МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тюменский государственный университет

Факультет физической культуры

Кафедра управления физической культуры и спорта

**Суточный ритм мышечной силы кисти у хоккеистов**

## Научный руководитель:

д.м.н., доцент А.М. Дуров

Автор работы: А.В. Галынский

Студент 5 курса, группы 1191,

Тюмень, 2004

Аннотация

Дипломная работа посвящена исследованию суточного ритма мышечной силы кисти у хоккеистов. Для решения поставленных задач была использована достаточно объективная методика.

Мышечная сила кисти была исследована 4 раза в сутки у хоккеистов. Были рассчитаны все биоритмологические параметры: мезор (среднесуточное значение), амплитуда (отклонение от среднесуточного уровня) и акрофаза (время максимального значения). Полученные данные подвергнуты статистической обработке по методу Фишера-Стъюдента. Результаты исследований у спортсменов сравнивались с данными, полученными у студентов (литературные данные), которые не занимались спортом.

Структура данной работы традиционна. Работа состоит из введения, обзора литературы, главы результатов исследования и списка литературы. Список литературы содержит 27 источников.

Содержание

Введение

Глава 1. Обзор литературы. Характеристика суточного ритма работоспособности человека

* 1. Характеристика мышечного сокращения
	2. Потребление кислорода при мышечной работе
	3. Мощность работы
	4. Возраст и спортивная работоспособность
	5. Основные биохимические факторы, лимитирующие проявление скоростно-силовых качеств
	6. Структура биоритмов как один из критериев физиологической адаптации организма, его потенциальных резервов
	7. Недельные ритмы у человека

Глава 2. Организация и методы исследования

2.1 Организация исследования

2.2 Методы исследования

2.3 Методы статистической обработки полученных результатов

Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение

3.1 Суточный ритм мышечной силы кисти у хоккеистов

3.2 Суточный ритм мышечной силы кисти у студентов ТГМА

Выводы

Практические рекомендации

Список литературы

Введение

В настоящее время биологические ритмы активно изучаются современной биологией и медициной. Цикл рассматривается как основной и единственный закон Мироздания, организующий и упорядочивающий элемент в природе (10).

Большое внимание к изучению биологических ритмов обусловлено тем, что с одной стороны биологические ритмы человеческого организма являются одним из важнейших механизмов приспособления к среде, а с другой – рассматриваются в качестве универсального критерия функционального состояния организма, его благополучия. Есть все основания утверждать, что благополучие организма, его здоровье определяется взаимной слаженностью его ритмических процессов (3).

Мышечное сокращение является наиболее совершенной формой биологической подвижности. Изучение работы мышц занимает одно из ведущих мест в биохимии спорта.

Для достижения высоких результатов в спорте, для повышения эффективности управления подготовкой спортсменов необходимо знать, как изменяются различные физиологические показатели в течение суток у человека и в частности его работоспособность.

Объект исследования – работоспособность человека на примере мышечной силы кисти.

Предмет исследования – изменение мышечной силы кисти в течение суток у хоккеистов.

Цель исследования – проанализировать суточную динамику мышечной силы кисти у хоккеистов и сравнить с суточным ритмом мышечной силы кисти у студентов, которые не занимаются спортом.

Задачи исследования:

1. Дать характеристику суточной динамики мышечной силы кисти (справа и слева) у хоккеистов.
2. Проследить динамику суточного ритма мышечной силы кисти у студентов ТГМА.
3. Выявить закономерность изменения амплитуды суточного ритма мышечной силы кисти у хоккеистов и у студентов ТГМА.

Рабочая гипотеза нашего исследования состояла в предположении, что мышечная сила (справа и слева) закономерно изменяется в различные часы суток, а также то, что суточная динамика мышечной силы кисти у спортсменов более выражена, чем у студентов, которые не занимаются спортом.

Теоретическое значение работы состоит в том, что работа доказывает наличие существенных изменений в суточном ритме мышечной силы кисти у лиц, занимающихся и не занимающихся спортом.

Глава 1. Обзор литературы. Характеристика суточного ритма работоспособности человека

1.1 Характеристика мышечного сокращения

Основная функция мышцы заключается в развитии напряжения и укорочения. Эта функция, названная сократительной, обеспечивает разнообразную деятельность организма. Мышца является сложным молекулярным двигателем, способным преобразовывать химическую энергию непосредственно в механическую работу, минуя промежуточные превращения. Вследствие этого потери энергии сравнительно невелики, мышца обладает высоким коэффициентом полезного действия (от 30 до 50%). Во время мышечного сокращения в мышце протекают разнообразные процессы: синхронное изменение проницаемости мембран и работы «ионных насосов», последовательное изменение активности ферментов, скорости процессов энергообеспечения, электростатических взаимодействий, структурная перестройка мышечных волокон. Энергия при сокращении расходуется на изменение характера взаимосвязей сократительных белков мышц и их взаимного расположения. У животных и человека имеется два основных типа мышц: поперечнополосатые и гладкие. Поперечнополосатые мышцы прикреплены к костям и поэтому называются скелетными. Наибольший интерес для биохимии спорта представляют скелетные мышцы. Структурной единицей мышцы является мышечное волокно. Мышечное волокно представляет собой одну гигантскую клетку, а точнее, бесклеточное образование – симпласт. Оно окружено оболочкой – сарколеммой, на поверхности которой располагаются окончания двигательных нервов. Миофибриллы (мышечные нити) являются сократительными элементами мышцы. В нетренированных мышцах миофибриллы располагаются рассеянно, а в тренированных сгруппированы в пучки. Сократительными белками мышц являются миозин и актин. При мышечном сокращении происходит повторяющееся образование и разрушение спаек между «головками» миозиновых молекул толстых протофибрилл и активными центрами тонких протофибрилл. Гипотеза мышечного сокращения предполагает, что в момент сокращения происходит только скольжение актиновых нитей вдоль миозиновых, однако некоторые экспериментальные данные указывают и на укорочение нитей. Это может быть связано с изменением во время сокращения пространственной структуры сократительных белков(21).

Непосредственным источником энергии для мышечной деятельности служит реакция расщепления АТФ. Запасов АТФ в мышце обычно хватает на 3-4 одиночных сокращения максимальной силы. В то же время, как показывают исследования с использованием микробиопсии мышц, в процессе мышечной работы не наблюдается значительного снижения концентрации АТФ. Это объясняется тем, что по ходу мышечной деятельности АТФ восстанавливается из продуктов распада (ресинтезируется) с той же скоростью, с какой она расщепляется в процессе мышечных сокращений. Ресинтез АТФ при мышечной деятельности может осуществляться как в ходе реакций, идущих без кислорода, так и за счет окислительных превращений в клетках, связанных с потреблением кислорода (6).

1.2 Потребление кислорода при мышечной работе

При переходе от состояния покоя к интенсивной мышечной деятельности потребность в кислороде возрастает во много раз, однако сразу она не может быть удовлетворена. Нужно время, чтобы усилилась деятельность систем дыхания и кровообращения и чтобы кровь, обогащенная кислородом, могла дойти до работающих мышц. По мере усиления активности систем вегетативного обеспечения постепенно увеличивается потребление кислорода в работающих мышцах. При равномерной работе, если ЧСС превышает 150 уд. в мин, скорость потребления кислорода возрастает до тех пор, пока не наступит устойчивое состояние метаболических процессов, при котором потребление кислорода достигает постоянного уровня. При более интенсивной работе (с ЧСС 150-180 уд. в мин) устойчивое состояние не устанавливается и потребление кислорода может возрастать до конца работы. Максимальный уровень потребления кислорода не может поддерживаться долго. Во время длительной работы он снижается из-за утомления. Усиление и учащение сердечных сокращений во время мышечной работы требуют увеличения скорости энергетического обмена в сердечной мышце. Во время мышечной деятельности усиливается энергетический обмен и в головном мозгу, что выражается в увеличении потребления мозгом глюкозы и кислорода из крови(21).

1.3 Мощность работы

Мощность работы связана обратно пропорциональной зависимостью с ее предельной продолжительностью: чем больше мощность, тем быстрее происходят биохимические изменения, ведущие к утомлению, и тем меньше время работы. Если эту зависимость изобразить графически, отложив по вертикали логарифмы мощности, а по горизонтали – логарифмы предельного времени работы с этой мощностью, то кривая будет иметь вид ломаной линии, разделенной на четыре отрезка, соответствующих четырем зонам относительной мощности: максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной. Предельная длительность работы в зоне максимальной мощности составляет 15-20 с, в зоне субмаксимальной мощности – от 20 с до 2-3 мин, в зоне большой мощности – до 30 мин, в зоне умеренной мощности – до 4-5 часов. Работа в зоне максимальной мощности обеспечивается энергией в основном за счет АТФ и КрФ, частично - за счет гликолиза. Однако скорость гликолиза в этой зоне не достигает своих наивысших значений, поэтому содержание молочной кислоты в крови обычно не превышает 1-1,5 г на литр, мобилизация гликогена печени почти не происходит и содержание глюкозы в крови почти не изменяется по сравнению с уровнем покоя. Энергетическое обеспечение работы в зоне субмаксимальной мощности идет в основном за счет анаэробного гликолиза. В крови в большом количестве появляется молочная кислота. Усиливается мобилизация гликогена печени. В зоне большой мощности основное значение имеют аэробные источники энергии при достаточно высоком уровне развития гликолиза. Наиболее интенсивные упражнения в зоне умеренной мощности совершаются при максимуме аэробного производства энергии. В следствии усиленного расхода запасов гликогена в печени содержание глюкозы в крови падает ниже 0,8 г на литр. В моче в значительном количестве появляются продукты распада белков. Отмечается большая потеря организмом воды и минеральных солей(6).

1.4 Возраст и спортивная работоспособность

Физическая работоспособность спортсменов обнаруживает закономерные изменения с возрастом. Возможности энергопродукции аэробным и анаэробным путями возрастают по мере физиологического созревания организма и формирования психической сферы человека. С возрастом увеличиваются общая метаболизирующая масса тела, количество ключевых ферментов аэробного и анаэробного обмена в скелетных мышцах, активность и стабильность этих ферментов в работе, повышаются запасы энергетических веществ в тканях, совершенствуется работа вегетативных систем, ответственных за доставку мышцам кислорода и питательных веществ и удаление продуктов распада. Все эти показатели обычно достигают максимума к 20-30 годам, в пору полной физиологической зрелости человека. В этом возрасте, как правило, достигают наивысших спортивных результатов в тех видах спорта, где требуется высокая энергетическая производительность. После 40 лет показатели физической работоспособности постепенно понижаются и к 60 годам становятся примерно вдвое меньше, чем в зрелом возрасте(21).

1.5 Основные биохимические факторы, лимитирующие проявление скоростно-силовых качеств

Основные биохимические факторы, лимитирующие проявление скоростно-силовых качеств, можно установить исходя из «фундаментальных зависимостей» для мышцы. Первая из этих зависимостей описывает условия проявления максимальной мышечной силы. Результаты экспериментальных исследований, выполненных на различных мышцах человека и животных, показывают, что величина максимального мышечного усилия прямо пропорциональна длине саркомера, или длине толстых миозиновых нитей, т.е. степени полимеризации миозина, и общему содержанию в мышце сократительного белка актина. Вторая «фундаментальная зависимость» описывает связь между величиной максимальной скорости сокращения мышцы, длиной саркомера и относительной АТФ-азной активностью миозина. Максимальная скорость сокращения прямо пропорциональна относительной АТФ-азной активности. В произвольных движениях человека важно не изолированное проявление силы или скорости сокращения, а их совместный эффект, оцениваемый по величине мощности развиваемого усилия. Мощность является произведением силы на скорость. Поэтому мощность, развиваемая мышцей, является линейной функцией от величины суммарной АТФ-азной активности, то есть общей скорости расщепления АТФ. Суммарная АТФ-азная активность выше в быстро сокращающихся белых волокнах, чем в медленно сокращающихся красных волокнах (21).

1.6 Структура биоритмов как один из критериев физиологической адаптации организма, его потенциальных резервов

В настоящее время большое внимание к биологическим ритмам многих исследователей обусловлено тем, что биологические ритмы человеческого организма являются одним из важнейших механизмов приспособления к окружающей среде и рассматриваются в качестве интегрального критерия функционального состояния организма, его благополучия (3,20).

К настоящему времени у человека обнаружено более 300 ритмически меняющихся с периодом 24 часа физиологических функций. Эти периодические изменения живого организма направлены на то, чтобы активно противостоять изменениям условий внешней среды, максимально сохранив свою целостность (10).

При этом в биологическом ритме всегда присутствует две компоненты – эндогенная и экзогенная. Экзогенная компонента – это воздействие на организм любого внешнего фактора, эндогенная – обусловлена ритмическими процессами. Как считает В.Б. Чернышов (27), эндогенный ритм (суточный) передается от поколения к поколению подобно морфологическому признаку, но с точки зрения биологии невозможно себе представить жестко запрограммированный процесс повторения ритмических явлений, так как существует много «датчиков времени», сдвигающих фазу ритма. В качестве таких датчиков могут выступать свет, температура.

По мнению Г.Д. Губина (7) биологические ритмы являются факторами естественного отбора, так как они осуществляют координацию многообразных процессов организма с временными интервалами окружающих событий и синхронизируют эти процессы с разнообразными изменениями внешней среды, тем самым выполняют чрезвычайную роль в обеспечении существования живых систем – адаптацию. Биоритмологическая адаптация – это прежде всего временное согласование (обычно с некоторым опережением) состояния организма и требований среды.

Фактически в организме идет непрерывный процесс приспособления к постоянно меняющимся условиям окружающей среды – адаптация. Противоречивость адаптационного процесса наиболее ярко выступает в феномене биологического ритма, который Б.С. Алякринский (2) сформулировал как выражение единства и борьбы двух взаимоисключающих начал жизненного процесса – разрушения и созидания, обеспечивающих качественную стабильность живой системы и ее самовоспроизведение.

Все ритмы находятся в организме в строгом согласовании и составляют иерархическую систему временной организации человеческого организма. Преобладающее значение в архитектонике ритмического ансамбля организма принадлежит циркадианным (околосуточным) ритмам (4).

Упорядоченность временной организации живого организма в рамках суточного цикла, синхронность биохимических и физиологических процессов внутри организма во многом зависит от полноценной деятельности главных циркадианных осцилляторов – супрахиазматических ядер гипоталямуса (СХЯ) и эифизарного гормона мелатонина. Строгое согласование ритмов между собой и с факторами внешней среды обеспечивает благополучное состояние организма(1).

В настоящее время накопилось большое количество данных, которые позволяют утверждать, что любое нарушение благополучия организма отражается прежде всего на показателях (параметрах) системы циркадианных ритмов. Изучение утомления у спортсменов показало, что наиболее ранним симптомом перетренировки является нарушение суточного хода температуры тела (2).

Как отмечает Р.М. Баевский (5), для прогнозирования патологических изменений наиболее целесообразно изучать уровень временной организации, поскольку отклонения, возникающие на этом уровне предшествуют информационным и энергетическим структурным нарушениям.

Изучение показателей сердечно-сосудистой системы с хронобиологических позиций представляет большой теоретический и практический интерес в виду особой важности этой системы для жизнедеятельности человека. Суммируя результаты ряда работ(8,15,19), можно заключить, что в возрасте 20-40 лет регистрируется достоверный циркадианный ритм артериального систолического давления с мезором 115-125 мм.рт.ст. и акрофазой в 15-17 часов и диастолического давления с мезором 70-75 мм.рт. ст. и акрофазой в 14-16 часов. Показано, что частота сердечных сокращений(ЧСС) урежается в ночные часы и становится более частой в дневные часы, что говорит об активации сердечной деятельности в светлое время суток. ЧСС наиболее низкая в 3-6 часов утра и наиболее высокая в 13-18 часов. В течение суток происходит закономерное изменение структуры кардиоритма, свидетельствующее об увеличении сократительной функции миокарда в дневные и снижение ее в ночные часы.

Ритмические процессы легочного дыхания, газового состава крови, кислотно-щелочного состояния достаточно хорошо изучены в физиологии. Суточная динамика показателей газообмена и внешнего дыхания была изучена у здоровых людей в возрасте 18-19 лет (22). Так у лиц, находившихся на стационарном режиме, обнаруживается хорошо выраженная суточная периодичность с максимальными значениями в 18 часов таких параметров, как потребление кислорода и минутный объем дыхания и в 16 часов – частоты дыхания и пульса. Суточные колебания легочной вентиляции, как правило, коррелируют с соответствующими колебаниями потребления кислорода. Максимумы суточных ритмов жизненной емкости легких (ЖЕЛ), приходятся на вторую половину дня.

Физический труд человека более эффективен в часы дневного бодрствования. Днем повышается координация движений, возрастает лабильность нервно-мышечного аппарата, увеличивается сила мышц и их статическая выносливость (25).

И.Е. Оранский (23) также установил, что наибольший объем работы выполнялся испытуемыми в дневные часы, наименьший – в ночные. По данным Косинор-анализа акрофаза физической работоспособности приходилась на время 15 часов 40 минут. Показано, что в возрасте 20-40 лет регистрируется наивысший показатель силы мышц руки. В дальнейшем происходит снижение мышечногй силы различных групп мышц.

1.7 Недельные ритмы у человека

Исследования И.Е. Оранского, П.Г. Царфиса(24) показывают, что физическая работоспособность человека обнаруживает сезонные колебания. Максимум отмечен весной или в начале осени, минимум – зимой. Авторы связывают это с периодичностью деятельности эндокринного аппарата.

Наряду с сезонными ритмами ряда физиологических показателей у человека имеются также недельные ритмы. В происхождении, устойчивости недельного цикла, его взаимоотношении с другими ритмами и т.п. длительное время не было определенной ясности. Несмотря на это, недельный цикл подробно рассматривается во многих хронобиолоических исследованиях как низкоамплитудное колебание различных показателей (12).

В большинстве классификаций биологических ритмов выделяется околосемидневный ритм, который носит название циркасептидианного. Это как бы механически отметает все рассуждения об их природе, реальности и т.п. Однако в природе нет циклических процессов с недельным периодом, которые живой организм мог бы использовать в качестве датчиков времени. Неделя – это 1/ 4 часть лунного месяца, либо семикратное повторение суточного ритма. Неделя как календарный цикл – условная мера времени, возникшая в сознании человека. С другой стороны, выбор семидневной недели как единицы отсчета, возможно, был связан с особенностями переработки информации человеком, с таинственным «феноменом 7».

Ю. Ашофф(4) отмечает, что недельные ритмы, которые иногда наблюдаются у животных в лабораторных условиях, например ритмы подвижности многоножки, откладывания личинок комаром или активности ферментов в эпифезе у крысы, вероятно, вызываются периодическими возмущениями извне и поэтому относятся к немногим примерам экзогенного ритма. У человека околосемидневные ритмы могут быть результатом привычки (например: потребление пищи детьми) или следствием режима лечения больных. Экзогенный семидневный ритм особенно четко проявляется при анализе смертности от инфекционных заболеваний, а также процессов приживления или отторжения трансплантатов почки, поджелудочной железы и сердца.

Семидневная периодичность реактивности организма и процессов адаптации выявлена у больных, получавших грязелечение (24).

В связи с рассмотрением околонедельных циклов нельзя обойти вниманием, что у человека выявлены свободнотекущие ритмы с периодом порядка недели, проявляющиеся в выделении с мочой 17-кетостероидов и эстрона, а также 21-дневный ритм экскреции тестостерона и температуры тела. Околосемидневный ритм частоты сердечных сокращений выявлен у здорового человека, находившегося 100 суток в условиях полной изоляции в пещере и жившего по свободнотекущему циркадианному ритму(11).

Практическое значение околосемидневный ритм имеет в организации режимов труда и отдыха. Наибольшее распространение получила неделя из 7 дней. Повышение эффективности производства и одновременно усложнение требований, предъявляемых к рабочему в современных условиях, привели во многих странах к сокращению числа рабочих часов до 40-42 в неделю, что позволило установить вместо одного два выходных дня и таким образом перейти во многих отраслях на пятидневную рабочую неделю(16).

Таким образом, анализ литературных данных, свидетельствует о том, что изучение суточных ритмов мышечной силы кисти, представляет большой интерес. Все материалы, изложенные выше, показывают о необходимости дальнейших хронобиологических исследований недельного цикла, имеющего важное социально-гигиеническое значение, для выяснения его природы, механизма и возможностей «управления им».

Глава 2. Организация и методы исследования

2.1 Организация исследования

Исследование суточного ритма мышечной силы кисти проводилось у 15-и хоккеистов команды г.Ирбита. Возраст обследуемых 20- 27 лет. По возрастной классификации этот возраст относится к зрелому 1.

Изучение проводилось в зимний сезон года (январь 2003 года).

Измерение мышечной силы кисти на правой и левой руке осуществлялось 4 раза в сутки: 8, 12, 16, 20 часов.

Полученные данные сравнивались с контрольной группой людей (15 человек), которые не занимались спортом. Эти данные получены А.М. Дуровым при изучении мышечной силы кисти у студентов медицинской академии в зимний сезон года.

2.2 Методы исследования

Мышечная сила кисти (правой и левой руки) определялась с помощью ручного динамометра. Измерение проводилось на вытянутой руке одинаково во всех случаях.

По полученным данным определяли основные параметры суточного ритма:

1.-мезор – среднесуточный уровень (складывали значения 5-и определяли средний уровень),

2.-амплитуду- отклонение от среднесуточного уровня (из наибольшего суточного значения вычитали мезор),

3. акрофазу- максимальное значение в течение суток(измеряется в часах и минутах).

2.3 Методы статистической обработки

Полученный цифровой материал обрабатывали по методу Фишера-Стьюдента (18). При этом определяли: М – среднее арифметическое, Ь – среднее квадратическое отклонение, м – среднюю ошибку средней арифметической, Т – нормированное отклонение (критерий Стьюдента).

Различия сравниваемых величин считали достоверными при уровне значимости Р < 0,05.

Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение

* 1. Суточный ритм мышечной силы кисти у хоккеистов

Полученные данные при изучении хоккеистов представлены на табл.1-2.

Таблица 1. Суточный ритм мышечной силы кисти(справа) у хоккеистов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №/ часы |  8  |  12 |  16 |  20 | Мезор+ ъ | Ампли-туда+ ъ | Хро-Нодезм |
| 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15. |  525040525453445620564740504260 |  545048545950455225604642454258 |  585246545046485221564843504658 |  545146565550365020595250504856 |  555145545550435322584844494558 |  313243533246132 | 52-5850-5240-4852-5650-5946-5336-4850-5620-2556-6046-5240-5045-5042-4856-60 |
|  | 47,7 | 48,7 | 48,5 | 48,9 | 48,5 +8,9 | 3,0+1,4 | 45-52 |

Как видно из табл.1 у хоккеистов среднесуточное значение мышечной силы кисти(справа) составляет 48,5+8,9 кг; амплитуда равна 3,0+ 1,4; хронодезм (размах колебаний) 45-52. Акрофаза мышечной силы кисти (максимальное значение) отмечается в 20 часов.

Таблица 2. Суточный ритм мышечной силы кисти(слева) у хоккеистов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №/ часы |  8  |  12 |  16 |  20 | Мезор+ ъ | Ампли-туда+ ъ | Хро-Нодезм |
| 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15. |  484822445046365831484040424056 |  504728484839445725484040434156 |  544228504641446220514143444254 |  504538545443425324504041484254 |  514629475042425825494041444155 |  329744246212411 | 48-5442-4822-3844-5446-5039-4636-4453-6220-3148-5140-4140-4342-4840-4254-56 |
|  | 43,3 | 43,6 | 44,1 | 45,2 | 44,1+ 8,7 | 3,5+ 2,4 | 41-47 |

Как видно из табл.2 у хоккеистов среднесуточное значение мышечной силы кисти(слева) составляет 44,1+8,7 кг; амплитуда равна 3,5+ 2,4; хронодезм (размах колебаний) 41-47. Акрофаза мышечной силы кисти (максимальное значение) отмечается в 20 часов.

Мезор мышечной силы кисти правой руки у хоккеистов выше, чем левой, однако эти различия статистически недостоверны (Р> 0,05). Амплитуды силы кисти справа и слева также статистически достоверно не отличаются. Размах колебаний слева составляет 41-47 (6); справа 45-52(7). Максимальные значения (акрофазы) регистрируются на обеих руках в одно и то же время – 20 часов.

3.2 Суточный ритм мышечной силы кисти у студентов ТГМА

Таблица 3. Суточный ритм мышечной силы кисти(справа) у студентов ТГМА (контрольная группа).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №/ часы |  8  |  12 |  16 |  20 | Мезор+ ъ | Ампли-туда+ ъ | Хро-Нодезм |
| 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15. | 524450383838504234473640434246 | 505445483838534438463835404250 | 524043443836463838453640424444 | 464645443426454038453641424846 | 504446443735494137463739424447 |  224413431 111143 | 46-5240-4643-5038-4834-3826-3845-5340-4434-3845-4736-3835-4140-4342-4844-50 |
|  | 42,7 | 43,3 | 41,7 | 41,5 | 42,3+4,7 | 2,3+1,3 | 39-45 |

Таблица 4. Суточный ритм мышечной силы кисти(слева) у студентов ТГМА (контрольная группа).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №/ часы |  8  |  12 |  16 |  20 | Мезор+ ъ | Ампли-туда+ ъ | Хро-Нодезм |
| 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15. | 484440383032454430443240303842 | 504040423024444232363030303844 | 504640443234444034423435354038 | 504236443024444424413235324240 | 494339423129444330413235324041 |  031213114325323 | 48-5040-4636-4038-4430-3224-3444-4540-4424-3430-4030-4030-3538-4238-4238-44 |
|  | 38,5 | 36,8 | 39,2 | 37,3 | 38+6,2 | 2,3+1,2 | 35-40 |

Как видно из таблицы 3 у студентов ТГМА среднесуточные значения мышечной силы кисти справа составляет 42,3+4,7; амплитуда равна 2,3+1,3; хронодезм 39-45. Акрофаза отмечается в 12 часов.

Из таблицы 4 видно, что среднесуточные значения мышечной силы кисти слева составляет 38+6,2; амплитуда равна 2,3+1,2; хронодезм 35-40. Акрофаза зарегистрирована в 16 часов. У студентов медакадемии мезор мышечной силы кисти правой руки выше, чем левой, однако эти различия статистически не достоверны. Амплитуды силы кисти справа и слева практически одинаковы. Максимальные значения на правой руке отмечаются в 12 часов, а на левой в 16 часов.

3.3 Сравнительный анализ суточного ритма мышечной силы кисти у спортсменов (хоккеисты) и у лиц, не занимающихся спортом (студенты ТГМА)

Полученные результаты представлены в табл.5.

Таблица 5.Суточный ритм мышечной силы кисти у спортсменов и в контрольной группе.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показа-тель |  Мезор | Амплитуда |  Акрофаза |  Хронодезм | П |
| Сила кисти(справа) | \*48,5+8,9 | Хоккеисты\*3,0+1,4 | 20 | 45 - 52 | 15 |
| Сила кисти(слева) | \*44,1+8,7 | \*3,5+2,4 |  20 | 41-47 | 15 |
| Сила кисти(справа) | 42,3+ 4,7  | Студенты2,3+1,3 | 12 | 39 - 45 | 15 |
| Сила кисти(слева) | 38+6,2 | 2.3 + 1,2 | 16 | 35 - 40 | 15 |
|  |  |  |  |  |  |

 \*- различия статистически достоверны относительно контрольной группы (Р < 0,05).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что мезоры мышечной силы кисти справа и слева у хоккеистов достоверно выше, чем у студентов медакадемии, которые не занимались спортом. Акрофазы (время наибольшего значения) у спортсменов отмечаются в 20 часов, а в контрольной группе в 12 часов (справа) и в 16 часов (слева). Размах колебаний больше у хоккеистов относительно контрольной группы людей. Большой интерес представляют значения амплитуд изученного показателя.

Амплитуда суточного ритма мышечной силы кисти у спортсменов и у студентов составляют соответственно 3,0+ 1,4 и 2,3 + 1,3 (справа) и 3,5+2,4 и 2,3+1,2 (слева). Различия статистически достоверны (P < 0,05).

Размеры амплитуд суточных ритмов свидетельствуют об уровне адаптационных возможностей организма. Чем выше амплитуды, тем больше адаптационные возможности и функциональные резервы. Более низкие амплитуды суточных ритмов мышечной силы кисти у студентов медицинской академии, которые не занимаются спортом, свидетельствуют о снижении адаптационных возможностей.

Так высокие амплитуды суточного ритма температуры тела является хорошим критерием адаптации к сменной работе. Имеются сведения по изучению оральной температуры у двух человек:39 и 33 лет. Один был хорошо адаптирован к ночной работе, а другой плохо. У первого человека значения температуры были выше днем и ниже ночью, а у второго (плохо адаптированного) температура поднималась сразу после сна (9).

А.М. Дуровым (13) показано, что в процессе онтогенеза идет поступательный процесс увеличения амплитуд ритмов физиологических показателей. Наиболее выражены амплитуды суточных ритмов в юношеском и зрелом 1 возрастах. В пожилом и старческом возрасте происходит затухание биоритмов. Снижение амплитуд биологических ритмов ряда физиологических показателей свидетельствует о том. Что организм в старческом возрасте работает с определенным напряжением. Это говорит также о том, что с возрастом происходит снижение потенциальных возможностей организма, его адаптационных резервов.

Следовательно, у хоккеистов (судя по амплитудам мышечной силы кисти) функциональные возможности выше, чем у студентов, которые спортом не занимались.

Выводы

1. Значения мышечной силы кисти испытывают закономерные изменения в течение суток.
2. Профили суточного ритма мышечной силы кисти правой и левой руки совпадают.
3. По полученным данным максимальный уровень мышечной силы (правой и левой руки) у хоккеистов отмечается в вечерние часы, а у студентов ТГМА – в дневные часы.

4. Среднесуточные значения мышечной силы кисти справа и слева у хоккеистов статистически достоверно выше, чем у студентов ТГМА (контрольная группа).

5. Амплитуда суточного ритма мышечной силы кисти у хоккеистов статистически достоверно выше, чем у студентов – медиков. Более высокие амплитуды у спортсменов по сравнению со студентами ТГМА свидетельствуют о более высоком уровне у спортсменов функциональных и адаптационных возможностей организма.

Практические рекомендации

Результаты проведенных исследований позволяют нам предложить ряд практических рекомендаций:

1. При оценке результатов при подготовке спортсменов к соревнованиям (особенно это касается силовых видов спорта) следует учитывать структуру суточного ритма мышечной силы кисти.

2. Амплитуду суточного ритма мышечной силы кисти и других физиологических показателей можно использовать при оценке адаптационных возможностей человека и соответственно уровня подготовки спортсменов. Более высокие значения амплитуд ритмов соответствуют большим функциональным возможностям организма.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Губин Г.Д., Губин Д.Г., Радыш И.В. Хроноархитектоника биоритмов и среда обитания.- Тюмень, 1998.- 168 с.

2. Алякринский Б.С. Биологические ритмы в организации жизни человека в космосе. // Проблемы космической биологии.- М.:Наука, 1983.- Т.46.-248с.

3.Алякринский Б.С., Степанова С.И. По закону ритма.- М.: Наука,1985.- 176 с.

4.Ашофф Ю. Биологические ритмы.- М.: Мир,1984. – Т.1.-412 с., Т.2.-262 с.

5.Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979.- 295 с.

6.Бышевский А.Ш., Терсенов О.А. Биохимия для врача. – Екатеринбург.: Уральский рабочий, 1994.- 384 с.

7.Губин Г.Д., Герловин Е.Ш. Суточные ритмы биологических процессов и их адаптивное значение в онто- и филогенезе позвоночных.- Новосибирск.: Наука, 1980.- 278 с.

8.Губин Д.Г., Губин Г.Д. Хроном сердечно-сосудистой системы на различных этапах онтогенеза человека.- Тюмень,2000.-176 с.

9.Деряпа Н.Р.,Мошкин М.П.,Посный В.С. Проблемы медицинской биоритмологии.- М.: Медицина,1985.- 208с.

10.Детари Л., Карцаги В. Биоритмы.- М.:Мир,1984.- 160 с.

11.Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Ритмы жизни.- М.:Медицина.1980.- 112 с.

12.Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Актуальные проблемы профилактической хрономедицины. – М.:Медицина, 1985.- 80с.

13.Дуров А.М. Биологический возраст человека.- Тюмень.: Вектор Бук, 1999.- 200 с.

14.Дуров А.М. Хронобиологический анализ некоторых постнатальных возрастных периодов человека: Автореф. Дис ….докт.мед.наук.-М.,200.- 34 с.

15.Заславская Р.М. Суточные ритмы у больных с сердечно- сосудистыми заболеваниями.- М.:Медицина,1979.- 168 с.

16.Золина З.М., Измерова Н.Ф. Руководство по физиологии труда. – М.: Медицина, 1983.-528 с.

17.Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск.: Наука, 1980.- 192 с.

18.Лакин Г.Ф. Биометрия.- М.: Высшая школа, 1980.- 293 с.

19.Латенков В.П. Хронобиология токсического воздействия алкоголя на организм:Автореф. дис. …доктора мед. наук.-М.,1987.- 33 с.

20.Латенков В.П., Губин Г.Д. Биоритмы и алкоголь. – Новосибирск.: Наука, 1987.- 174 с.

21.Меньшиков В.В., Волкова Н.И. Биохимия.-М.: Физкультура и спорт.-1986.- 384 с.

22.Окунева Г.Н., Власов Ю.А., Шевелева Л.Т. Суточные ритмы газообмена и кровообращения у человека.- Новосибирск.:Наука, 1987.-279 с.

23.Оранский И.Е. Природные лечебные факторы и биологические ритмы.- М.: Медицина,1988.-288 с.

24.Оранский И. Е., Царфис П.Г. Биоритмология и хронотерапия.-М.: Высшая школа,1989.- 159 с.

25.Руттенберг С.О., Слоним А.Д. Циркадный ритм физиологических процессов и трудовая деятельность человека.- Фрунзе.: Илим, 1976. –188 с.

26.Степанова С.И. Биоритмологические аспекты проблемы адаптации. – М.: Наука, 1986.- 224 с.

27.Чернышов В.Б. Суточные ритмы // Проблемы космической биологии. Биологические ритмы.- М., 1980.- Т.41.- С. 186.