

На правах рукописи

**ТУРЫГИН
Сергей Павлович**

**ЦИРКАДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ БАСКЕТБОЛИСТОВ
В ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ И
ПРИ ШИРОТНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ**

03.00.13 – Физиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Томск 2003

Работа выполнена в Новосибирском государственном
педагогическом университете

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор
Ендропов Олег Васильевич

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор Васильев Владимир Николаевич
доктор биологических наук, профессор Карташев Александр Георгиевич

Ведущая организация: Сибирский государственный университет
физической культуры (г. Омск)

Защита состоится «_____» _____ 2003 г. в _____ часов
на заседании диссертационного совета Д 208.096. 01 при Сибирском госу-
дарственном медицинском университете по адресу: 634050, г. Томск, ул.
Московский тракт, 2

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиоте-
ке СГМУ (634050, г. Томск, ул. Ленина, 108)

Автореферат разослан «_____» _____ 2003 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

Бражникова Н.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Человек и окружающая среда – две сложные взаимодействующие системы, которые в первом приближении можно считать экосистемой (Слоним А.Д., 1969; Авцын А.Д., Кениг Э.Э., 1972; Казначеев В.П., 1983; Агаджанян Н.А., 1989). Большинство изменений внешней среды имеет циклический характер, и организм отвечает на них соответствующими колебаниями функционального состояния (Быков И.М., Слоним А.Д., 1949; Матюхин В.А., 1967; Алякринский В.А., 1975; Смирнов К.М., 1980; Чернышов В.Б., 1980).

Известно, что во многих сферах деятельности (в труде, армии, спорте, лечебной и физической культуре, при реабилитации после перенесенных заболеваний) человеку необходим определенный уровень развития тех или иных физических качеств. Физиологические процессы, обеспечивающие проявление этих качеств в различные временные периоды, характеризуются периодичностью (повторяемостью), со всеми характеристиками этой периодичности (амплитуда, уровень, фаза и др.) в соответствии с известными средовыми (экзогенными) и эволюционно сложившимися внутренними (эндогенными) ритмами. При этом многочисленными исследованиями выявлены значительные различия функциональных показателей систем организма в зависимости от времени суток, недель, месяцев и т.д. (Питтендрих К., 1964; Матюхин В.А., 1976; Алякринский Б.С., 1979; Агаджанян Н.А., 1989; Ярославцев В.Л., 1991).

Расширяющаяся география спорта сопровождается увеличением числа ответственных соревнований, проводимых в различных климато-географических зонах. В таких условиях первостепенное значение приобретает прогнозирование функционального состояния спортсменов, определение сроков их вылета к месту соревнований, разработка средств и методов тренировки, организационных и медико-биологических мероприятий, направленных на ускорение процесса адаптации, оптимизацию двигательного режима, повышение уровня работоспособности, ускорения процессов восстановления.

Специфическим для соревновательной деятельности команд баскетболистов высокого класса являются: постоянное единоборство с соперником при соблюдении весьма сложных правил; сочетание факторов атлетизма (взрывная сила различных групп мышц, прыгучесть, стартовая скорость) с тонким суставно-мышечным чувством (ведение мяча, передачи его и броски в корзину); а также разнообразие тактических и технических приемов взаимодействия партнеров и взаимосодействия их конечному результату – попаданию мяча в корзину – в условиях выраженного дефицита времени, ограниченного пространства на площадке и постоянного сопротивления соперника. В основе эффективности технических приемов, в частности, нападения в безопорном положении, лежат биомеханические закономерности организации работы мышц и системы движений, взаимодействия игрока с опорой и кинематические закономерности полета мяча (Андреев

В.И., 2001). Большое значение для эффективной соревновательной деятельности имеет состояние кардиореспираторной системы, анализаторов центральной нервной системы (двигательного, зрительного, вестибулярного) и психологические факторы в команде (мотивация, психическая устойчивость, единство цели, наличие неформального лидера и т.д.) (Бриль М.С., 1990).

Поскольку многие слагаемые функциональных резервов в спорте почти достигли своего предела, возникает необходимость поиска потенциальных возможностей качественного улучшения методики тренировочного процесса. Одним из таких резервов является учет закономерностей взаимодействия человека с окружающей средой. Природа оказывает существенное влияние на организм, которое может быть экстремальным или оздоравливающим, вызывать дезадаптационный или тренирующий эффекты. Острота борьбы, значительное психофизиологическое напряжение в период подготовки и участия в соревнованиях диктует необходимость учитывать малейшие колебания среды, которые могут повлиять на проявления физических возможностей. И только опытный специалист (педагог, тренер), знающий физико-географические и погодно-климатические особенности среды, индивидуальную восприимчивость к ней спортсменов, может эффективно решать задачи тренировки и реабилитации (Агаджанян Н.А., 1991).

Анализ научной литературы по перемещению здоровых людей (Моисеева Н.И. с соавт., 1975; Деряпа Н.Р., Мошкин М.П., Посный В.С., 1985; Матюхин В.А., Кривошеков С.Г., Демин Д.В., 1986; Berry С.Н., 1970) свидетельствует о том, что накоплено большое количество данных о динамике ряда физиологических показателей в новых условиях проживания. После быстрого пересечения нескольких часовых поясов происходит рассогласование суточных физиологических ритмов с новым поясным временем. Выявлено рассогласование со стороны частоты пульса, артериального давления, дыхания, температуры тела и многих других функций (Евцихевич А.В., 1970; Ярославцев В.Л., 1979; Агаджанян Н.А., 1989). У человека, прибывшего в новый пункт из отдаленной поясной-временной зоны, ритмы жизненных функций первоначально не согласуются со сменой дня и ночи (внешний десинхроноз), а позднее, в результате неодинаковой скорости перестройки функций в новых условиях происходит взаимное рассогласование суточных ритмов психофизиологических процессов – внутренний десинхроноз (Степанова С.И., 1974; Тристан В.П., 2001).

Но сведения, отражающие состояние психофизиологических функций и работоспособность людей разного возраста, пола, уровня физической подготовленности (Евцихевич А.В., 1974; Гулиева Л.С., 1983; Ярославцев В.Л. и соавт., 1981; Абрамов М.С., Кравцов А.И., 1988, Панфилов О.П., Шумский В.Г., 1991) дают либо общее представление о процессе приспособительной перестройки, либо характеристику отдельных функций и сторон деятельности человека в новых условиях и могут лишь частично использоваться при изучении функционального состояния высококвалифи-

цированных спортсменов в соответствии со спецификой применяемых средств и методов тренировки. Не совсем ясными остаются и вопросы динамики и времени восстановления суточной периодики и уровня функционального состояния систем организма, в зависимости от направления, условий, ритма и дальности перелета. Кроме этого, в большинстве случаев маятниковых и однократных перемещений, обследования проводятся 1-2 раза в сутки, и материал анализируется без достаточного учета суточной периодики рассматриваемых физиологических процессов, что приводит к спорным заключениям и выводам, требующим дополнительного рассмотрения.

Цель работы: Изучение суточной динамики функциональных показателей и специальной физической подготовленности баскетболистов в обычных условиях и при широтных перемещениях.

Задачи исследования:

1. Определить особенности суточной периодики проявления физических качеств у баскетболистов разных биоритмологических типов и обосновать время применения физических нагрузок в зависимости от этих особенностей.

2. Изучить циркадную организацию физиологических показателей и результатов психомоторного тестирования здоровых молодых людей с разным уровнем двигательной активности.

3. Исследовать показатели функционального состояния и специальной работоспособности баскетболистов высокого класса в обычных и в соревновательных условиях в зависимости от дня пребывания и времени суток при широтных перемещениях на 4 часа в западном направлении.

Научная новизна работы. Впервые комплексно изучены показатели функционального состояния и спортивной подготовленности баскетболистов высокого класса в обычных и в соревновательных условиях в зависимости от времени суток и дня пребывания спортсменов в новом часовом поясе при широтных перемещениях. Данные о циркадной организации физиологических показателей и результатов психомоторного тестирования баскетболистов высокого класса в обычных условиях приводятся в сравнении с соответствующими параметрами здоровых лиц, имеющих разный уровень двигательной активности. Выявлены особенности суточной периодики проявления физических качеств у баскетболистов разных биоритмологических типов и обосновано время применения физических нагрузок в зависимости от этих особенностей.

Практическая значимость работы. Поведение физиологических систем организма при перемещении в новые климатические условия с быстрым пересечением климатических поясов имеет большое значение для преемственности тренировочного процесса, для определения адекватности на-

грузок и прогнозирования успешности выступления в соревнованиях. Кроме этого, изучение уровня, фаз и динамики суточных ритмов физиологических процессов при перемещении человека важно для выработки комплекса мероприятий по коррекции явлений десинхронизации различных систем организма человека.

Результаты представленной работы решают вопросы о наиболее оптимальных сроках вылета в пункт назначения, рациональной организации тренировочного процесса в предперелетный периоды подготовки, а также о том, какие организационно-методические мероприятия могут быть рекомендованы для профилактики и смягчения отрицательного влияния новых условий среды. В частности, к возможным мерам смягчения отрицательного влияния резкого сдвига суточного ритма физиологических функций при трансмеридиональных перелетах на Запад можно отнести разработанную нами методику по особенностям организации режима баскетболистов. Большое значение имеет объективная оценка функционального состояния организма, уровня подготовленности тренирующихся как в условиях постоянного местожительства, так и в местах проведения соревнований.

Положения, выносимые на защиту:

1. Акрофазы и доверительные интервалы таких объективных характеристик сердечно-сосудистой системы, как частота сердечных сокращений и артериальное давление у баскетболистов высокого класса сдвигаются на более позднее время суток по сравнению с лицами, имеющими низкую двигательную активность.

2. Более высокая эффективность тренирующего воздействия на организм баскетболистов выявляется при учете фаз повышенной чувствительности к физической нагрузке лиц различного биоритмологического типа.

3. При широтных перемещениях баскетболистов высокого класса на 3-4 сутки у них отмечается напряжение регуляторных механизмов и снижение функциональных возможностей сердца, ухудшение восстановительных процессов после физической нагрузки, уменьшение толерантности к гипоксии, а также снижение эффективности некоторых игровых приемов в специфической деятельности баскетболистов.

Апробация работы.

Основные положения работы доложены на сателлитном симпозиуме II Международной конференции «Развитие личности в системе непрерывного образования» (Новосибирск, 1997), на межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы подготовки специалистов физической культуры и спорта» (Новосибирск, 1999), на научно-практической конференции, посвященной 70-летию НКФК «Методические и прикладные аспекты подготовки специалистов физической культуры» (Новосибирск, 2001).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 121 страницах машинописного текста. Диссертация состоит из введения; обзора литературы, 4-х глав результатов исследования и их обсуждения; заключения, выводов и приложений. Список литературы включает 185 названий, из которых 139 – отечественных и 46 – иностранных автора. Работа содержит 6 рисунков и 16 таблиц.

ХАРАКТЕРИСТИКА НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовались 22 спортсмена-баскетболиста высокого класса (мастера спорта) в возрасте от 18 до 27 лет. Обследования проводили 6 раз в сутки по специальной комплексной программе в г. Новосибирске (фоновые данные) и ежедневно при перемещении на Запад для участия в соревнованиях по баскетболу на Первенство страны. Измерения проводили в 8, 11, 14, 17, 20 и 23 часа местного времени, что было связано с особенностями режима дня и соревновательной деятельности при перемещениях на 3-5 часовых поясов в западном направлении с формальным часовым сдвигом - 4 часа. Длительность пребывания спортсменов в новом для них часовом поясе составляла 8-10 дней. Обследования проводились при содействии сотрудников Института физиологии СО РАМН.

Перед вылетом на соревнования спортсмены интенсивно тренировались 2 раза в день с 9.00 до 10.30 и с 17.00 до 19.30 часов. В экспедиционных условиях суммарный объем соревновательной игровой нагрузки составлял 1,5-2 часа, а также 1,0-1,5 часа тренировочных занятий ежедневно.

Игры на Первенство страны проходили в зависимости от расписания с 14.00 до 19.00 часов, чаще всего – с 15.00 до 18.00 часов местного времени, тренировка (зарядка) проводилась с 8.00 до 10.00 часов.

Кроме баскетболистов высокой квалификации обследованы 82 практически здоровых студента ФФК НГПУ (контрольная группа) в возрасте от 18 до 27 лет.

Для изучения особенностей суточной организации показателей физической подготовленности у баскетболистов разных биоритмологических типов обследовано 70 воспитанников ДЮСШ г. Новосибирска. В исследование привлекались только те воспитанники, у которых выраженность биоритмологического типа определялась по алгоритму распознавания принадлежности к биоритмологическому типу и была четко выражена.

Для решения поставленных задач в программу обследований был включен следующий комплекс методик: функциональное исследование сердечно-сосудистой системы; определение становой силы; прыжок в длину с места; латентное время двигательной реакции (ЛВДР); время преодоления дистанции 20 метров с низкого старта; определение скорости и типа реак-

ции на движущийся объект (РДО); аксиллярная термометрия, оценка субъективного состояния по тесту «САН» (самочувствие, активность, настроение).

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов оценивалось по данным артериального давления (АД) и электрокардиографии (ЭКГ) в состоянии покоя и во время проведения функциональных проб - Генчи-Сообразе, ортостатической проба и пробы Руфье.

АД измеряли тонометром Рива-Роччи по методу Короткова в положении сидя.

ЭКГ-исследование осуществляли в горизонтальном положении на аппарате ЭКГТ-02 при чувствительности 1 мВ = 10 мм и скорости лентопротяжного механизма 25 мм/с.

Запись ЭКГ проводилась во время выполнения функциональных проб (для оценки фазных колебаний регуляции сердечной деятельности), сразу по окончании проб и спустя одну минуту (для оценки скорости восстановления функциональных сдвигов). Рассчитывались необходимые индексы и коэффициенты. Всего проведено 378 комплексных обследований сердечно-сосудистой системы.

По результатам длительной (до 150 секунд) записи ЭКГ был проведен попарный анализ интервалов RR для построения совмещенной интервальной гистограммы (корреляционной ритмограммы (КРГ)) (Березный Е.Л. и др., 1976). Достоинствами этого метода являются совмещение информации на одном графике на любой отрезок времени в сжатом виде, простота анализа и высокая чувствительность к изменениям длительности интервалов RR при функциональных исследованиях организма.

Интегральным показателем функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы является показатель сердечной деятельности (ПСД) (Загрядский В.П. и др., 1976), рассчитанный по результатам проведенной пробы Руфье.

Значения ПСД от 0 до 2,99 оценивались как отличные, от 3 до 5,99 – как хорошие, от 6 до 7,99 – как удовлетворительные, а значения более 8 – как плохие.

Наиболее приемлемой из объективных и доступных методов оценки резерва сердечной деятельности в динамике суток нам представляется исследование мощности одного сердечного сокращения (кгм/пульс) при дозированной нагрузке, определяемой отношением добавочного числа пульсов при нагрузке к мощности выполняемой работы.

Становая сила, определяющая силу разгибательных мышц спины, измерялась становым динамометром.

Тест «Прыжок в длину с места», предназначенный для определения «взрывной силы», производили из положения стоя. Засчитывали лучшую попытку. Результат измеряли в сантиметрах.

Латентное время двигательной реакции (ЛВДР) определяет быстроту восприятия и скорость проведения сигнала в центральной и периферической нервной системе и измерялось хронорефлексометром.

Регистрация аксиллярной температуры проводилась медицинским термометром при соблюдении правил.

Методом объективизации состояния центральной нервной системы (ЦНС) является опросник САН («Самочувствие. Активность. Настроение»), позволяющий по 30 признакам подробно описать психологическое состояние и количественно его оценить (Ендропов О.В., 1996). Оценивалось каждое качество по предлагаемой шкале от 1 (высшая оценка) до 7 (низшая оценка), подсчитывалось общее количество очков и давалась оценка по специальной таблице

По окончании Первенства страны ретроспективно анализировалась эффективность соревновательной деятельности (индивидуальных и командных действий) спортсменов в зависимости от дня пребывания в новой климатогеографической зоне. Оценка эффективности осуществлялась по результативности попаданий мяча в корзину в игровой ситуации и при выполнении штрафных бросков, по количеству дополнительных владений мячом и количеству совершаемых технических ошибок, а также по экспертной педагогической оценке каждого баскетболиста.

Статистическая обработка полученных данных производилась на компьютере IBM PC с помощью пакета прикладных программ Statgraf. Для комплексной интегральной оценки всех параметров использовался факторный анализ, являющийся методом многомерной статистики и позволяющий определить характер и внутреннюю структуру взаимосвязи исследуемых показателей (Окунь Я., 1974). Проводился дисперсионный анализ одно- и двухфакторного комплекса (время и сутки) (Ашмарин И.П. с соавт., 1975). Достоверность различий между средними значениями определяли по критерию Стьюдента-Фишера с вычислением показателя отрицания гипотезы, когда она верна (p). Значения $p < 0,05$ считались вполне надежными (Венчиков А.И., Венчиков В.А., 1974).

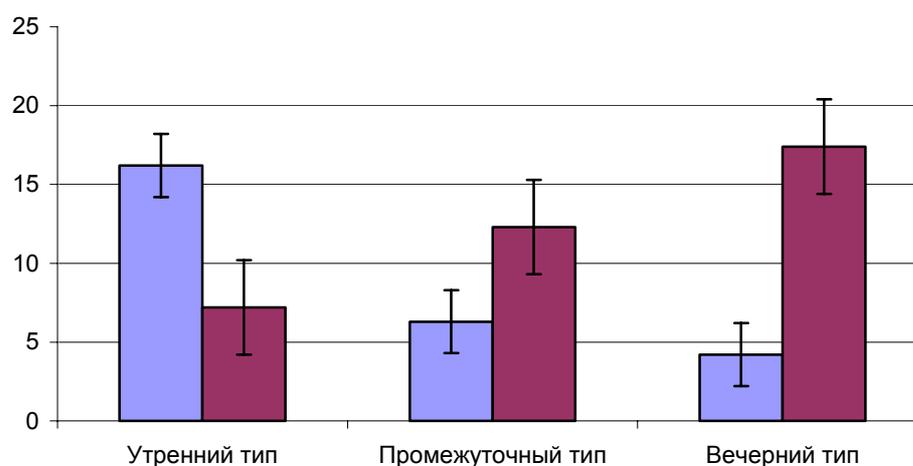
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одной из задач настоящего исследования было изучение эффективности тренировок у баскетболистов, когда команды укомплектованы с учетом биоритмологического статуса с однозначным объемом и интенсивностью нагрузки. Исследование показало, что у баскетболистов, отнесенных к различным биоритмологическим типам, суточная периодика физиологических показателей имеет следующие особенности: фазы восстановления и подготовки к активности у лиц утреннего типа существенно опережают во времени таковое у «сов». В свою очередь это влияет на место в суточной периодике оптимальной или минимальной переносимости физических нагрузок. При этом во всех биоритмологических группах опережающей является функция кардиореспираторной системы; спустя 2-3 часа, обнаруживается рост силовых и скоростно-силовых показателей; далее – показателей, характеризующих точность воспроизведения мышечных усилий и движений.

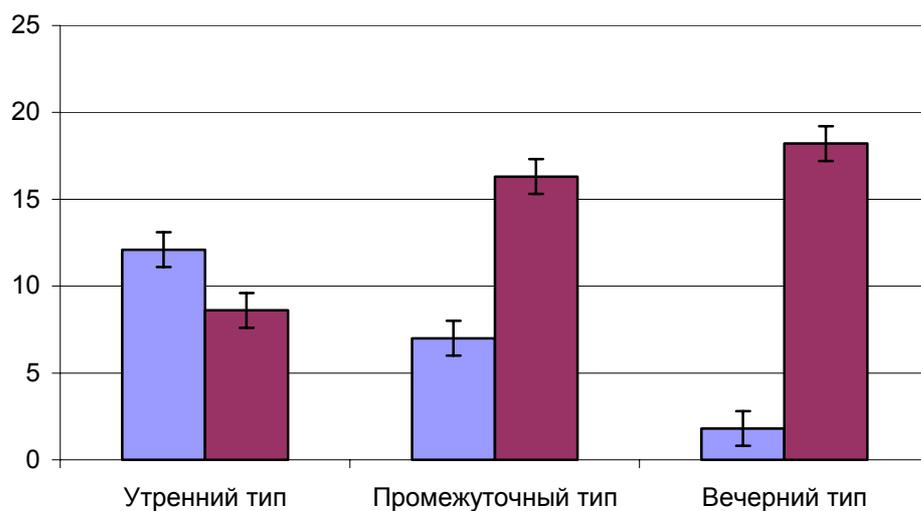
Рассмотрение динамики функциональных и физических возможностей баскетболистов позволило установить, что однозначные по объему и интенсивности нагрузки, применяемые в разное время дня, оказывают неравнозначное воздействие на развитие функциональных и физических возможностей у лиц определенного биоритмологического типа (рис.1). Данные, полученные в нашем исследовании, свидетельствуют о том, что у баскетболистов утреннего типа наиболее чувствительный период к физическим нагрузкам – с 11 до 13 часов, а у лиц вечернего типа – с 17 до 19 часов. Возможно, это связано с тем, что нагрузка, попадая в разные фазы активности организма, вызывает различные по уровню ответные реакции. Известно, что в активной фазе жизнедеятельности организма наблюдается увеличение функциональной активности симпатoadреналовой системы, а, значит, возникает и большая возможность мобилизовать биоэнергетические субстраты, стимулировать и обеспечить трофику функций организма. Нагрузки, применяемые в этот период, вызывали более быстрый и более выраженный тренирующий эффект.

Однако, анализируя имеющиеся данные, следует отметить сложность решения вопросов временной организации процесса физической подготовки, так как биологические ритмы функциональных систем организма, что показано выше, включаются в суточный цикл в определенной последовательности. В связи с этим, надо полагать, что выполнение физических нагрузок общего действия будет вести к выраженной стимуляции тех систем, которые будут находиться в данное время в состоянии большей чувствительности.

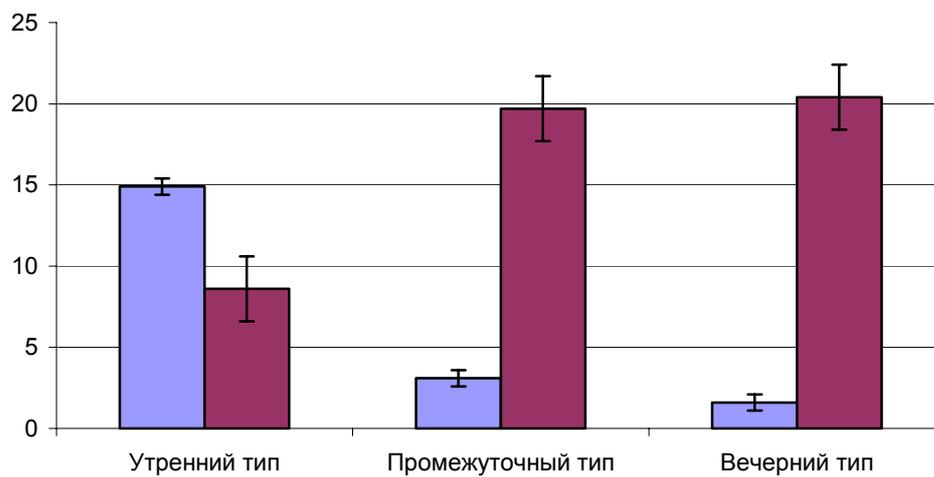
Производительность сердца



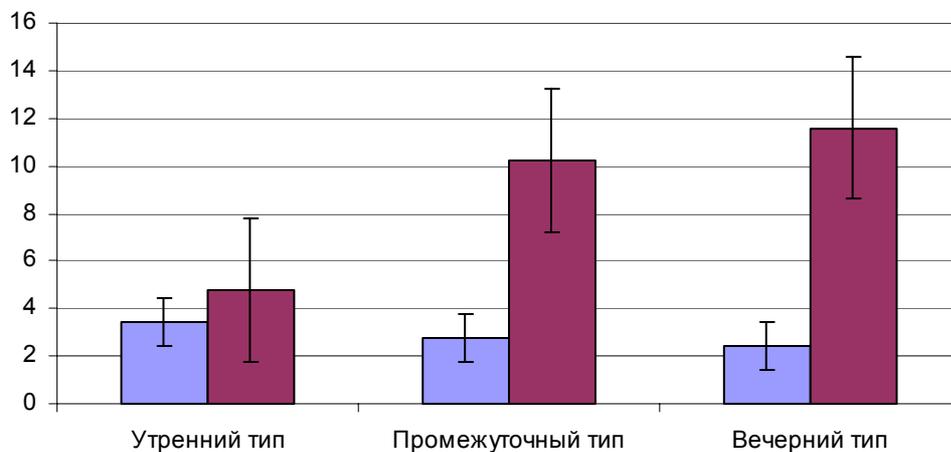
Становая сила



Прыжок с места



Точность воспроизведения мышечного усилия



Точность воспроизведения мышечного движения

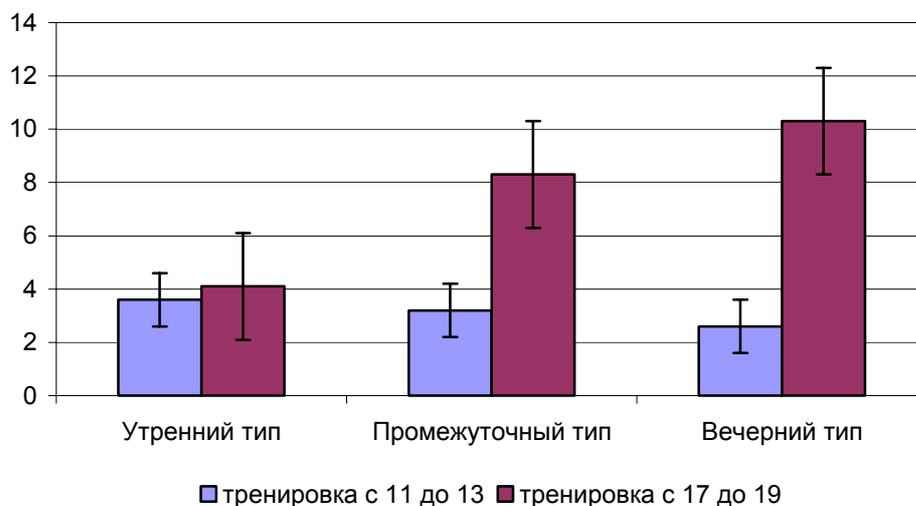


Рис. 1. Динамика результатов тестирования физической подготовленности баскетболистов разных биоритмологических типов после выполнения ими в течение полугода одинаковой тренировочной программы в разное время суток (%).
Утренний тип: n = 17; аритмики: n = 34; вечерний: тип n = 19.

Результаты нашего исследования показали также, что у практически здоровых лиц с разным уровнем двигательной активности выявляются биоритмологические особенности проявления некоторых физиологических показателей и физических качеств. У лиц с высоким уровнем двигательной активности, по сравнению со студентами, имеющими среднюю и, особенно, низкую физическую нагрузку, акрофазы и их доверительные интервалы суточного ритма изученных показателей (производительность работы сердца, мышечная сила, прыжок в длину с места, время пробегания 20 метров, точность воспроизведения мышечного усилия и движения и др.) сдвигаются на более позднее время суток.

При проведении комплекса исследований на группе баскетболистов высокой квалификации в обычных условиях, выявлен ряд особенностей проявления суточной динамики различных функциональных показателей сердечно-сосудистой системы. В табл. 1 представлены частота сердечных сокращение (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД) в покое и при проведении функциональных проб (Генчи, ортостатической и пробы Руфье) с учетом скорости восстановления полученных гемодинамических сдвигов через 1 минуту и расчетом необходимых коэффициентов и индексов, в частности, вегетативный индекс Кердо (ВИК). Исследования проводились 6 раз в течение суток (в 8, 11, 14, 17, 20, 23 часа).

Показано, что у баскетболистов высокой квалификации, имеющих очень высокий уровень ДА, получены данные соответствующие таковым для лиц с большим объемом физических нагрузок. Это означает, в частности, что

частота сердечных сокращений (ЧСС) и систолическое артериальное давление (САД) как в покое, так и после функциональных проб (Генчи, ортостатической и Руфье) имеют ту же тенденцию к увеличению во второй половине дня, что у студентов с высоким уровнем двигательной активности. Диастолическое артериальное давление (ДАД) у спортсменов было минимально в 8.00 и 11.00 и повышалось линейно к 23.00 на 13%, что также не противоречит данным, полученным в указанной группе. Однако исследование у спортсменов в ночные часы не проводилось, поэтому однозначно судить о таком соответствии результатов неправомерно. В целом, суточная динамика состояния сердечно-сосудистой системы, представленная в таблице 1 выявляет различия в объективных характеристиках этой системы в разное время суток у спортсменов в состоянии покоя и при функциональных пробах. Это может свидетельствовать о неодинаковой переносимости спортсменами стандартной и тренировочной нагрузок в течение суток.

При трансмеридианальном перелете в отдаленную поясно-климатическую местность смещается во времени чередование природных, метеофизических, социально-бытовых и других факторов, в то время как функциональное обеспечение организма осуществляется преимущественно в режиме места постоянного жительства. В качестве основного фактора, обуславливающего степень нарушения гомеостаза, а также скорость его восстановления в новых условиях, многие авторы называют величину временного сдвига (Евцихевич А.В., 1970,1974; Грозин Е.А., Пальчевский В.Н., 1973; Ванин Н.А., 1978; Ярославцев, 1981, 1993 и др.). Вместе с тем показано (Панфилов О.П., Шумский В.Г., 1981), что кроме пространственно-временного фактора, существенное влияние на динамику адаптационного процесса оказывают погодно-климатические условия пунктов пребывания спортсменов, специфика и режим двигательной активности на этапах пред- и послеперелетной подготовки, индивидуальные особенности спортсменов, в частности, наличие опыта поясно-климатической адаптации.

Представленный материал показывает, что быстрые перемещения спортсменов с востока на запад через несколько часовых поясов вызывают рассогласование биологических часов, что приводит к ряду отклонений в организме, снижению работоспособности. Подобное состояние человека бывает при посменных работах, отдаленных переездах, смещении декретного времени, нарушении правил здорового образа жизни, гиподинамии и т.п. (Ярославцев В.Л., 1993). До определенного предела явления десинхронизации компенсируются за счет «исполнительных систем» и напряжения механизмов регуляции. Но может наступить их перенапряжение с определенными в конкретном случае отрицательными последствиями.

Таблица 1

Характеристика функционального состояния сердечно-сосудистой системы баскетболистов в условиях г. Новосибирска, $M \pm m$ (n = 22)

Время сут.	Покой				Ортогнатическая проба				Проба Руфье		Проба Генчи, сек
	САДо	ДАДо	ЧССо	ВИК	САД 1	ДАД 1	ЧСС1	ЧСС2	ЧСС3	ЧСС4	
8	109±11	68±7	50,0±2	-29	122±10	77±7	83±5	72±4	107±9	84±4	43,6±-7,4
11	122±13	68±7	60,5±5	-18	125±9	70±5	89±7	82±6	112±9	90±5	41,8±-10,7
14	118±12	74±7	60,0±6	-20	120±12	70±9	88±6	83±4	111±7	82±6	44,7±-11
17	112±11	74±9	54,0±4	-27	120±10	77±6	83±7	80±5	95±11	81±7	42,7±-9
20	119±7	74±10	59,0±4	-27	120±11	77±3	80±4	76±5	109±9	77±5	45,2±-10
23	121±9	77±7	57,0±5	-23	126±12	78±6	85±5	78±7	112±8	80±8	43,7±-9

Проведенное исследование показало, что адаптация при широтных перемещениях у спортсменов имеет определенную периодичность. В первые дни после перелета (до 4-6 суток) у спортсменов отмечается ряд характерных признаков. Анализ качественных и количественных сторон субъективного состояния организма при широтном перемещении свидетельствует о том, что низкая оценка преобладает, то есть улучшение общего состояния и работоспособности утром при перемещении на Запад выявляется значительно реже, чем ухудшение общего состояния и работоспособности в вечернее время. К 5-6 дню у большинства спортсменов происходит нормализация общего состояния. К 7-9 суткам вновь наблюдается ухудшение качества сна, снижение общего самочувствия. В это время отмечается сглаживание кривой суточной периодики в изучаемых физиологических процессах, ухудшаются показатели экономизации функций сердечно-сосудистой системы. Эти явления астенизации проявляются также в снижении специальной работоспособности и спортивных результатов.

Анализ среднесуточных значений интервалов RR электрокардиограммы в состоянии относительного покоя показывает, что в первые трое суток после перемещения происходит достоверное уменьшение этого показателя ($p < 0,05$, $p < 0,01$) (табл.2).

На четвертые сутки значение этого показателя отличается от фонового статистически недостоверно, а при дальнейшем рассмотрении (5 и 9 сутки) происходит его снижение, отличающиеся от «фона» статистически достоверно ($p < 0,05$). За 9 дней пребывания в новом часовом поясе в соревновательных условиях восстановления фонового уровня частоты сердечных сокращений не наступило.

**Динамика среднесуточного значения интервалов RR
в состоянии покоя и при проведении функциональных проб у баскетболистов высокого
класса при перемещении на 4 часовых в западном направлении, M \pm m
(n = 22)**

Дни	В состоянии покоя в положении лежа, мсек	Ортостатическая проба, мсек	RR		Проба Руфье ПСД, отн. ед.	Проба Генчи, сек
			нагрузка, мсек	восстанов-е через 1 мин., мсек		
Фон	1042 \pm 69	707 \pm 75	559 \pm 29	751 \pm 61	6,47 \pm 0,56	45,9 \pm 7,1
1	960 \pm 97	726 \pm 47	553 \pm 33	765 \pm 68	7,54 \pm 1,56	36,4 \pm 6,5
2	948 \pm 78*	773 \pm 45*	554 \pm 32	751 \pm 78	7,28 \pm 0,94	36,1 \pm 2,5*
3	941 \pm 81*	733 \pm 65	540 \pm 42	718 \pm 81	8,03 \pm 0,76*	41,6 \pm 7,5
4	974 \pm 113	757 \pm 52	570 \pm 16	704 \pm 48	7,92 \pm 0,83*	45,4 \pm 4,5
5	894 \pm 81*	732 \pm 26	568 \pm 32	727 \pm 90	6,39 \pm 0,94	43,6 \pm 7,5
7	925 \pm 130	710 \pm 75	551 \pm 45	681 \pm 39	7,59 \pm 1,00	45,3 \pm 4,5
9	894 \pm 83*	682 \pm 42	530 \pm 22	686 \pm 52*	6,87 \pm 0,94	43,3 \pm 7,1

Примечание: * - Достоверность различий p< 0,05

Изучение среднесуточного значения длительности интервала RR при ортостатической пробе (табл. 2) выявило значимое (p<0,05) его увеличение на вторые сутки относительно фоновых данных и уменьшение его до значений, ниже фоновых к 9 дню, также статистически достоверное относительно второго дня пребывания в новом часовом поясе. В первые сутки отмечается максимальный, а в четвертые-пятые сутки – минимальный суммарный размах варьирования показателей. Эти данные характеризуют динамику возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы во время «поясной» адаптации.

Динамика среднесуточного значения длительности кардиоинтервалов RR при физической нагрузке (проба Руфье) (табл. 2) показала, что по сравнению с фоновым значением наблюдаются недостоверные его колебания в первые 7 суток пребывания в новом часовом поясе. Далее, к девятым суткам, происходит его уменьшение, также недостоверное статистически. Приведенные данные функциональных исследований сердечно-сосудистой системы, полученные при динамическом наблюдении баскетболистов, свидетельствуют о значительной напряженности предсоревновательной подготовки, а на четвертые сутки пребывания в новом часовом поясе выявлен минимальный размах варьирования.

По сравнению с фоновыми значениями в динамике перемещения наблюдается увеличение показателя сердечной деятельности (ПСД) (табл. 2), то есть ухудшение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы. Это становится статистически достоверным на третьи и четвертые сутки (p<0,05). На пятые и последующие сутки наблюдается некоторое

улучшение ПСД, в частности, по сравнению с третьими сутками достоверность этого улучшения на пятые сутки достигает 99%.

Проба Генчи использовалась как показатель переносимости спортсменами гипоксического и гиперкапнического состояния при максимальном проявлении волевого усилия. Динамика среднесуточного значения длительности апноэ при перемещении спортсменов не выявила значимых различий (таблица 2) относительно фона. Но минимальные значения длительности апноэ и появление неблагоприятной реакции на гипоксию и гиперкапнию возникали у спортсменов в 1-3 сутки пребывания в новом часовом поясе.

При рассмотрении внутрисуточной динамики показателя длительности RR в состоянии покоя (табл.3) наблюдается учащение сердечного ритма в течение дня, становящееся статистически достоверным ($p < 0,05$) в 17.00 и 20.00 часов относительно 8.00 часов утра местного времени. Это объясняется, видимо неполным восстановлением сердечно-сосудистой системы после соревновательной нагрузки. В 23.00 часа зарегистрировано урежение сердечного ритма, также статистически достоверное ($p < 0,05$) относительно 17.00 и 20.00 часов. Такая динамика внутрисуточных значений RR в состоянии покоя отражает специфику соревновательной деятельности и распределение ее напряженности в течение суток. Полное восстановление сердечно-сосудистой системы после соревновательных и тренировочных нагрузок происходит к 23 часам местного времени, когда средняя длительность RR-интервалов не имеет достоверных различий относительно 8.00 часов утра. Анализ внутрисуточной динамики ПСД не выявил значимых отличий (табл.3), хотя худшие значения его отмечены в 8.00 часов и затем в течение суток отмечается его снижение и соответствующее улучшение деятельности сердца. Анализ длительности апноэ в суточной динамике показал (хотя и недостоверное) ухудшение переносимости гипоксии и гиперкапнии в течение суток в первой половине и улучшение к 23 часам.

Анализ игровой результативности во 2-4 дни по сравнению с последними днями не выявил достоверных различий ни по среднему количеству бросков за игру, ни по проценту попаданий, что доказывает независимость этих показателей от времени нахождения в новом часовом поясе.

Однако при анализе результативности попаданий мяча со штрафных бросков, то есть без помех со стороны соперника, оказалось, что наихудшая результативность отмечается на 3 ($71,5 \pm 2,5$ %) и 4 ($67,0 \pm 1,8$ %) день пребывания в новом поясе (фон – $89,4 \pm 5,5$ %) ($P < 0,05$). По количеству потерянных мячей вследствие технических ошибок во время игры 4 и 5 дни значимо ($P < 0,01$) отличаются от аналогичных показателей в 9 и 10 дни.

Дополнительные владения мячом не имели достоверных различий с 3 по 10 дни турниров, так как во многом определяются ошибкой противника и носят, видимо, случайный характер. Таким образом, оценка эффективности специфической деятельности баскетболистов в соревновательных условиях выявляет особенности деятельности анализаторов и проявления ве-

гетативных и психоэмоциональных сдвигов в зависимости от дня пребывания спортсменов в новом часовом поясе.

Таблица 3

Динамика внутрисуточного значения интервалов RR в состоянии покоя и при проведении функциональных проб у баскетболистов высокого класса при перемещении на 4 часовых пояса в западном направлении, $M \pm m$ (n = 22)

Время	В состоянии покоя в положении лежа, мсек	Ортостатическая проба, мсек	Проба Руфье			Проба Генчи, сек
			нагрузка, мсек	восстановление через 1 мин., мсек	ПСД, отн. ед.	
8	993±55	746±74	566±37	703±91	7,76 ± 1,08	44,5 ± 4,82
11	968±59	741±74	554±34	710±82	7,04 ± 0,76	43,6 ± 6,22
17	897±48*	694±57	534±28	731±99	7,32 ± 1,44	42,3 ± 5,7
20	898±49*	721±10	541±31	745±93	6,82 ± 1,56	42,9 ± 5,7
23	978±68	743±76	549±40	726±73*	6,68 ± 1,25	47,2 ± 5,3

Примечание: * - Достоверность различий $p < 0,05$

В целом, при перемещении в западном направлении на 4 часа показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы и специфической деятельности баскетболистов высокого класса отличается односторонностью сдвигов. Эти сдвиги возникают в 3-4 сутки и характеризуются:

а) напряжением регуляторных механизмов, которое выражается повышением возбудимости симпатического отдела ВНС, увеличением моды интервалов RR в состоянии покоя, появлением аперiodических и медленных составляющих регуляции;

б) снижением функциональных возможностей сердца и ухудшением восстановительных процессов после физической нагрузки (по абсолютным значениям длительности RR и по показателю сердечной деятельности);

в) минимальными значениями длительности апноэ и появлением неблагоприятной реакции на гипоксию и гиперкапнию;

г) снижением эффективности некоторых игровых приемов: наихудшей результативностью попаданий мяча со штрафных бросков и наибольшим количеством потерянных мячей вследствие технических ошибок во время игры.

Проводя анализ экспериментальных работ по перемещению спортсменов нами не получено убедительных данных о скорости синхронизации физиологических функций после перелета в новые временные условия и продолжительного пребывания так как вылет осуществляется в период нарушения естественных фазовых соотношений между самими физиологическими ритмами (внутренний десинхроз).

Единство взглядов в научной литературе по вопросам рационального перехода на новый режим отсутствует. По режиму «сон-бодрствование» в

первые послеперелетные дни среди исследователей преобладает мнение (Ярославцев В.Л., 1971 и др.), что на местный режим следует переходить с первого дня, для чего предлагается ряд методических приемов, например, возбуждающую ЦНС пищу следует давать вечером при перелете на Запад, и утром – при перелете на Восток. Другие считают, что необходим переход на предполагаемый режим за несколько дней (до 20) перед перелетом.

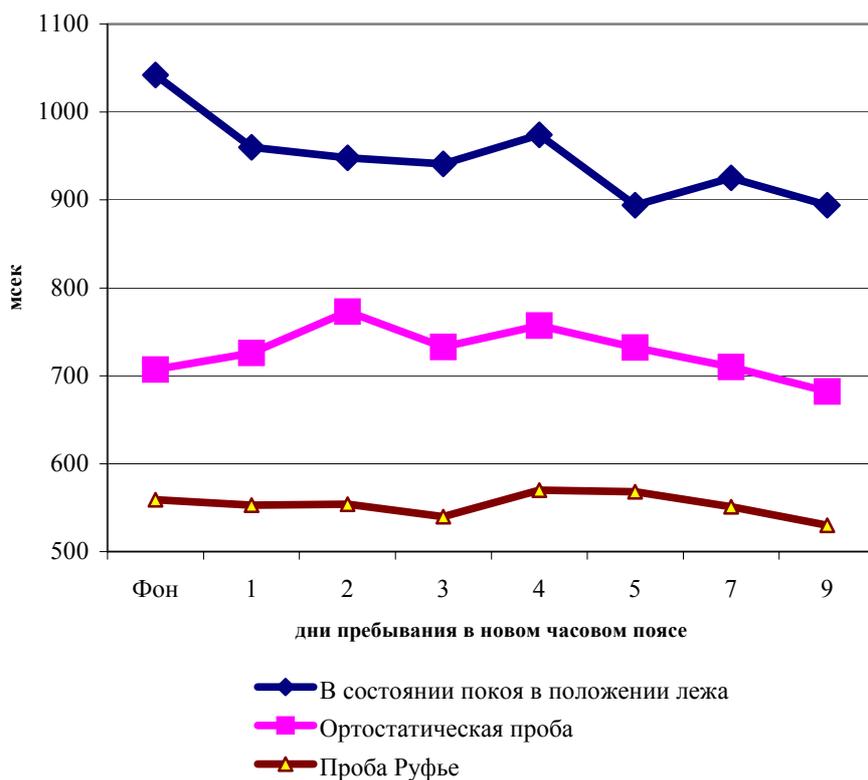


Рис. 2. Динамика среднесуточного значения интервалов RR (мсек) в состоянии покоя и при проведении функциональных проб у баскетболистов высокого класса при перемещениях на 4 часа в западном направлении

Результаты нашего исследования показали, что за 5-6 дней до перелета является целесообразным не придерживаться строгого режима труда и отдыха, то есть расшатывать привычный режим, перелет совершать в течение сна, а в новых условиях в первые дни стремиться максимально сохранить длительность сна, если есть возможность отходить ко сну раньше при перелете на Запад. После естественного удлинения фазы утреннего сна при перелете в западном направлении можно переходить на режим нового времени.

Так, выше показано, что в обычных условиях субъективная нормализация общего состояния спортсменов (менее 75 очков), определяемая по опроснику «САН», происходит к 5-6 дню, тогда как при данном подходе – к 4-5 дню (табл.4). Такое незначительное на первый взгляд смещение имеет значение в соревновательных условиях, так как состояние внутреннего на-

пряжения, беспокойства и другие признаки напряжения центральной нервной системы в первые дни после переезда могут серьезно сказаться на игре команды.

Интегральным показателем функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы является показатель сердечной деятельности (ПСД) (Загрядский В.П. и др., 1976), рассчитанный по результатам проведенной пробы Руфье. Исследование показало, что при отсутствии строгого режима тренировок и отдыха за 5-6 дней до отъезда на запад, перелете в течение сна и максимальном сохранении длительности сна в первые послеперелетные дни ухудшение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы, определяемое по ПСД менее выражено на третьи сутки по сравнению с соответствующими значениями, полученными в обычных условиях (табл.4). Кроме того, уже на четвертые и последующие сутки наблюдается некоторое улучшение ПСД, тогда как в обычных условиях – на пятые сутки.

Таблица 4

Динамика среднесуточных значений субъективного состояния, показателя сердечной деятельности и результативности штрафных бросков у баскетболистов при широтном перемещении в обычных условиях (А) и при изменении режима тренировок и отдыха (Б) (n = 22)

Дни	Субъективное состояние, очки		Показатель сердечной деятельности, отн. ед.		Результативность штрафных бросков, %	
	А	Б	А	Б	А	Б
Фон	52,7 ± 4,6	57,8 ± 6,4	6,47 ± 0,56	6,49 ± 0,64	89,4 ± 5,5	84,7 ± 4,8
1	116,4 ± 7,8	91,5 ± 5,3	7,54 ± 1,56	6,98 ± 0,62	74,0 ± 1,7	82,6 ± 2,3
2	104,6 ± 6,9	84,7 ± 6,1	7,28 ± 0,94	7,11 ± 0,78	72,3 ± 2,1	80,4 ± 3,5
3	96,6 ± 7,1	76,6 ± 4,9	8,03 ± 1,16	7,02 ± 0,87	71,5 ± 2,5	78,7 ± 4,2
4	79,5 ± 6,4	68,7 ± 6,5	7,92 ± 0,83	6,47 ± 0,77	67,0 ± 1,8	75,4 ± 2,7
5	73,6 ± 5,8	70,6 ± 5,8	6,39 ± 0,94	6,28 ± 0,68	75,5 ± 3,9	79,6 ± 3,4
6	71,8 ± 7,2	64,3 ± 6,3	7,06 ± 1,13	6,54 ± 0,79	82,0 ± 5,3	83,2 ± 2,8
7	67,8 ± 6,3	65,8 ± 5,6	7,59 ± 1,00	6,87 ± 1,0	83,5 ± 4,4	86,7 ± 4,1
8	64,6 ± 7,2	59,3 ± 4,7	6,98 ± 0,84	6,72 ± 0,75	81,5 ± 7,1	92,3 ± 3,8
9	63,9 ± 4,8	60,7 ± 5,4	6,87 ± 0,94	6,43 ± 0,69	76,0 ± 3,0	83,7 ± 4,1

*Примечание: изменение режима тренировок и отдыха включает отсутствие строгого режима тренировок и отдыха за 5-6 дней до отъезда на запад, перелет в течение сна и максимальное сохранение длительности сна в первые послеперелетные дни.

Анализ результативности попаданий мяча со штрафных броской, то есть без помех со стороны соперника, показал, что если в обычных условиях переезда наихудшая результативность, наблюдаемая на 3 и 4 сутки, составляет соответственно 71,5 и 67,0%, то при указанных изменениях режима тренировок и отдыха она выше на 7,2 и 8,4% соответственно, повышаясь в последующие дни (табл.4).

Таким образом, при реализации данного подхода у спортсменов улучшается субъективное состояние, нет выраженного снижения функции сердечно-сосудистой системы и показателя суставно-мышечного чувства. Согласно одной из гипотез (Моисеева Н.И., Симонов М.Ю., Танкова Н.В., Шапошникова В.И., 1975) во время сна происходит функциональное ра-

зобщение структур, которые освобождаются как от внешних, так и от внутренних влияний, тем самым осуществляются процессы саморегуляции, то есть создается такое состояние, когда реализуется меньше жестких связей между физиологическими показателями. Это определяет, по мнению Баевского Р.М. (1976), более высокие адаптационные возможности организма.

Установленные закономерности перестройки жизнедеятельности баскетболистов при широтных перемещениях позволяют прогнозировать изменение субъективного состояния, биологических потребностей, соматических и вегетативных функций.

ВЫВОДЫ

1. У баскетболистов разных биоритмологических типов выявлены особенности циркадной периодики функциональных показателей и физических качеств.

2. Высокий прирост показателей функционального состояния и специальной физической подготовленности наблюдается у баскетболистов при условии воздействия физической нагрузки на организм в фазы повышенной чувствительности к ней: в период с 11 до 13 часов – для лиц утреннего типа и с 17 до 19 часов – для лиц вечернего типа.

3. У лиц с высоким уровнем двигательной активности, по сравнению с людьми, имеющими среднюю и низкую физическую нагрузку, акрофазы производительности работы сердца, скоростно-силовых показателей, латентного времени двигательной реакции и других показателей сдвигаются на более позднее время суток.

4. У баскетболистов высокого класса выявлены особенности объективных характеристик сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя и при проведении функциональных проб в разное время суток.

5. При перемещении в западном направлении на 4 часа в 3-4 сутки у спортсменов высокого класса отмечается напряжение регуляторных механизмов, снижение функциональных возможностей сердца, ухудшение восстановительных процессов после физической нагрузки, понижение толерантности к гипоксии, а также снижение эффективности некоторых игровых приемов в специфической деятельности.

6. У баскетболистов высокого класса переход на новый режим происходит быстрее, если за 5-6 дней до отъезда на запад отсутствует строгий режим тренировок и отдыха, перелет совершается во время сна, а в первые послеперелетные дни максимально сохраняется длительность сна спортсменов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Программированный контроль правил и игровых ситуаций в баскетболе: Методические рекомендации для студентов педагогических и физкультурных ВУЗов. – Новосибирск, 1994. – 18 с.
2. Педагогическое и социальное значение спортивных игр // Материалы Сибирской научно-методической конференции. – Новосибирск: НГПУ, 1995. - С. 10-13 (в соавт.).
3. Биоритмологический подход в оценке физических качеств // Развитие личности в системе непрерывного образования. Материалы сателлитного симпозиума 11 Международной конференции 9-11 декабря 1997г. - Новосибирск, 1997. - С. 46-48.
4. Двигательные проявления дошкольников // Материалы международной научно-практической конференции 16-17 апреля 1998. – Томск, 1998. – С. 90-94 (в соавт.).
5. Хронобиологические проявления физических качеств баскетболистов // Материалы международной научно-практической конференции 25-26 марта 1999г. – Томск, 1999. – С. 66-69.
6. Особенности процессов адаптации к физкультурно-спортивной деятельности с учетом типа функциональной асимметрии полушарий головного мозга // Актуальные вопросы подготовки специалистов физической культуры и спорта. Материалы межрегиональной научно-практической конференции. - Новосибирск, 15-16 октября, 1999. - С. 14-16. (в соавт.).
7. Функциональные перестройки в организме спортсмена при широтных перемещениях и адаптации к среднегорью // Методические и прикладные аспекты подготовки специалистов физической культуры. Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию НКФК. – Новосибирск, 2001. – С. 56-60. (в соавт.).