необходимо учитывать для индивидуализации тренировочного процесса и отбора спортсменов в преимущественно «утренний», «дневной» или «вечерний» виды спорта.

В зависимости от хронотипа спортсмена при физических нагрузках в разные часы суток изменяется уровень напряжения работы систем его организма. При наличии в команде спортсменов-«сов» в утренние и дневные часы им необходима более длительная разминка перед занятием, игрой или соревнованием. В зависимости от хронотипа спортсмена следует выбирать время суток для использования восстановительных и оздоровительных технологий.

Для достижения высокого спортивного результата, необходимо выполнение больших тренировочных нагрузок. Пока можно видеть, что «организм выбирает сам» оптимальное время для занятия тем или иным видом спорта.

В последние годы среди высококвалифицированных спортсменов наблюдается «естественный отбор» преимущественно в «утренние» и «дневные» или преимущественно «вечерние» виды спорта.

Очевидно, это связано с тем, что при современных высоких тренировочных нагрузках работоспособность спортсмена того или иного хронотипа, напряжение его функциональных систем уже начинают иметь существенное значение для достижения высоких результатов.

3. Типы перемещений

Для систематизации десинхронизационных изменений выделено 5 типов перемещений (рис. 1.).



Рис. 1. Хронофизиологическая классификация типов перемещения: 1 – трансмеридиональное; 2 – трансширотное; 3 – диагональное (смешанное); 4 – трансэкваториальное; 5 – асинхронное.

1-й тип – *трансмеридиональное перемещение* со сменой часовых поясов, сдвиг фазы внешнего синхронизатора на 1–2 ч не вызывает десинхронизации. То есть, имеется определённая зона нечувствительности, в пределах которой фазовая десинхронизация не проявляется. При перелётах через 1–2 часовых пояса типичные для фазовой десинхронизации уплощения суточных колебаний физиологических функций не отмечаются, и ритм мягко «затягивается» внешними датчиками времени. Главный показатель такого перемещения – угловая скорость движения, выражаемая в градусах долготы, пересекаемых за единицу времени. Её можно измерять числом часовых поясов, пересечённых за сутки (15°).

Если скорость перемещения превышает 0,5 часового пояса за сутки, возникает внешний десинхроноз – разность фаз фактического и должного максимумов суточной кривой физиологических функций.

При дальнейшем перемещении на восток или запад фазовое рассогласование возрастает как функция времени. На разных географических широтах критическая угловая скорость достигается при различных линейных скоростях перемещения: в приполярных широтах уже при небольших скоростях, соответствующих скорости движения пешехода, не исключено возникновение десинхронизации. Практически скорость всех транспортных средств существенно превышает 0,5 угловых часа в сутки. Эффект

десинхронизации биологических ритмов проявляется при таком типе перемещений в наиболее выраженной форме.

При скорости перемещения, превышающей определённую величину (пересечение трёх и более часовых поясов в течение суток), внешние синхронизаторы уже не в состоянии «затягивать» циркадианные колебания физиологических функций и наступает десинхроноз. Наибольшую нагрузку при этом испытывают те звенья циркадианной организации физиологических функций, которые отвечают за фазовую синхронизацию биоритмов – наиболее тонкие регуляторные механизмы, своеобразная функциональная система, способная задерживать или опережать все компоненты циркадианной системы в соответствии с управляющими сигналами околосуточных эндогенных датчиков.

2-й тип – *транширотное перемещение* вдоль меридиана, с юга на север или с севера на юг. Оно не вызывая фазового рассогласования датчиков, даёт эффект, воспринимаемый как рассогласование фактической и ожидаемой амплитуд синхронизаторов циркадианной системы. При этом изменяются фазы годового ритма, проявляется сезонная десинхронизация.

На первое место при таких перемещениях выступает несоответствие сезонной готовности физиологических систем требованиям иного сезона в новом месте. Фазового рассогласования ритмов внешних датчиков и биоритмов организма нет, но не совпадают их суточные амплитуды.

При перелёте на север амплитуды внешних синхронизаторов сокращаются, что вызывает уплощение биоритмов, ослабляется их циркадианная организация, частично разрушаются межсистемные корреляции, «носителями» которых являются циркадианные ритмы.

В южных широтах амплитуды синхронизаторов возрастают до необычных величин, возникает неадекватно высокий эффект «гиперстимуляции». В этих условиях активизируются преимущественно системы организма, ответственные за перестройку обменных процессов,

сходных с сезонными изменениями: в результате перелёта человек оказывается в условиях, которые либо ещё не наступили в пункте отправления (перелёт на юг зимой и весной или на север летом и осенью), либо уже миновали. Перелёт по меридиану является изменением фазы годового ритма.

Не слишком отдалённый сезонный перелёт может не вызвать подобных изменений. Дальность перемещения, при которой климатические условия и структура фотопериодизма на новом месте начинают вызывать напряжение механизмов поддержания сезонного ритма физиологических функций, зависит от географической широты: оценка ширины зоны нечувствительности показывает, что она может изменяться от 1400 км у экватора до 150 км на широте 80° .

Введено понятие «окна хронофизиологической нечувствительности», линейные и угловые размеры которого зависят от широты. Скорость, выраженная в числе «окон», пересекаемых за сутки, будет при равной линейной скорости возрастать по направлению от экватора к полюсу до очень больших величин.

Перемещение в полярных широтах по меридиану, так же как по параллели, эквивалентно высокой скорости смены часовых поясов и соответствующих им широтных «окон нечувствительности».

Например: перемещение с экватора на широту Хошимина (Вьетнам), т.е. на расстояние более 1700 км, не приводит, согласно этой концепции, к амплитудному рассогласованию (десинхронозу). На широте Ташкента (полуденная высота Солнца в день равноденствия около 60°) зона амплитудной нечувствительности по широте – 8° , что соответствует перемещению по маршруту Ташкент–Балхаш. Для более высоких широт «окно» сужается и для широты Новосибирска (56° с.ш.) равняется 6° . Наконец, на широте Норильска (69° с.ш.) она составляет 3° , или 300 км. Сужение «окна» по мере движения к северу – важное обстоятельство,

свидетельствующее о повышенной хронофизиологической напряжённости при перемещениях в приполярных широтах по сравнению с низкими или средними широтами.

В приполярных широтах опровергаются существующие представления об отсутствии суточных десинхронозов при полётах по меридиану. В связи с уникальной структурой суток в Заполярье, трансширотные перелёты в Заполярье во время полярной ночи и полярного дня могут вызывать не только сезонные, но и суточные десинхронозы.

3-й тип – *перемещение по диагонали* с одновременным изменением долготы и широты, большим климатическим контрастом и значительным изменением поясного времени. Эти перемещения, хотя и объединяют первые два, нагружая одновременно как фазовые, так и амплитудные компоненты циркадианной системы, не являются простой суммой (суперпозицией) эффектов «горизонтального» и «вертикального» перемещения. Это сложный комплекс хронобиологических раздражителей, реакция на который может существенно отличаться от реакций на каждый вид десинхронизации, рассматриваемый изолированно. Например, при перелёте из Москвы в Джакарту зимой наблюдаются значительный климатический стресс (из зимы в тропическое лето) и выраженное несоответствие суточных ритмов местному времени (разница часовых поясов 7–8 ч). Подобные перелёты довольно изнурительны и могут приводить к определённым физиологическим сдвигам – падению АД, повышению температуры, появлению тропической сыпи на теле. Экипажи самолётов в подобных ситуациях предпочитают жить по времени пункта вылета и использовать другие средства, уменьшающие климатический стресс и временной дискомфорт (кондиционирующие устройства и др.).

Изменённый сезонный фон может существенно влиять на скорость десинхронизации и ресинхронизации ритмов циркадианного диапазона:

перелёт на север, как правило, их замедляет, на юг – ускоряет. Однако эти процессы пока недостаточно изучены.

4-й тип – *перемещение в другое полушарие* с пересечением экваториальной зоны. Главный воздействующий фактор такого перемещения – контрастная смена сезона, вызывающая глубокий сезонный десинхроноз, смещение и инвертирование фазы годового цикла физиологических функций.

Сочетание трансэкваториального и трансмеридионального маршрутов образует особо сложный вид перемещения, основные физиологические механизмы которого представляют особый интерес в связи с расширением трансэкваториальных коммуникаций, необходимостью срочной адаптации в районах южного полушария.

5-й тип перемещений – хроноэкологический режим, при котором *колебательные свойства среды резко ослаблены* или полностью отсутствуют:

- полёты вокруг Земли в темпе, исключая возможность захвата циркадианных биоритмов,
- пребывание в условиях с резко ослабленными суточными и сезонными синхронизаторами (подводных лодках, космических кораблях),
- вахтовые режимы труда со скользящим графиком смен и т.д.

4. Реакция организма спортсмена на перелеты

При переезде в места с другим поясным временем – с востока на запад или с запада на восток – спортсмен чувствует особую усталость, снижение работоспособности.

Изменение распорядка дня нарушает согласованность работы биоритмов организма, происходит сдвиг ритмов (десинхроноз).

Биоритмы человека при изменении распорядка жизни быстрее изменяются, но медленнее восстанавливаются.

Замеры показателей АД и пульса при сдвиге поясного времени позволяют определять индивидуальную приспособляемость организма.

В вечерние часы отмечается понижение АД и уменьшение частоты пульса, а в утренние – все показатели бывают выше нормы.

При смене поясного времени с разницей более 4-х часов отмечается изменение электрической активности сердца, снижение жизненной емкости легких, уменьшение становой силы и силы рук.

Существенные изменения наблюдаются в температурной кривой, особенно у тех спортсменов, которые перемещаются самолетом. У таких спортсменов в течение 8–16 дней температура в 7 часов утра бывает выше, чем в это же время в домашних условиях. При перемещении поездом такие изменения менее выражены: уже через 3–9 дней кривая температуры принимает нормальный вид.

Определенные сдвиги наблюдаются в показателях основного обмена (особенно в 1–3-й дни после перелета). В большинстве случаев спортивные результаты в первые дни после перелета снижаются.

При пересечении 4-х часовых поясов выработка нового стереотипа происходит в течение 7–14 дней, но во многом это зависит от вида транспорта (поезд, самолет), предшествующего режима, состояния здоровья и индивидуальных особенностей человека. Есть предположение, что лица вечернего типа («совы») легче приспосабливаются к смене поясного времени.

Более выраженные функциональные сдвиги в организме спортсмена и трудное приспособление к новому распорядку дня происходит при переезде на запад. Это можно объяснить тем, что вторая половина бодрствования совпадает с вечерними и ночными часами местного времени (места проживания спортсмена). Именно в данное время в организме понижается возбудимость коры головного мозга и других отделов ЦНС, на более низком

уровне протекает и деятельность опорно-двигательного аппарата. Все это отрицательно сказывается на реакциях со стороны систем организма.

При переезде на восток (с разницей во времени 4–6 часов и более) вторая половина дня совпадает с утренними и дневными часами основного местожительства, и это более благоприятно для перестройки работы функциональных систем организма: перестройка происходит быстрее и легче.

Установлено, что наиболее существенные рассогласования функций (десинхроноз) происходят при смене девяти часовых поясов, а также при частых перелетах спортсменов в разные города с большой разницей во времени, особенно при быстром перемещении, при котором биоритмы «не успевают» за изменениями ритмов внешней среды. Для полного восстановления в синхронности работы биоритмов требуется значительное время.

Для успешного выступления на соревнованиях в большинстве случаев достаточно 14–18 дней для адаптации к новому поясному времени.

Разработаны возможные меры для смягчения отрицательного влияния резкого сдвига суточного ритма физиологических функций. Так, например, при планировании соревнования или игр в городах с разницей во времени 6 часов и более целесообразно планировать промежуточный сбор на половине пути следования, а затем уже прибыть на место проведения соревнования.

Нарушение сна (затруднения при засыпании, поверхностный сон, частые пробуждения ночью, отсутствие ощущения достаточности ночного отдыха) – одна из наиболее частых жалоб спортсменов при перелетах. При перелете на восток спортсмены ложатся спать и поднимаются на 1,5–2 ч позже обычного. Утром они встают с большим трудом, ощущают вялость, сонливость. Между завтраком и утренней тренировкой возникает желание спать, преодолеваемое с большим трудом. Поздние вечерние часы, наоборот,

характеризуются повышенной психоэмоциональной и двигательной активностью.

В период адаптации, как правило, происходит снижение массы тела, которое в течение первой недели может достигать 1–1,5 кг.

При смене часовых поясов спортсмены чаще обращаются за медицинской помощью. Учащаются случаи ОРЗ, заболеваний, сопровождающихся нагноительным процессом (нагноение потертостей, порезов, гнойничковые заболевания кожи), обострения хронических воспалительных и травматических заболеваний и др. Повышенная заболеваемость объясняется снижением иммунологической реактивности организма.

Причинами получения травм в этих условиях являются нарушение координации и точности движений, снижение силы мышц, ухудшение функционального состояния зрительного анализатора и других отделов центральной нервной системы. По нашим данным, максимальная частота заболеваний приходится на 2–3-ю неделю пребывания в измененном часовом поясе. Иногда заболевания и травмы возникают после возвращения домой и обусловлены, очевидно, новым сдвигом ритма сна и бодрствования.

После перелета могут появляться предпатологические и патологические изменения на электрокардиограмме (ЭКГ). Особого внимания заслуживает факт увеличения частоты нарушения процесса реполяризации миокарда. Если данная патология имела у спортсмена до переезда, после него она усугублялась. Выраженность синусовой аритмии, как правило, снижается, вплоть до возникновения ригидного ритма частоты сердечных сокращений (ЧСС), не свойственного, как известно, спортсменам высокой квалификации, если они находятся в хорошей спортивной форме. Из других, более редких изменений ЭКГ можно отметить нарушения ритма сердца (миграция источника ритма, экстрасистолия). По мере

акклиматизации отмечается положительная динамика ЭКГ, даже без применения корригирующих средств.

У спортсменов с изменениями ЭКГ затягивался период острого десинхроноза. Для ускорения адаптации к новому часовому поясу может быть рекомендовано проведение за 5–7 дней до отъезда сдвига ритма сна и бодрствования на 2–3 ч (более длительный сдвиг обычно вызывает возражения у большинства хронобиологов). При перелете на восток: подъем в 5–6 ч, отход ко сну не позднее 21 ч, максимум нагрузок перенести на первую половину дня, обязательно проведение утренней зарядки. Спортсменам необходимо хорошо выспаться во время перелета.

Мероприятия по коррекции десинхроноза должны начинаться непосредственно в период перелета. Общий принцип быстрой нормализации биологических ритмов организма человека при перемещениях на большие расстояния со значительным сдвигом поясного времени (4 ч и более) заключается в одномоментном переходе на «новое» время непосредственно с начала перелета. Переведя стрелки часов, спортсмен сам или с чьей-либо помощью регулирует продолжительность сна и бодрствования в полете в соответствии с новым временем. При перелетах в направлении с запада на восток оптимальным является вылет в вечерние часы. Основной задачей при этом является нормализация сна в ночное время полета (применяются слабые снотворные средства типа ра- дедорма в дозе до 10 мг). Следует обратить внимание на недопустимость переядания в самолете.

после авиаперелета или переезда на автобусе продолжительностью свыше 6–8 ч, особенно в салонах бизнес-класса, у спортсменов независимо от возраста и флебологического анамнеза отмечались случаи тромбофлебита глубоких вен нижних конечностей и легочной тромбоэмболии. В источниках указываются разные статистические данные, но для всех сообщений характерны следующие особенности:

- вероятность возникновения заболевания увеличивается прямо пропорционально продолжительности перелета или переезда;

- частота случаев заболевания увеличивается при наличии других неблагоприятных факторов (высокая температура, обезвоживание организма перед полетом, высокий гематокрит, характерный для спортсменов на интенсивных заключительных этапах тренировок и т. д.);

- данная патология имеет место как у лиц с предшествующим флебологическим анамнезом, так и у молодых людей без такового.

Пограничные состояния, проявляющиеся как отечность стоп и голени, боли в нижних конечностях, нарушение кожной чувствительности с различными видами гипестезии, наблюдаются практически у 80% лиц, совершивших длительный авиаперелет или переезд на автобусе.

Рекомендуется следующая схема профилактики. Для спортсменов, не имеющих в анамнезе данных, свидетельствующих о венозной патологии, целесообразны:

- 0,3 г аспирина в комбинации с 0,5 г аскорбиновой кислоты на один прием за 3–4 ч до авиаперелета и 1 раз на следующие сутки (при продолжительности перелета более 10 ч повторный прием данной комбинации препаратов в течение суток);

- профилактика гипогидратации путем употребления фруктовых соков и минеральных вод в количестве 1 л на каждые 6–8 ч полета;

- проведение каждые 2 ч (если нарушен сон в самолете) разминки мышц ног (ходьба 2–3 мин, а при невозможности – ручной массаж мышц голени, вставание с места, подтягивание согнутых в коленях ног к животу в положении сидя – до 10 раз).

В первые 2–3 суток целесообразно снизить объем и интенсивность тренировочных нагрузок, особенно во время утренней тренировки после перелета на восток.

После перелета в новый часовой пояс спортсмены должны сразу переходить на новый режим жизнедеятельности. Необходимо строго следить за временем отхода ко сну и временем подъема.

При перелете на восток не следует допускать, чтобы спортсмены спали в промежуток времени между завтраком и утренней тренировкой. При перелете на запад ситуация прямо противоположная.

Для изучения характера суточной динамики вегетативных функций рекомендуется регистрация (ежедневная или через 1–2 дня) температуры тела и частоты пульса несколько раз в течение дня. Если нет возможности часто регистрировать эти показатели, измерения проводят при перелете на восток утром и в 22–23 ч. Для оперативного контроля используются также измерение артериального давления (АД), ЭКГ, биохимический контроль. Современные методы диагностики позволяют выявить спортсменов, которые плохо адаптируются к изменению часового пояса, для назначения им соответствующих профилактических мероприятий.

При подборе корректирующих средств необходимо учитывать, что при перелете на восток в первой половине дня нужно применять препараты со стимулирующим действием, а во второй – с седативным.

Для оптимизации общего функционального состояния спортсменов нами апробирована комплексная терапия: один из метаболитов цикла трикарбоновых кислот (натриевая соль янтарной кислоты) и комбинация адаптогенов растительного происхождения.

В частности, в течение 10 дней назначался сукцинат натрия (по 0,3 г за 1,5 ч до тренировки) на фоне комбинации настойки женьшеня и экстрактов элеутерококка и родиолы розовой в терапевтических дозах. В результате уже на 3–4-е сутки нормализовались показатели мочевины и лактата в крови. Судя по анкетам самооценки состояния спортсменов, к 3–5-му дню достоверно снизилась выраженность неблагоприятных последствий перелета. При этом функциональное состояние сердечно-сосудистой и

мышечной систем, оцениваемое по объективным показателям, возвращалось к оптимальному уровню, зарегистрированному в исходном часовом поясе.

Таким образом, фармакологический подход к коррекции острого десинхроноза должен включать, с одной стороны, средства, купирующие расстройства ритма сна и бодрствования, с другой – препараты, нормализующие вегетативные реакции. Успех подобных мероприятий во многом зависит от таких факторов, как выбор оптимального времени вылета, своевременное начало приема препаратов и пролонгированность использования адаптогенов в сроки, когда острые явления дезадаптации уже устранены.

Суточная периодичность установлена и в отношении физической работоспособности человека. Показателем, близким по функции к мышечной работоспособности, является мышечная сила, которая снижается с 2–5 и с 12–14 ч, а повышается с 8–12 и с 14–17 ч. Более выраженными являются изменения всех физиологических и биохимических параметров, характеризующих адаптацию к тренировочным и соревновательным нагрузкам. Может развиваться неадекватная, и даже парадоксальная реакция организма на нагрузку. Наблюдается коллаптоидная реакция на велоэргометрический тест PWC_{170} , который обычно хорошо переносится всеми спортсменами. Стандартная нагрузка приводит к повышению тонуса магистральных сосудов мозга, тогда как в условиях «домашнего» времени происходит его достоверное снижение. При временной адаптации отсутствует обычно наблюдаемое при стандартной нагрузке послерабочее увеличение кровенаполнения сосудов мозга (по данным реоэнцефалографии).

Относительно небольшая физическая нагрузка может вызвать существенное увеличение ЧСС, артериального давления, легочной вентиляции, резкий сдвиг активной реакции крови в кислую сторону, а также замедленное восстановление функций организма в периоде реституции.

Пересечение 5–10 часовых поясов приводит к инверсии (изменению обычного порядка) географического ритма день-ночь. Но физиологический цикл день-ночь не может измениться за короткое время перелета. Поэтому показания биологических часов в первые дни адаптации не совпадают с астрономическим временем.

Наиболее простой и доступной в любых условиях является регистрация следующих параметров: ЧСС, частота дыхания, температура тела, артериальное давление, ортостатическая разница ЧСС и ее динамика в течение 1–2 мин после перехода из горизонтального положения в вертикальное. Производят ее в обязательном порядке дважды: при перелете на восток утром после подъема и перед сном.

Достаточно информативным является также сочетание четырех относительно простых тестов, регистрируемых в динамике: АД, ЧСС покоя (утром), мышечная сила кисти, масса тела.

Из перечисленных параметров наиболее удобным и стабильным следует признать температуру тела, измеренную в подмышечной впадине или под языком (предпочтение отдают оральной температуре) медицинским ртутным термометром. Если температура измеряется 2 раза в день, то при перелете в восточном направлении наблюдают за тем, как происходит ее повышение утром по мере адаптации и снижение вечером.

В таблице 1 представлены интегральные данные по опыту планирования тренировочных нагрузок у высококвалифицированных спортсменов при трансмеридиальных перелетах.

Таблица 1.

Интегральные данные по планированию тренировочных нагрузок у высококвалифицированных спортсменов при трансмеридиальных перелетах (5–6 часовых поясов)

Характеристика тренировочных и соревновательных нагрузок					
Сутки после перелета	общий объем	объем наиболее интенсивных средств	психическая напряженность	Соревновательные и контрольные старты	Координационная сложность

1-2-е	Снижен (на 40-50%)	Снижен (на 60-70%)	Низкая	Не рекомендуется	Снижена значительно
3-5-е	Средний (70-80%)	Средняя (60-70%)	Низкая	Не рекомендуется	Снижена
6-9-е	Планируемый на ЭНПП	Планируемый на ЭНПП	Необходимая на ЭНПП	В соответствии со структурой ЭНПП	Необходимая
10-15-е	Планируемый на ЭНПП	Планируемый на ЭНПП	Необходимая на ЭНПП	В соответствии со структурой ЭНПП	Необходимая

ЭНПП – этап непосредственной предсоревновательной подготовки.

На фоне повышения уровня работоспособности возможна вторая волна адаптации, заключающаяся в значительных колебаниях состояния отдельных систем организма, вызванная высокими нагрузками в первые дни пребывания в новых условиях и индивидуальными особенностями адаптации спортсменов.

Трансмеридианные (широтные) перелеты приводят к нарушению привычных биологических ритмов, синхронизирующих основные процессы жизнеобеспечения организма.

Возникающий десинхроноз неблагоприятно влияет на функциональное состояние и работоспособность спортсменов.

Период адаптации организма при перемещениях через 5 часовых поясов достигает не менее 10 суток.

15–25% спортсменов адаптируются к новым условиям обычно хуже остальных.

Высокая субъективная оценка адаптации может наступать раньше объективной перестройки ряда вегетативных функций.

Функциональное состояние и работоспособность в новых условиях изменяются нелинейно, с периодами снижения на 2–3-й и 7–9-е сутки. На 4–6-е сутки отмечается некоторое ухудшение.

Тренировки и соревнования на фоне неполной адаптации чаще, чем обычно, сопровождаются повышением острой заболеваемости и обострением хронической, а также травмами. Это объясняется снижением

иммунологической реактивности организма. Максимум заболеваемости приходится на 2–3-ю неделю пребывания в измененном часовом поясе.

Для ускорения адаптации к новому часовому поясу за 3–7 дней до отъезда можно сдвинуть ритм сна и бодрствования на 2–3 ч: подъем в 6 ч, отход ко сну не позднее 21ч. Максимум нагрузки переносится на первую половину дня.

Мероприятия по коррекции десинхроноза следует начинать непосредственно в период перелета:

- вылет в вечерние часы;
- основная задача – нормализация ночного сна (рекомендованы слабые снотворные – радедорм в дозе до 10 мг). В самолете не переедать;
- для профилактики отеков нижних конечностей и флебологических нарушений – прием 0,3 г аспирина с 0,5 г аскорбиновой кислоты за 3–4 ч до перелета и 1 раз на следующий день.

На 2–3-й сутки целесообразно снизить нагрузки, особенно во время утренней тренировки.

Для контроля переносимости нагрузок целесообразно использовать сочетание нескольких простых тестов: измерение температуры утром и вечером, ЧСС и АД в покое (утром), массы тела и мышечной силы кисти.

Симптомы нарушения суточного ритма:

- ощущение усталости в дневное время и отсутствие сна ночью при нахождении в условиях нового часового пояса;
- пробуждение посреди ночи и неспособность снова заснуть;
- ощущение ослабления концентрации или мотивации;
- ухудшение психического состояния и снижение физической работоспособности;
- усиление проявления раздражительности и головных болей;

- потеря аппетита и общее нарушение функционирования внутренних органов.

Поездка должна планироваться таким образом, чтобы спортсмены смогли прибыть в место назначения за несколько дней до начала соревнований. Продолжительность данного периода может варьировать в зависимости от числа пересекаемых часовых поясов. Стратегии минимизации вредного воздействия нарушения суточного ритма предусматривают выполнение определенных видов деятельности перед полетом, при нахождении на борту самолета и после прибытия в пункт назначения. К мерам, применяемым в течение предшествующего поездке периода, относятся планирование деталей путешествия и регулирование цикла сон-бодрствование в соответствии с направлением перелета. При этом попытки регулирования данного цикла путем насильственного переноса сна на 2 ч и более, раньше или позже обычного времени, могут привести к обратному результату, поскольку это изменение может вызвать нарушение суточного ритма и оказать отрицательное воздействие на качество проводимых перед отъездом тренировок. Планирование путешествия должно включать определение периодов сна и бодрствования во время полета, а также регламентацию приема пищи.

Членам спортивной команды предлагается сразу после посадки в самолет переводить свои часы и начинать жить (есть и спать) в соответствии с местным временем в месте назначения. Сухой воздух внутри салона может приводить к постепенному проявлению обезвоживания, не ощущаемому организмом. В связи с этим пассажирам самолета необходимо рекомендовать употреблять напитки в превышающем их субъективные потребности количестве. При этом следует пить воду и фруктовые соки и воздержаться от употребления алкоголя и кофеина. Периодическое вставание с места для того, чтобы походить в проходе или выполнить легкие упражнения на растяжку, позволяют снизить тугоподвижность в суставах и предотвратить

тромбоз глубоких вен. В качестве средства профилактики тромбоза глубоких вен могут применяться также компрессионные чулки. Сон или дремоту во время перелета следует разрешать только в течение времени, соответствующего ночи в месте назначения, в остальных случаях следует отвлекаться с помощью общения с другими пассажирами или предусмотренных во время рейса развлечений. Стимулировать сон можно посредством применения наглазников, ушных затычек и ношения свободной одежды.

Перед полетом спортсмены должны заранее позаботиться о максимальном комфорте во время нахождения на борту самолета. Например, при регистрации летящие эконом-классом спортсмены высокого роста должны выяснить наличие наиболее удобных для них мест. Достижению состояния комфорта будет также способствовать ношение свободной и удобной одежды. В перерывах между едой пассажирам рекомендуется расслабиться, при этом в зависимости от времени перелета целесообразно пропустить некоторые из предлагаемых на борту приемов пищи. Необходимо уделять особое внимание употреблению достаточного количества жидкости, воздерживаясь от диуретиков, таких как кофе и алкоголь.

В настоящее время общепризнанным является риск получения «тромбоза путешественников», когда пассажиры находятся в согнутом положении в течение продолжительного периода времени. К периодическим видам физической активности, рекомендуемой к выполнению примерно каждые 2 ч, относятся изометрические упражнения, прогулки вдоль проходов или упражнения на растяжку. Для профилактики тромбозов применяют также специальные компрессионные чулки. Некоторые виды лекарств, такие как ацетилсалициловая кислота (аспирин), обладают противотромбозным действием, но они не могут назначаться для всех без

исключения пассажиров дальних рейсов по причине побочных эффектов их воздействия на некоторых людей.

Во время продолжительных перелетов в западном направлении полезным может оказаться кратковременный сон. С теоретической точки зрения эта польза заключается в том, что он ослабляет гомеостатическую тягу ко сну, проявляющуюся в течение первого долгого дня путешествия.

Полет в западном направлении сопровождается фазовой задержкой внутренних часов организма. При этом важно сохранять активность на протяжении дневного времени суток и избегать длительного сна, который может способствовать фиксации внутренних часов на времени исходного часового пояса и тем самым иметь вредные последствия для адаптации организма к условиям новой временной зоны. Легкие упражнения могут иметь положительный эффект, способствовать поддержанию состояния возбуждения и вызывать временное облегчение симптомов нарушения суточного ритма. Общение с другими пассажирами и организация режима дня в соответствии со временем места назначения позволят смягчить влияние на внутренние часы экзогенных факторов, в частности цикла смены светлого и темного времени суток, что позволит более эффективно перенастроить биологические часы и восстановить нормальные циркадные ритмы.

В условиях нового часового пояса рекомендуется ложиться спать на 1-2 ч раньше нормального времени. Напротив, пробуждение в условиях новой временной зоны может быть более ранним. Изменения циклов сон-бодрствование являются преходящими, и нормальная структура сна обычно восстанавливается еще до возвращения ритма внутренней температуры тела в его нормальную циркадную фазу.

Для перелета в восточном направлении, если перелет выполняется ночью, время периода сна устанавливается авиакомпаниями в целях обеспечения ночного отдыха пассажиров. Обычно отправление рейсов из

Европы в страны Азии и Австралию происходит в ночное время. При этом ночное время сна соответствует времени часового пояса пункта отправления, в то время как наиболее целесообразной была бы организация сна пассажиров в соответствии с темным временем места назначения. Во время длительных авиарейсов, продолжающихся от 20 до 22 ч, спортсмены в целом получают только 4 ч ночного сна. И хотя не была выявлена корреляция между продолжительностью сна во время полета и последующим проявлением симптомов нарушения суточного ритма организма, этот сон обладает восстанавливающим эффектом (гомеостатическая компонента), и, возможно, именно с него начинается процесс перенастройки внутренних часов на время нового часового пояса.

Соответствие фаз циркадных ритмов кривой фазной реакции на свет может послужить ключом к восстановлению синхронизации циркадных ритмов после перелета в восточном направлении. В этом случае требуется добиться опережения по фазе внутренних часов организма. Данная стратегия основана на использовании положительного эффекта естественного света, но только после достижения минимальной внутренней температуры тела. Проблема, возникающая в результате перемещения в восточном направлении через несколько часовых поясов (например, 6-9), заключается в том, что время утреннего прибытия может совпадать со временем внутренних часов, которое предшествует достижению данного минимума. В таких случаях применение световых щитков в самолете и темных очков на пути к месту проживания может снизить воздействие света, и по прибытии следует немедленно отправить спортсменов в постель и дать им возможность поспать до позднего утра. Подвергание воздействию света в течение послеобеденного времени в новом месте способствует ослаблению симптомов нарушения суточного ритма организма.

Рекомендации по применению яркого света для регулирования внутренних часов организма после перемещения через несколько часовых поясов представлены в табл. 2.

Исходя из аналогичного хронобиологического принципа, в данных обстоятельствах следует избегать выполнения утренней зарядки в течение первых нескольких дней. И наоборот, выполнение упражнений в конце второй половины дня будет оказывать благотворное воздействие на адаптацию организма к переходу на новое время.

При перелете в восточном направлении через девять или более часовых поясов существует вероятность того, что перенастройка внутренних часов на новое время произойдет, скорее, посредством задержки, чем опережения по фазе. Эта вероятность усиливается при подвергании воздействию яркого света в утреннее время и/или при потреблении путешественником мелатонина вечерами перед сном. В подобных случаях рекомендуется применение стратегии, предполагающей соблюдение определенных образцов поведения и подвергание/избегание воздействия света. При этом следует отметить, что в день прибытия минимальная температура и работоспособность будут наблюдаться в конце второй половины дня (что соответствует около 05:00 в пункте отправления). Регулирование внутренних часов по опережению фазы позволит передвинуть этот минимум (надир) на утреннее время. Напротив, регулирование внутренних часов по фазовой задержке приведет к тому, что вышеуказанный минимум переместится на более позднее послеобеденное и вечернее время. Эти различия в направлении регулировки биологических часов будут оказывать влияние на эффективность тренировок и подготовку к соревнованиям. Их также следует учитывать при рассмотрении графика проведения соревнований.

Перечень проблем и рекомендаций при развитии усталости во время поездки приведен в табл. 3.

Таблица 3. Перечень проблем и рекомендаций при развитии усталости во время поездки

Симптом	Рекомендации перед поездкой
Усталость	Планировать поездку заблаговременно
Дезориентация	Позаботиться об организации максимального комфорта во время остановок в пути следования
«Дорожное истощение»	Иметь все необходимые документы, прививки, визы и т.п.
Головная боль	Позаботиться об организации физической активности по прибытии на место назначения
Причины возникновения данных симптомов	Рекомендации во время перелета
Нарушение нормального образа жизни	Употреблять в пищу грубые продукты (например, яблоки)
Связанные с поездкой трудности (регистрация, сдача багажа, таможенный досмотр)	Пить много воды или фруктового сока; избегать употребления чая, кофе и алкоголя
Обезвоживание по причине сухости воздуха в салоне	По прибытии в место назначения: расслабиться, употребляя безалкогольный напиток; принять душ; немного поспать при ощущении сильной усталости

5. Адаптация спортсменов после перелета

Продолжительность ресинхронизации ритмов организма после дальних перелетов может колебаться в широком диапазоне – от 1–2 до 7–10 и более дней. Зависит это от многих причин, среди которых, прежде всего, необходимо выделить следующие:

- дальность перелета (смена 3–4-часовых поясов может пройти почти незаметно для организма, а 6–8 – потребовать сложной и достаточно длительной адаптации);
- направление перелета (перелет в западном направлении переносится легче, чем в восточном);
- режим в течение времени, предшествовавшего перелету (заблаговременная подготовка может существенно облегчить процесс ресинхронизации);
- рациональное питание перед, во время и сразу после перелета;

- применение специальных средств и процедур (прием снотворных препаратов, использование яркого света, восстанавливающих и успокаивающих процедур физического и психологического характера и др.);
- специфика вида спорта и соревновательной дисциплины (ресинхронизация в видах с относительно простой структурой движений, однообразным характером тренировочной деятельности, не требующих длительного напряжения функций, протекает быстрее);
- сложность двигательных действий (синхронизация ритмов по отношению к простым действиям, статическая сила, время простой двигательной реакции, частота стандартных движений и т.п. происходит быстрее, чем по отношению к сложным движениям, особенно в вариативных ситуациях);
- характер предшествовавшей тренировочной и соревновательной деятельности (спортсмены, часто выступающие в соревнованиях на различных континентах и вынужденные менять время тренировки и соревнований, быстрее адаптируются после дальних перелетов).

Принято выделять три фазы ресинхронизации циркадных ритмов после дальних перелетов.

Первая фаза (первичные реакции адаптации) продолжается около суток и характеризуется наличием стресс-синдрома с существенным отклонением конечных приспособительных эффектов от константного уровня.

Вторая (основная) фаза адаптации длится 5–7 дней. При этом происходит первоначальная перестройка функций организма и его регуляторных систем с включением компенсаторно-приспособительных реакций.

Третья фаза (завершение реакций адаптации) длится 10–15 дней. В течение этого времени постепенно восстанавливается стабильный уровень функционирования основных систем организма и завершается реформирование гомеостаза.

Рекомендации по ускорению адаптации после длительного перелета.

Таблица 2. Рекомендации по применению яркого света для регулирования внутренних часов организма после перемещения через несколько часовых поясов

Часовые пояса, ч	Неблагоприятные для воздействия света периоды времени	Благоприятные для воздействия света периоды местного времени
В западном направлении		
3	02:00–08:00 ^а	18:00–24:00 ^б
4	01:00–07:00 ^а	17:00–23:00 ^б
5	24:00–06:00 ^а	16:00–22:00 ^б
6	23:00–05:00 ^а	15:00–21:00 ^б
7	22:00–04:00 ^а	14:00–20:00 ^б
8	21:00–03:00 ^а	13:00–19:00 ^б
9	20:00–02:00 ^а	12:00–18:00 ^б
10	19:00–01:00 ^а	11:00–17:00 ^б
11	18:00–00:00 ^а	10:00–16:00 ^б
12	17:00–23:00 ^а	09:00–15:00 ^б
13	16:00–22:00 ^а	08:00–14:00 ^б
14	15:00–21:00 ^а	07:00–13:00 ^б
15	14:00–20:00 ^а	06:00–12:00 ^б
16	13:00–19:00 ^а	05:00–11:00 ^б
В восточном направлении		
3	24:00–06:00 ^б	08:00–14:00 ^а
4	01:00–07:00 ^б	09:00–15:00 ^а
5	02:00–08:00 ^б	10:00–16:00 ^а
6	03:00–09:00 ^б	11:00–17:00 ^а
7	04:00–10:00 ^б	12:00–18:00 ^а
8	05:00–11:00 ^б	13:00–19:00 ^а
9	06:00–12:00 ^б	14:00–20:00 ^а
10	Световая обработка, как через 14 ч в западном направлении, с	
11	Световая обработка, как через 13 ч в западном направлении, с	
12	Световая обработка, как через 12 ч в западном направлении, с	

Примечания: а – стимуляция опережения по фазе; б – задержка в работе внутренних часов; с – внутренние часы легче регулируются при крупных задержках, чем при крупных опережениях.

Выраженность и продолжительность указанных фаз зависит от количества пересеченных часовых поясов. При пересечении 2–3 часовых поясов изменение функционального состояния организма носит умеренный характер и временная адаптация протекает достаточно быстро. При пересечении 5–8 часовых поясов суточный ритм функций организма существенно нарушается, а процесс адаптации более продолжителен.

Адаптации к новым временным условиям способствуют специально организованная двигательная деятельность, диета, мотивация, коррекция режима работы и отдыха, изменение характера деятельности и другие средства. В то же время нерациональное поведение спортсмена в последние дни перед перелетом и в первые дни пребывания на новом месте может существенно затруднить процесс синхронизации сна и активности, существенно повлиять на работоспособность, замедлить восстановительные реакции, ухудшить психологическое состояние и т. п.

Закономерности временной адаптации в связи со сменой часовых поясов существенно влияют на выбор места и характер тренировки в период, предшествующий главным соревнованиям сезона. Особенно остро эта проблема стоит по отношению к спортсменам высшей квалификации, готовящимся к таким крупным соревнованиям, как чемпионаты мира и Олимпийские игры. С целью более эффективной адаптации команды часто выезжают к месту будущих соревнований за 2–3 недели до их начала. Многие спортсмены за 10–15 дней главных стартов изменяют время проведения тренировочных занятий, сна и бодрствования с тем, чтобы заблаговременно обеспечить перестройку суточного режима в соответствии с требованиями будущего места соревнований.

Планируя процесс подготовки при резкой смене часовых поясов, следует помнить, что работоспособность спортсмена (особенно в сложнокоординационных видах спорта, единоборствах и спортивных играх, т.е. в видах спорта, отличающихся сложностью движений), сложные

психические реакции, выносливость, динамическая сила больше подвержены аритмии, чем статическая сила, время простой двигательной реакции, простые психомоторные функции, работоспособность в циклических и скоростно-силовых видах спорта.

Затруднить процесс временной адаптации к новым условиям могут также заметные изменения климатических условий, состояние тревожности перед соревнованиями, непривычные условия проживания, мест занятий и соревнований. Учет таких факторов, особенно если это сопровождается соответствующей мотивацией, способен существенно сократить как величину сдвигов, так и ускорить процесс адаптации к новым временным условиям.

Существенно ускорить процесс адаптации спортсмена позволяет заблаговременная подготовка к полету, выражающаяся в постепенном изменении режима жизни и тренировочной деятельности. Например, перед перелетом на запад за 7–10 дней до вылета следует сместить весь распорядок дня на час вперед – раньше вставать, раньше проводить занятия и ложиться спать. За 4–5, а затем за 2–3 дня до вылета целесообразно снова сместить на 1 час распорядок дня. Устранению процесса десинхронизации в отношении ритма работоспособности и других важнейших функций способствует и планирование интенсивных физических нагрузок с учетом временных условий.

Для облегчения адаптации при пересечении временных зон используются и многие другие средства. Достаточно эффективным может оказаться применение специальных диет. Применение преимущественно белковой пищи на завтрак и обед способствует повышению выработки катехоламинов в течение дня. Легкий, богатый углеводами ужин обеспечивает организм триптофаном, способствующим синтезу серотонина в течение ночи.

Это означает, что пища с высоким содержанием углеводов и низким содержанием белков в результате сложных превращений в конечном счете может вызвать сонливость. Напротив, диета с высоким содержанием белков оказывает возбуждающее воздействие.

Таким образом, для рациональной адаптации организма спортсмена в условиях временного стресса большое значение имеет рациональное питание перед дальним перелетом, во время полета и сразу после прибытия на место. Например, перед полетом на запад рекомендуется поесть, причем в пище должно быть высокое содержание белков и низкое – углеводов. Во время полета не следует много есть, пить много воды и соков и воздержаться от употребления напитков, содержащих кофеин. Через 2–2,5 ч после прибытия на место необходимо провести тренировочное занятие с малой нагрузкой. Ужинать следует за 1 – 1,5 ч до сна. Ужин должен быть легким с большим содержанием углеводов. Перед сном следует принять теплую успокаивающую ванну, желательны успокаивающие массаж и психологические процедуры.

Роль ритмосинхронизаторов, наряду с питанием, могут оказать и другие средства. В частности, в первые две ночи после перелета в западном направлении и в течение первых 3–5 ночей после перелета в восточном направлении возможно применение снотворных препаратов. В этом плане особый интерес вызывает применение мелатонина – гормона, выделяемого шишковидным телом поздно вечером. Потребление мелатонина перед сном не только уменьшает нарушения сна, но и способствует ускорению процесса ресинхронизации циркадных ритмов организма.

Подготовиться к изменению часового пояса и облегчению процесса смещения циркадных ритмов можно использованием яркого света. Подвергая спортсмена освещению ярким светом в позднее вечернее время за несколько дней до перелета, можно заметно облегчить процесс адаптации спортсмена при перелете в западном направлении. Резкое воздействие света

ночью уменьшает снижение внутренней температуры тела и задерживает выделение шишковидным телом мелатонина, количество которого регулируется изменением света и темноты, и, в обычных условиях, достигает максимума около 2 ч ночи. В то же время пероральный прием мелатонина полностью устраняет повышение внутренней температуры в ночное время под влиянием яркого света. Таким образом, была обоснована возможность приема мелатонина в качестве регулятора внутренней температуры тела и вспомогательного средства для облегчения адаптации организма к смене временных поясов. Этому же способствует отказ от сна во время полета, активная деятельность. Однако и в этом случае яркий свет значительно облегчает отказ от сна.

Особого внимания требует построение тренировочного процесса в первые дни после перелета. Нарушение циркадного ритма важнейших физиологических функций и психологического состояния способно на 30–40 % снизить суммарную работоспособность в занятиях, если они планируются в первые два дня после перелета. На третий день работоспособность, хотя и повышается, однако остается низкой (снижение составляет 15– 20 %). Восстановление работоспособности в зависимости от уже отмеченных выше причин может наблюдаться, начиная с четвертого дня после перелета.

При проведении всего комплекса мероприятий по ускорению акклиматизации прежде всего необходимо учитывать общие сроки и динамику развертывания общего процесса адаптации организма спортсменов к изменению внешних условий среды.

Известно, что процесс акклиматизации, как адаптационная реакция организма на сильный стресс, проходит три стадии и в целом продолжается от 7 до 12 дней. На начальном этапе важным является предотвращение срыва адаптации путем минимизации тренировочных и психических нагрузок в первые дни пребывания спортсмена в новых условиях.

Для оптимального решения вопроса предсоревновательной акклиматизации в первую очередь необходимо правильно выбрать оптимальные сроки выезда команды на место проведения соревнований. Здесь возможна следующая альтернатива.

В случае проведения всего соревнования в течение одного дня целесообразным может являться выезд атлета за 1–2 дня до старта с необходимостью экстренной коррекции острого десинхроноза (прежде всего нормализации сна). Например, нормализация сна эффективно решается путем применения БАД типа мелатонина (но не снотворных средств!), не содержащих запрещенных веществ.

В случаях, когда соревнования проводятся в течение нескольких дней, оптимальным является выезд команды не позже за 8–10 дней до старта. При этом уже приходится не только решать проблему коррекции острого десинхроноза, но и осуществлять мероприятия по перестройке и нормализации биологических ритмов и состояния иммунной системы. Следует подчеркнуть, что именно в данном варианте акклиматизации в течение первых трех-четырех дней после переезда из тренировочной программы должны быть исключены любые нагрузки, кроме разминочно-технических и тактических занятий.

Коррекция десинхроноза начинается непосредственно во время переезда спортсмена в конечный географический пункт назначения. Важным мероприятием является изменение поясного времени на новое в самом процессе перемещения. Уже в поезде или в самолете периоды сна и бодрствования должны соответствовать дневному и ночному времени суток места, где состоятся соревнования или будет проходить учебно-тренировочный сбор. Для регулирования этого процесса также может быть использован мелатонин, который при приеме внутрь в разовой дозе до 9 мг обеспечивает устойчивый сон в течение 3–5 часов. Чтобы предотвратить

засыпание спортсмена в нежелательное время, применяют комплексы тонизирующих средств (например, женьшень с кофеином).

После прибытия в конечный пункт необходимо с первых часов пребывания там построить режим спортсмена, исходя из местного времени. В первые сутки целесообразно исключить сон в дневное время, привычный фактически для всех спортсменов. Время отхода к ночному сну должно соответствовать примерно 22 часам местного времени. Перед сном спортсмену вновь назначается мелатонин в дозе 6 мг за 20–30 минут до сна (в случае нарушения сна в ночное время после первых суток возможен прием дополнительной дозы мелатонина 3 мг). Описанную процедуру повторяют и перед второй ночью после переезда.

Имеющиеся данные показывают, что использование данного подхода позволяет к третьему дню более чем в 90 % случаев полностью преодолеть острый десинхроноз и без негативных последствий осуществить перевод организма спортсмена на новое местное время.