МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»

Кафедра анатомии и физиологии

Сравнительный анализ суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов- легкоатлетов

**Татькова Анна Викторовна**

**401 гр. Научный руководитель: Д. м. н., доцент, зав. кафедрой анатомии и физиологии Горбанѐва Елена Петровна**

Волгоград 2020 год

# Содержание:

[Введение 3](#_bookmark0)

[Глава 1. Литературный обзор 5](#_bookmark1)

* 1. [Хронобиологические особенности работоспособности человека 5](#_bookmark2)
	2. [Скоростные способности спортсменов в течении суток 9](#_bookmark3)
	3. [Благоприятное время для тренировочного процесса в течении суток 10](#_bookmark4)

[Глава 2. Организация и методы исследования 14](#_bookmark5)

* 1. [Методы исследования 14](#_bookmark6)
	2. [Организация исследования 15](#_bookmark7)
	3. [Описание метода тестирования в разное время тренировочных занятий . 17](#_bookmark8) [Глава 3. Результаты собственных исследований и их обсуждение 20](#_bookmark9)
	4. [Суточная динамика показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов 20](#_bookmark10)
	5. [Сравнительный анализ суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов- легкоатлетов 25](#_bookmark11)

[Заключение 29](#_bookmark12)

[Список литературы 31](#_bookmark13)

# Введение

Общеизвестно, суточные ритмы являются нормальным свойством всех живых организмов, включая человека. Эти ритмы обусловлены, прежде всего, световыми и температурными циклами окружающей среды, связанными с ежедневным вращением земли вокруг своей оси, и проявляются в различных процессах жизнедеятельности организма.[16]

Это касается температуры тела, гормональной активности, деятельности сердечно-сосудистой системы, работоспособности и др. Хотя естественный ритм активности различных функций обычно превышает 24 ч, внешние синхронизаторы — смена дня и ночи, общий режим жизни, двигательная активность, питание — формируют стабильный суточный ритм жизненных функций.[20]

Работоспособность и проявление различных физических и психических качеств заметно изменяется в зависимости от времени дня и ночи. Наиболее высокий уровень функциональных возможностей организма отмечается с 13— 14 ч до 18—20 ч, наиболее низкий - с 2 до 5 ч. При этом колебания могут быть весьма значительными, например, колебания ЧСС в покое могут достигать 20— 30%. В ранние утренние часы существенно снижены и психомоторные возможности человека.[15]

Вследствие этого было установлено, что проблема определения суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов весьма актуальна. К тому же, физическая работоспособность представителей легкоатлетов в научно- методическом отношении обоснована пока еще явно недостаточно, что по всей вероятности, является одной из причин противоречивых подходов специалистов к решению вопросов повышения физической работоспособности спортсменов.[2]

*Объектом* данного исследования является тренировочный процесс легкоатлетов в разное время суток.

*Предметом исследования* показатели скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов и их суточная динамика.

*Гипотеза*. Предполагается, Работа над развитием скоростно-силовых возможностей, координационных способностей, подвижности в суставах будет наиболее успешной, если проводится в диапазоне 16—18 ч.

*Цель*: изучить суточную динамику показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов.

*Задачи:*

* + 1. Изучить суточную динамику скоростных показателей у легкоатлетов.
		2. Изучить физическую работоспособность легкоатлетов в зависимости от времени суток.
		3. Выявить особенности влияния времени суток на скоростные способности и физическую работоспособность и дать рекомендации по учету суточных ритмов в тренировке спортсменов легкоатлетов.

*Практическая значимость* работы заключается в том, что основываясь на полученных данных, методисты и тренеры спортивных школ по легкой атлетике смогут вносить коррективы в тренировочный процесс, для улучшения и повышения спортивного мастерства.

*Теоретическая значимость* работы заключается в том, что она позволит обогатить информационную «базу» и опыт в данном сегменте современного спорта, относительно развития скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов в зависимости от суточного биоритма.

# Глава 1. Литературный обзор

# Хронобиологические особенности работоспособности человека

Многими годами жизнедеятельность человека протекала по естественному ритму: в вечернее время суток он проводил во сне, а в ясное время суток (утром, днем) — работал, и собственно в эти часы дня физиологические функции организма и работоспособность достигают самого высокого уровня.[7]

На основе многих экспериментов сформировалась общепринятая организация трудового времени, основанная на том, что работоспособность каждого человека испытывает ряд закономерных поочередных изменений в течение дня, недели, года.[7]

У большей доли населения в *режиме дня* процесс врабатывания, постепенного увеличения работоспособности приходит на период с 8 до 11 часов. Затем после 12 часов дня происходит падение работоспособности до 14—15 часов. В 16—17 часов можно наблюдать незначительный ее подъем вверх, после чего она начинает снижаться (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 — Динамика работоспособности в течение дня

При этом происходит чередование трех периодов: период врабатывание, период стабилизации и период снижение работоспособности, которые обязательно нужно учитывать в системе организации труда человека.

*Период врабатывания* (повышение уровня работоспособности) — приблизительно первые 1,5—2 часа работы. Именно в этот период происходит координация настройка в различных системах организма человека , а именно , концентрируется внимание, устанавливаются необходимый темп, ритм и точность рабочих операций.

*Период стабилизации* (устойчивое рабочее состояние) — средняя продолжительность 4—5 часов. В этот период наблюдается устойчивые, повышенные показатели работоспособности.

*Период снижения работоспособности (период утомления*) — заключительная фаза в динамике работоспособности. Падение работоспособности происходит под влиянием развивающегося утомления. Конкретное выражение это находит в замедлении протекания рефлексов, в рассеивании внимания, увеличении ошибок, в ухудшении состояния сердечно- сосудистой системы и др. Период характеризуется прогрессирующим снижением производительности труда (рис 1.2).



Рисунок 1.2 — Динамики оперативной работоспособности в процессе рабочего дня (по Л. П. Матвееву, 1991)

После обеда снова требуется дополнительное время вырабатывания, которое значительно короче, чем начальное утреннее врабатывание. Период утомления после обеда выражен более сильно и само утомление наступает раньше, чем до обеда, т.е. фаза относительно состояния работоспособности более коротка. Нередко на фоне снижения работоспособности в конце рабочего дня она может временно повысится. Это влияние получило название

«конечного порыва». Оно возникает в силу мобилизации работающих систем как своеобразная психологическая реакция на момент предстоящего окончания работы [9].

Характерные изменения претерпевает работоспособность в течение рабочей (учебной) недели (рис. 1.3).



Рисунок 1.3 — Динамика работоспособности по дням недели

В понедельник она невелика, т. к происходит фаза врабатывания. В первые дни недели работоспособность снижается к концу рабочего дня и

7

восстанавливается к утру следующего дня. Поэтому во вторник и среду

отмечается наиболее высокий уровень работоспособности. Четверг — переломный день, начинается падение работоспособности, в субботу она наиболее низкая. Нельзя не отметить, что на фоне положительных эмоций в ожидании приятного отдыха в пятницу несколько повышается работоспособность и наблюдается эффект «конечного порыва».

Неодинакова работоспособность на протяжении месяца, года. Сезонные колебания работоспособности замечены давно. В переходное время года осенью и весной развивается утомление. Весной у многих людей появляется вялость, снижение интереса к работе, повышенная утомляемость. Это состояния называется «весенним утомлением».

Некоторые ученые (А. Н. Дубров) отмечают месячные колебания тонуса и связывают с гравитационным влиянием Луны. Действительно, в период полнолуния человек имеет более высокий обмен веществ и нервно- психическую напряженность и менее устойчив к стрессам, чем во время новолуния.

Характерные особенности динамики работоспособности в зависимости от типа высшей нервной деятельности представлены на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 — Динамика работоспособности в зависимости от типа высшей нервной деятельности

У более сильного типа, то есть у сангвиника, замечается увеличение работоспособности в течение суток — усиливающийся тип (кривая 1). У сильного тормозного типа – флегматик, можно наблюдать несущественные колебания относительно исходного уровня работоспособности — ровный тип (кривая 2). У слабого типа- меланхолик, происходит непременное снижение уровня работоспособности в течение суток — ослабевающий тип (кривая 3). У сильного возбужденного типа- холерик, бывают неоднократные, резкие колебания уровня работоспособности в течение дня — нервный тип (кривая 4) Сохранение и укрепление здоровья человека, повышение и поддержание высокой работоспособности — одна из важнейших задач человека , в решении которой основное место занимает физическая культура. Правильно составленный режим рабочего дня, недели оказывает сильное влияние на предотвращение утомления, повышение сопротивление организма различным заболеваниям. Умение составлять оптимальное время для ответственной, творческой, утомительной работы, совпадающей с пиком суточной, недельной, месячной работоспособности позволит избежать утомления организма.

* 1. **Скоростные способности спортсменов в течении суток**

Правильно подобранное время для физической активности помогает достичь максимально высоких результатов. Если оно подобранно неправильно, то тогда эффективность тренировок либо будет резко снижаться, либо оказывается практически нулевой.

Силовые и скоростные тренировки утром — это серьезная нагрузка на организм и на суставы, на позвоночник, на сердечно-сосудистую систему и на другие внутренние органы. Утром лучше развивать такие показатели как: прорабатывать гибкость, работать над растяжкой, включать такие комплексы как, стретчинг-упражнений во вторую половину тренировки.

Временной промежуток с 17:00 до 21:30 идеален для силовых нагрузок.

Это время — является пиком выработки гормона тестостерона и самой

маленькой концентрации кортизола — «друга» и «врага» увеличения объема и количества скелетных мышечных волокон. Так же в 90% случаев перемена физической активности снижает усталость, а для 35% спортсменов- легкоатлетов такой прием является гарантией быстрого засыпания и здорового сна. [9]

Исследователи провели эксперимент. Он заключался в том, что тренировки проводились в 7, 12, 17 и 20 часов. В каждый временной отрезок несколько человек делали беговую тренировку. Исследуемыми были люди, которые и до этого занимались легкой атлетикой. Этот эксперимент показал, что для скоростных тренировок самым лучшим и благоприятным временем будет, является именно вечернее время.

Такой вывод закономерен. Волокна мышц наиболее активны к сокращению и быстрой работе в вечернее время суток, так как температура человеческого тела в вечернее время наиболее выше, не то что в утренние или дневное время. Так же, эффективность тренировочного процесса на максимальной скорости обусловлена уровнями тестостерона и кортизола.

В спокойном состоянии тестостерон высокий в первой половине дня, но наиболее эффективное повышение от тренировок с характерно для вечерних часов. И если человек хочет не просто заниматься спортом, но и стать обладателем быстрых секунд, выполнять скоростные тренировки рекомендуется именно в вечерние часы. Занятия в это время приносят максимальную пользу и позволяют увеличить мускулатуру. [17]

* 1. **Благоприятное время для тренировочного процесса в течении суток**

*Для набора мышечной массы в тренажерном зале*

Ученые доказали, что в тренажерный зал лучше ходить вечером с 16.00 до 19.00, особенно если предстоит выполнить комплекс силовых упражнений для атлетического мышечного корсета.

Такие физические занятия максимально продуктивные, способствуют качественной проработке мышц, развитию выносливости и силы воли.

Преимущества:

* хороший результат за короткие сроки;
* развитие дисциплины;
* комфортное время без спешки. Недостатки:
* сложно найти время после работы;
* быстрое утомление;
* желание покушать перед сном.

*Для похудения в тренажерном зале*

Поскольку утром уровень кортизола, необходимого для сжигания подкожного жира, выше, для продуктивной коррекции веса лучше посещать тренажерный зал в первой половине дня. Оптимальное время – с 8.00 до 10.00, пока организм полон сил и энергии, а мысли не перегружены заботой.

Преимущества:

* мощный заряд энергии на весь день;
* быстрый жиросжигающий эффект;
* заметные результаты за короткие сроки. Недостатки:
* тяжелый подъем утра;
* чувство лени, усталости.

Лучшее время суток для тренировок

*Утренние тренировки*

Это хорошее время для эффективной кардионагрузки. Еще никому не повредила утренняя пробежка на свежем воздухе, ритмичные прыжки на скакалке или заплыв на далекую дистанцию. Организм быстрее просыпается, получает заряд бодрости, становится более энергичным.[19]

Преимущества:

* запуск метаболизма на весь день;
* выработка дисциплины;
* быстрый жиросжигающий эффект;
* позитивный настрой на весь день. Недостатки:
* сложно проснуться и взбодриться;
* риск получения травм на холодные мышцы;
* сильная усталость к вечеру.

*Дневная тренировка*

Это тоже хороший вариант тренировок, если погода позволяет, и есть несколько часов свободного времени в середине дня. Кровь быстрее поступает к мозгу, поэтому повышается не только физическая, но и интеллектуальная активность.[19]

Плюсы:

* комфортное начало тренировки;
* минимальный риск стресса для организма;
* повышение выносливости;
* контроль уровня сахара в крови. Минусы:
* ограничения по времени;
* отвлекающие факторы.

*Вечерние тренировки*

Является лучшим вариантом для видов игровых видов спорта, командных видов спорта, а так же для занятых и неорганизованных людей. Благоприятное время для тренировочного процесса–с 17.00 до 20.30. Проводить тренировочные занятия можно при комфортных и удобных условиях (особенно в теплое время года) в привычной для себя обстановке.

Плюсы:

* появляется больше свободного врмени;
* здоровый сон;
* тишина и спокойствие после напряженного рабочего дня.

Минусы:

* повышение аппетита перед сном;
* низкое качество жиросжигание;

Резюмируя анализ литературы можно сделать вывод, то что работоспособность и суточная динамика функционального состояния нервно- мышечной системы легкоатлетов-спринтеров существенно изменяется в зависимости от времени суток. Самый высокий уровень функциональных возможностей организма человека наблюдается с 13:00—14:00 ч до 18:00— 20:00 ч, наиболее низкий - 6:00-12:00 и до 21:30.

# Глава 2. Организация и методы исследования 2.1.Методы исследования

Для решения поставленных задач в данной работе была проведена следующая исследовательская работа:

* + 1. Анализ и обобщение литературных источников
		2. Тестирование показателей спортсменов
		3. Методика математической статистики

*Тестирование показателей спортсменов в разное время суток.* Целенаправленное, одинаковое для всех испытуемых обследование, проводимое в строго контролируемых условиях, позволяющее объективно измерять изучаемые характеристики педагогического процесса. От других способов обследования тестирование отличается точностью, простотой, доступностью, возможностью автоматизации.

С испытуемыми проводились физиологические методы тестирования и спортивные тесты для оценки функционального состояния организма. Тесты проводили в разное время суток, в течение 4 недель (а конкретно каждую пятницу, после дня отдыха - четверга) время проведения тестов было: 7:30; 12:30; 17:30; 21:30. Тесты проводились на определение скоростных способностей спортсменов, а так же на общую физическую подготовленность.

Испытуемые выполняли одно и тоже тестирование в разное время суток (7:30; 12:30; 17:30; 21:30), для определения суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности организма спортсменов-легкоатлетов. Были проведены измерения физиологических показателей и методы оценки функционального состояния организма: теппинг- тест и тест на определение время простой двигательной реакции. Вместе с тем были проведены тесты для выявления скоростных способностей и взрывной силы спортсменов: бег 30 метров с ходу и прыжок с места, а так же было проведено тестирование для выявления общей физической работоспособности: тест Купера.

*Протокол тестирования.* Исходя из полученных нами тестов, мной был составлен протокол тестирования по каждому испытуемому:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 7:30 | 12:30 | 17:30 | 21:30 |
| Прыжок с места (см) |  |  |  |  |
| Бег 30 метров с ходу (с) |  |  |  |  |
| Теппинг-тест (раз) |  |  |  |  |
| ВДР (мс) |  |  |  |  |
| Тест Купера |  |  |  |  |

Метод математической статистики использовался такой как - средняя арифметическая простая, она определяется следующим образом:

Средняя арифметическая простая:

М =  *х* ,

*n*

где: М – средняя арифметическая простая, х – варианты статистического ряда,

n – количество наблюдений.

Анализ полученных результатов заносился в протокол исследования, как по каждому испытуемому, так и составлялся общий протокол на всех спортсменов, для определения суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов- легкоатлетов. Этот анализ производился с помощью методов описательной статистики. Расчеты производились в программе Microsoft Excel для работы с электронными таблицами, графические изображения были произведены с помощью программы Microsoft.

* 1. **Организация исследования**

Исследование было организованно на базе СШОР олимпийского резерва по легкой атлетике Волгоградской области, в тренировочной группе под руководством тренера Кайдалина Валерия Сергеевича. В нем участвовали 5

спортсменов-легкоатлетов 1997-2000 годов рождения, специализирующихся в беге на короткие дистанции. Это было целенаправленное, одинаковое для всех испытуемых обследование, проводимое в строго контролируемых условиях, позволяющее объективно измерять изучаемые характеристики, которые в дальнейшем будут необходимы для анализа суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности легкоатлетов-бегунов на короткие дистанции.

Это был естественный научный эксперимент, который представлял собой научно организованный опыт анализа суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов. Объектом данного научного эксперимента было суточная динамика функционального состояния нервно-мышечной системы и физической работоспособности легкоатлетов-спринтеров.

Данное исследование проводилось в 4 этапа в период с сентября 2020 года по декабрь 2020 год на базе Волгоградской государственной академии физической культуры (тренировочная площадка на Волгоград-Арене). Сам тренировочный процесс у спортсменов строился следующим образом. Легкоатлеты тренировались по единой программе в группах СШОР по легкой атлетике Волгоградской области под руководством тренера Кайдалина В.С. Данным спортсменам было предложено добровольно пройти тестирование изучаемых показателей в разное время суток. Спортсмены предварительно были ознакомлены с процедурой выполнения данных тестов.

На первом этапе изучалась специальная научно-методическая литература, формировалась концепция будущего исследования. Проводились беседы с компетентными специалистами по вопросу суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов.

Второй этап включал выбор адекватных методов оценки показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности.

На третьем этапе была разработана методика определения скоростных способностей, общей физической подготовленности и оценка функционального состояния нервно-мышечной системы легкоатлетов-бегунов на короткие дистанции в разное время суток (в 7:30; в 12:30; в 17:30; в 21:30).

На четвертом этапе проводилась экспериментальное тестирование скоростных способностей, общей физической работоспособности и оценка функциональных состояния нервно-мышечной системы спортсменов- легкоатлетов в разное время суток. А так же формировался протокол данного исследования.

На пятом этапе проводилось сравнение полученных данных суточной динамики показателей скоростных способностей, общей физической работоспособности и оценка функционального состояния нервно-мышечной системы спортсменов-легкоатлетов. На этом же этапе выполнялось оформление текста научно-исследовательской работы.

* 1. **Описание метода тестирования в разное время тренировочных занятий**

Испытуемым предлагалось на протяжении 4 недель (каждую пятницу) проходить тестирование в течении всего дня. На первой недели (13 ноября 2020г.) испытуемые пришли к 7:30 и выполнили все тесты (прыжок с места; бег 30 метров с ходу; теппинг-тест; время простой двигательной реакции).

Во вторую неделю (20 ноября 2020 г.) исследуемые спортсмены проходили тестирование уже в 12:30, так же выполняя все тестирования.

На третьей неделе (27 ноября 2020г.) исследуемые спортсмены проходили тестирование в 17:30.

На четвертой неделе (4 декабря 2020г.) исследуемым спортсменам предлагалось выполнить тестирование в 21:30.

*Теппинг-тест.* Проводился в начале испытаний. Для этого испытуемым предлагали лист бумаги с нарисованным квадратом размером 10х10см, и карандаш с тонким стержнем. По команде «Начать» легкоатлеты начинали с максимальной частотой ставить точки в течение 15 секунд. По окончании 15

секунд давалась команда «Стоп». После выполнения теста подсчитывалось количество точек и результат заносили в протокол исследования.

*Тест на определения времени простой двигательной реакции.* Для определения мы использовали профессиональный электронный секундомер Casio HS-80TW-1E. Испытуемым предлагалось выполнить 10 попыток в ответ на звуковой сигнал (а конкретно - на свисток). Спортсмен по свистку должен как можно быстрее запустить и сразу же остановить электронный секундомер. Звуковой сигнал подавался спортсмену стоящему спиной к подающему свист для исключения вариантов предугадывания сигнала. Время каждой попытки заносили в протокол с последующим расчетом среднего арифметического. Время, пройденное от начала включения до остановки является временем простой двигательной реакции.

*Тест Купера.* Суть данного тестирования заключатся в том что, необходимо в течении 12 минут пробежать как можно большее расстояние. Результаты каждой попытки, в разное время дня фиксировались и заносились в протокол по каждому спортсмену.

*Прыжок с места.* Спортсмены тренера Кайдалина, в разное время суток в течение месяца, а конкретно в 7:30; в 12:30; в 17:30; в 21:30 выполняли по три попытки прыжка с места толчком двумя ногами с приземлением на резиновую дорожку, результат лучшей попытки фиксировался в протоколе исследования.

*Бег 30 метров с ходу.* Испытуемый становится в начале коридора разгона (10-15 метров) и по команде начинает бег набирая скорость. На максимальной скорости пересекает линию старта, в этот момент происходит включение секундомера, далее он пробегает 30 метровую дистанцию и финиширует в створе, в этот момент секундомер останавливается. Результат определяется временем преодоления дистанции.

Данный тест выполнялся каждый раз в течение всего исследования, в разное время суток. Всего предлагалось выполнить две попытки, лучший результат фиксировался в протокол.

Методы оценки скоростных способностей, общей физической работоспособности и оценка функционального состояния нервно-мышечной системы легкоатлетов-бегунов на короткие дистанции.

Список испытуемых легкоатлетов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | ФИО | Дата рождения | Квалификация | Специализация |
| 1 | Зеленский Андрей Валерьевич | 22.01.1997 | МС | Бег 60-200м |
| 2 | Лобков МаксимСергеевич | 20.05.1997 | МС | Бег 60с/б-110с/б |
| 3 | Сапрыкин СергейСергеевич | 11.08.1997 | КМС | Бег 100-200м |
| 4 | Моисеев ДенисВасильевич | 15.01.2000 | КМС | Бег 100-200 м |
| 5 | Ерастов ГеоргийНиколаевич | 22.06.1999 | КМС | Бег 60-200м |

# Глава 3. Результаты собственных исследований и их обсуждение

# Суточная динамика показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов

Данное исследование проводилось в течение 4 недель, каждую пятницу (13 ноября, 20 ноября, 27 ноября и 4 декабря 2020г).

В результате исследования динамики скоростных способностей и общей физической работоспособности, мной были составлены таблицы по каждому испытуемому, что в дальнейшем мне поможет для подведения итогов данного эксперимента.

Первым испытуемым был Зеленский Андрей Валерьевич (22.01.1997 год, мастер спорта, специализация – спринтерский бег на 60-200 метров). Его результаты были занесены в таблицу 1

Таблица 1. Суточная динамика показателей скоростных способностей и общей работоспособности спортсмена-легкоатлета №1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 7:30 | 12:30 | 17:30 | 21:30 |
| ВДР (с) | 0,15±0,06 | 0,12±0,09 | 0,09±0,05 | 0,15±0,07 |
| Теппинг-тест (раз) | 131 | 130 | 147 | 140 |
| Бег 30 метров с ходу (с) | 3,44 | 3,45 | 3,35 | 3,40 |
| Прыжок с места(см) | 285 | 288 | 298 | 289 |
| Тест Купера (м) | 2850 | 3000 | 3250 | 3000 |

Границы нормы времени двигательной реакции составляют у взрослых 0,1-0,3 с, в целом у Андрея З. данный параметр находится в границах нормы. Это связанно с его специализацией – спринтерский бег, где время двигательной реакции является важным компонентом для достижения высоких результатов.

Анализируя изменения этого показателя в течение суток, мной было отмечено, что в 17:30 данный показатель немного превышает значение нормы (0,09±0,05с), а наихудшее значение времени двигательной реакции у Андрея З. отмечено в 7:30 (0,15±0,06с) и в 21:30 (0,15±0,07с). Кроме того в 12:30 время двигательной реакции составляло 0,12±0,09с что в среднем лучше чем в 7:30 и в

21:30. С помощью математической статистики выявлено, что данный

показатель имеет разное колебание относительно среднего значения – стандартное отклонение в течение суток (в 7:30 - ±0,06с; в 12:30 - ±0,09с; в 17:30 - ±0,05с; в 21:30 - ±0,07с). Это значит что в 12:30 время двигательной реакции было хоть и быстрым, но имело больший разброс, а в 17:30 этот показатель отличался наименьшей величиной стандартного отклонения от среднего. В это время у Андрея З. отмечено максимальное значение показателя реакции с меньшим разбросом значений.

Анализируя данные теппинг-теста можно увидеть, что самое наивысшее значение показателя наблюдается так же в вечернее время (17:30 – 147 раз). Тоже самое можно сказать и по скоростному тестированию (бег на 30м с ходу) наивысший результат наблюдался в 17:30 (3,41с).

Проведя анализ по тесту Купера у Андрея было выявлены результаты в рамках нормы, за 12 минут максимальное расстояние он преодолел 3 километра 250 метров, это наблюдалась в 17 часов 30 минут. А наименьшее расстояние у него получилось в 7 часов 30 минут.

Следующий испытуемый, итоги которого мы будем анализировать является Лобков Максим Сергеевич (20.05.1997 год, мастер спорта, специализация - спринтерский бег на 60м и 60м с/б). Его данные были занесены в таблицу 2.

Таблица 2. Суточная динамика показателей скоростных способностей и общей работоспособности спортсмена-легкоатлета №2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 7:30 | 12:30 | 17:30 | 21:30 |
| ВДР (с) | 0,13±0,08 | 0,15±0,08 | 0,12±0,06 | 0,13±0,07 |
| Теппинг-тест(раз) | 140 | 141 | 141 | 140 |
| Бег 30 метров сходу (с) | 3,45 | 3,45 | 3,41 | 3,41 |
| Прыжок с места(см) | 290 | 292 | 295 | 293 |
| Тест Купера (м) | 2900 | 2950 | 3000 | 2950 |

У испытуемого - Лобкова Максима в среднем показатель времени двигательной реакции так же находится в пределах нормы 0,12-0,15 ≤ 0,1-0,3с, что так же свидетельствует о его специализации - спринтерский бег.

Мной отмечена наилучшая реакция у Максима Л. в вечернее время (17:30) и меньший ее разброс от средней величины (±0,06).

Медленнее всего реакция была в обеденное время 12:30 и отмечено большее значение стандартного отклонения.

Далее у Максима наблюдается стабильно-ровный результат в теппинг- тесте, и максимальный результат в нем был показан в вечернее время 17:30. Так же по данным таблицы 2 можно увидеть, что максимальный результат в беге на 30 метров с ходу и результат прыжка в длину с места был показан в 17 часов 30 минут.

Исходя, из полученных данных по тесту Купера у легкоатлета было выявлен наилучший результат 17 часов 30 минут, он составил 3000 метров, что в свою очередь является нормой. Наиболее худший результат был продемонстрирован в 7 часов 30 минут – 2 900 метров.

Третьим испытуемым у нас был Сапрыкин Сергей Сергеевич (11.08.1997 кандидат в мастера спорта, специализация – спринтерский бег на 100-200 метров). Его результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Суточная динамика показателей скоростных способностей и общей работоспособности спортсмена-легкоатлета №3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 7:30 | 12:30 | 17:30 | 21:30 |
| ВДР (с) | 0,23±0,08 | 0,23±0,09 | 0,19±0,07 | 0,21±0,09 |
| Теппинг-тест(раз) | 130 | 130 | 131 | 128 |
| Бег 30 метров сходу (с) | 3,58 | 3,58 | 3,49 | 3,50 |
| Прыжок с места(см) | 280 | 282 | 285 | 280 |
| Тест Купера (м) | 3000 | 3250 | 3500 | 3100 |

Анализ данных таблицы 3 показал, что у легкоатлета Сергея С. время двигательной реакции в целом находится в пределах нормы, однако оно немного хуже, чем у предыдущих испытуемых. Это связано со спортивной специализацией, Сергей С. бегает длинный спринт (200 метров), и в его

специализации, показатель времени реакции имеет меньшее значение чем у

бегунов на короткий спринт (60-100м). Максимальное значение теппинг теста у данного спортсмена наблюдается в 17:30. Показатели теста беге на 30 метров с ходу отмечено самое быстрое время на 3 недели тестирования в 17:30 так же как и результат прыжка с места.

По итогам тестирование Купера у Сережи был выявлен наилучший показатель в 17 часов 30 минут, он составлял 3500 метров, что является нормой. Наиболее худший результат был показан в 7 часов 30 минут – 3 000 метров.

Следующий испытуемый был Моисеев Денис Васильевич (15.01.2000 год, кандидат в мастера спорта, специализация – спринтерский бег на 100-200 метров). Итоги его тестирования занесены в таблицу 4.

Таблица 4. Суточная динамика показателей скоростных способностей и общей работоспособности спортсмена-легкоатлета №4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 7:30 | 12:30 | 17:30 | 21:30 |
| ВДР (с) | 0,25±0,06 | 0,27±0,09 | 0,23±0,06 | 0,25±0,08 |
| Теппинг-тест(раз) | 130 | 131 | 135 | 128 |
| Бег 30 метров сходу (с) | 3,56 | 3,56 | 3,54 | 3,58 |
| Прыжок с места(см) | 281 | 285 | 285 | 279 |
| Тест Купера (м) | 2950 | 3050 | 3300 | 3150 |

У Моисеева Дениса было выявлено время двигательной реакции 0,23- 0,27, это входит в рамки нормы (0,1-0,3). Теппинг-тест, его максимальное значение (135 раз) наблюдается в вечернее время на 3 неделе тестирования в 17 часов 30 минут. Результат теста прыжок в длину с места у Дениса М. лучший его результат составил 285см был показан на 3 недели в вечернее время 17:30. Тоже самое можно сказать и про результаты бега на 30 метров с ходу: у легкоатлета самый быстрый раз получился на 3 недели тестирования в 17ч 30мин его значение было равным 3,54с.

Исходя, из полученных данных по результату теста Купера у легкоатлета

под номером №4 наилучший результат был показан в 17 часов 30 минут, он

составил 3300 метров, это является нормой. А наиболее худший результат был определен в 7 часов 30 минут он составил 2950 метров.

И последний испытуемый у нас был Ерастов Георгий Николаевич (22.06.1999 год, кандидат в мастера спорта, специализация – спринтерский бег на 60-200метров). Результаты его тестов были занесены в таблицу 5.

Таблица 5. Суточная динамика показателей скоростных способностей и общей работоспособности спортсмена-легкоатлета №5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 7:30 | 12:30 | 17:30 | 21:30 |
| ВДР (с) | 0,25±0,07 | 0,23±0,09 | 0,20±0,07 | 0,23±0,07 |
| Теппинг-тест(раз) | 131 | 131 | 135 | 130 |
| Бег 30 метров сходу (с) | 3,51 | 3,51 | 3,50 | 3,58 |
| Прыжок с места(см) | 281 | 285 | 291 | 289 |
| Тест Купера (м) | 3050 | 3200 | 3450 | 3200 |

У испытуемого - Ерастова Георгия, самый удачный результат время двигательной реакции равен 0,20(±0,07с)-0,25(±0,07с) при норме = 0,1-0,3с.

Максимальный результат в теппинг-тесте был показан испытуемым в третью неделю тестирования в 17:30 и был равен 135 раз. Спортивные тестирования: бег на 30 метров с ходу и прыжок в длину с места так же лучшие показатели были выявлены в вечернее время на 3 неделе тестирования.

По результатам тестирования Купера у Геогрия наилучший результат был показан в 17 часов 30 минут, он составляет 34500 метров, это входит в границы нормы. Наиболее худший результат был показан в 7 часов 30 минут, он составил 2950 метров.

# Сравнительный анализ суточной динамики показателей скоростных способностей и общей физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов

По результатам тестирования скоростных способностей и общей физической работоспособности пяти легкоатлетов, методом математической статистики (а именно - вычисление среднего арифметического и стандартного отклонения), была составлена итоговая таблица по динамике суточных показателей (Таблица 6).

Таблица 6 Суточная динамика показателей скоростных способностей и общей работоспособности спортсменов-легкоатлетов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 7:30 | 12:30 | 17:30 | 21:30 |
| ВДР (с) | 0,212±0,06 | 0,198±0,07 | 0,176±0,06 | 0,198±0,06 |
| Теппинг-тест (раз) | 132,4± 4,3 | 132,6± 4,7 | 137,8± 6,3 | 133,2± 6,3 |
| Бег 30 метров сходу (с) | 3,51± 0,06 | 3,85± 0,06 | 3,46± 0,08 | 3,49± 0,09 |
| Прыжок с места (см) | 283,4± 4,2 | 286,4± 3,8 | 290,8± 5,8 | 286± 6,2 |
| Тест Купера (м) | 2 950± 79,1 | 3090± 129,4 | 3300± 196,9 | 3080± 103,7 |

Исходя, из полученных данных можно заметить то, что наилучшее функциональное состояние нервно-мышечной системы было в вечернее время, а именно в 17 часов 30 минут. Поскольку выявлены наиболее высокие параметры отражения уровня функционального состояния нервно-мышечного аппарата: частота движений кисти в теппинг-тесте; время простой двигательной реакции; спринтерский бег на 30 метров; взрывная сила в прыжке с места.

Такой же вывод можем сделать и по физической работоспособности легкоатлетов (тест Купера) то, что максимальный результат был показан в 17:30.

Для большей наглядности, мной была составлена диаграмма по каждому показателю эксперимента.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| ВДР |
| 7:30 | 0.212 |
| 12:30 | 0.198 |
| 17:30 | 0.176 |
| 21:30 | 0.198 |

Рисунок 1. Гистограмма по ВДР (с)

0.25

0.212

0.2

0.198

0.198

0.176

0.15

0.1

0.05

0

7:30

12:30

17:30

21:30

139

138

137

136

135

134

133

132

131

130

129

138

7:30

12:30

17:30

21:30

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 133 | 133 |
| 132 |  |
|  |  |
|  |  |
| Теппинг-тест |
| 7:30 | 132 |
| 12:30 | 133 |
| 17:30 | 138 |
| 21:30 | 133 |

Рисунок 2. Гистограмма по Теппинг-тесту (раз)

3.85

3.51

3.46

3.49

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.93.83.73.63.53.43.33.2 |  |  | 7:3012:3017:3021:30 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Бег 30 метров с ходу |
|  | 7:30 | 3.51 |
| 12:30 | 3.85 |
| 17:30 | 3.46 |
| 21:30 | 3.49 |



Рисунок 3. Бег 30 метров с ходу (с)

292

291

290

288

286

286

286

284

283

282

7:30

12:30

17:30

21:30

280

|  |  |
| --- | --- |
| 278 | Прыжок в длину с места |
| 7:30 | 283 |
| 12:30 | 286 |
| 17:30 | 291 |
| 21:30 | 286 |

Рисунок 4. Прыжок в длину с места (см)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | 3300 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 3090 |  |
|  | 3080 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 2950 |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Тест Купера |
| 7:30 | 2950 |
| 12:30 | 3090 |
| 17:30 | 3300 |
| 21:30 | 3080 |

Рисунок 5. Тест Купера (м)

3400

3300

3200

3100

3000

2900

7:30

12:30

17:30

21:30

2800

2700

# Заключение

Жесткая конкуренция в современном спорте, неуклонный рост спортивных результатов, экстремальные физические, психические и эмоциональные соревновательные нагрузки, длительные и интенсивные тренировки, требуют правильного применения научных данных изучающих суточную динамику функционального состояния организма и спортивных результатов. Для построения тренировочных циклов, тренеру необходимо учитывать суточную динамику для наиболее оптимальных физиологических показателей отражающих уровень функционального состояния нервно- мышечного аппарата. Для грамотного составления тренировочных планов и правильного дозирования нагрузки необходим поиск новых путей эффективности подготовки человека к напряженной специфической деятельности, также обеспечить максимальную производительность в использовании уже имеющегося или достигнутого уровня функциональных возможностей.

Изучаемые нами физиологические показатели отражающие состояние нервно-мышечной системы и показатели выбранных нами спортивных тестов взаимосвязаны и имеют схожую суточную динамику.

В зависимости от разницы специализации (бег на 60м-100м или бег на 200-400м) отмечено различия значений изучаемых показателей.

Динамика показателей всех тестов имеет схожие графики и не зависит от разницы в специализации.

С помощью проведенного исследования определено наилучшее время для тренировочного (соревновательного) процесса легкоатлетов-спринтеров. Наилучшим временем из 7:30, 12:30, 17:30 и 21:30 – является вечернее время 17:30. Наихудшим временем для тренировок спринтеров является время 12:30 и 7:30.

Суточная динамика изучаемых нами показателей связана с понятием циркадные ритмы человека — циклические колебания интенсивности различных биологических процессов, связанные со сменой дня и ночи, которые

больше всего отражаются на показателях состояния центральной-нервной системы и как результат мышечной активности человека.

*Выводы:*

* + 1. Скоростные способности легкоатлетов имеют особенности в зависимости от суток. Наилучшие результаты были получены в 17 часов 30 минут. Наиболее сниженные показатели в 7 часов 30 минут.
		2. В течение суток физическая работоспособность изменяется, самые высокие показатели были зарегистрированы в 17 часов 30 минут.
		3. Суточные биоритмы оказывают влияние на уровень показателей- скоростных способностей и физической работоспособности, обеспечивая их понижение в утреннее время, оптимизация к дневному времени и наилучшем показателям в вечернее время.

# Список литературы

1. Ашмарин Б.А. Теория и методика физического воспитания. – М.: Физкультура и спорт, 2016. – 287 с.
2. Баранаев Ю.А., Миронов В.А. Учёт хронобиологических факторов в спортивной деятельности легкоатлетов высокой квалификации // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2010.
3. Бароненко В.А. Здоровье и физическая культура студента: Учебное пособие / В.А. Бароненко, Л. А. Рапопорт. – М.: Альфа-М, 2017. – 352 c.
4. Бишаева А.А. Физическая культура: Учебник / А.А. Бишаева. - М.: Академия, 2018. - 224 c.
5. Бреслав, И.С. Дыхание и мышечная активность человека в спорте. Руководство для изучающих физиологию человека / И.С. Бреслав. - М.: Советский спорт, 2013. - 364 c.
6. Виленский М.Я. Физическая культура (спо) / М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. - М.: КноРус, 2018. - 256 c.
7. Галимов АГ, Кудрявцев МД, Колодочкин АА Биологические ритмы и особенности управления функциональным состоянием организма спортсменов // Современное педагогическое образование. 2019.
8. Гелецкая Л.Н. Физическая культура студентов специального учебного отделения: Учебное пособие / Л.Н. Гелецкая, Д.А. Шубин, И.Ю. Бирдигулова. - М.: Инфра-М, 2015. - 472 c.
9. Ежов С.Н. Основные концепции биоритмологии // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2008.
10. Железняк Ю. Д., Петров В. К. Основы научной методической деятельности в физической культуре и спорте: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. М.: Издательский центр

«Академия», 2016. 264 с.

1. Иорданская, Фаина Алексеевна Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов - резерва спорта высших достижений

(этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования) / Иорданская Фаина Алексеевна. - М.: Советский спорт, 2017**. -** 818 c.

1. Лукина Е.В,Башкиров А.А.,Родионова О.М. Актуальные проблемы современной биоритмологии // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2015.
2. Масалова О. Ю. Физическая культура. Педагогические основы ценностного отношения к здоровью, 2015. 184 с.
3. Мирзоев О.М. Возрастные особенности легкоатлетов, добившихся высоких спортивных результатов в беге на короткие дистанции // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2013.
4. Мирзоев ОМ, Алленова АВ Хронобиологические аспекты организации системы подготовки легкоатлетов в спринтерском и барьерном беге // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2013.
5. Обреимова Н.И., Петрухин А.С. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков. – М.: Изд.центр «Академия», 2017. 562 с.
6. Прохорова Э.М Биологические ритмы и здоровье // Сервис plus. 2010. №3.
7. Савченков Ю. И. Возрастная физиология (физиологические особенности детей и подростков): учеб. пособие для студентов пед. вузов / Ю.И. Савченков, О.Г. Солдатова, С. Н. Шилов. М.: Гуманитарный изд. центр ВЛАДОС, 2018 – 143 с.
8. Салова Ю.П. Биологические ритмы и физическая нагрузка // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014.
9. Сбитнева О.А. Биоритмы и их воздействие на физиологические процессы и работоспособность студентов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018.
10. Солодкой, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - М.: Советский спорт, 2010. - 620 с.
11. Уздинова О.И. Биоритмологические особенности динамики физической работоспособности и спортивной результативности у легкоатлетов- бегунов разной спортивной квалификации // Вестник Адыгейского государственного университета. 2006.