

**Министерство образования и науки, молодежи и
спорта Украины**

**Донецкий национальный технический
университет**

Кафедра физического воспитания и спорта

**Адаптация основных физиологических систем организма в процессе
физического воспитания студентов.**

(Методические рекомендации).

Донецк 2012.

**Министерство образования и науки, молодежи и
спорта Украины**

**Донецкий национальный технический
университет**

Кафедра физического воспитания и спорта

**Адаптация основных физиологических систем организма в процессе
физического воспитания студентов.**

(Методические рекомендации).

Рассмотрено на заседании кафедры

Физического воспитания и спорта

Протокол №5 от 2.02.2012г.

Утверждено

На учебно – издательском совете

ДонНТУ протокол №1 от 28.02.2012г.

Донецк ДонНТУ 2012.

Методические рекомендации «Адаптация основных физиологических систем организма в процессе физического воспитания студентов»./ Сост. Л.В. Харьковская, Е.Н. Кореневская.,В.А.Харьковский – Донецк: ДонНТУ, 2012. – 43с.

Методические рекомендации «Адаптация основных физиологических систем организма в процессе физического воспитания студентов» предназначены для студентов всех специальностей и преподавателей физической культуры.

Составители: Л.В. Харьковская

Старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта.

Е.Н. Кореневская

Ассистент кафедры физического воспитания и спорта.

В.А.Харьковский

Старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта.

Рецензенты: Н.И. Фалькова

Кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент.

А.В. Столяренко

Доцент кафедры физического воспитания и спорта.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Введение | 5. |
| 1.Срочные физиологические реакции на физическую нагрузку | 6. |
| 2.Хроническая физиологическая адаптация к тренировочным нагрузкам | 7. |
| 3.Мышечный контроль движения | 8. |
| 3.1.Увеличение силы вследствие силовой тренировки | 11. |
| 4.Адаптация сердечно – сосудистой системы при мышечной деятельности | 12. |
| 4.1.Строение и функция сердечно – сосудистой системы | 12. |
| 4.2.Кровь и лимфа | 14. |
| 4.3.Изменения в сердечно – сосудистой системе при нагрузке | 16. |
| 5.Адаптация дыхательной системы при мышечной деятельности | 19. |
| 5.1.Строение и функция дыхательной системы | 19. |
| 5.2.Изменения в дыхательной системе при нагрузке | 21. |
| 6.Адаптация эндокринной системы к мышечной деятельности | 23. |
| 6.1.Строение и функции эндокринной системы | 23. |
| 6.2.Влияние гормонов на обмен веществ при физических нагрузках | 25. |
| 7.Адаптация нервной системы при мышечной деятельности | 27. |
| 7.1.Строение и функции нервной системы | 27. |
| 7.2.ЦНС. Спинной мозг | 29. |
| 7.3.ЦНС. Головной мозг | 29. |
| 7.4. Периферическая нервная система | 30. |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.5. Двигательный контроль | 31 |
| 8. Адаптация пищеварительной системы при физических нагрузках | 33 |
| 8.1. Строение и функции пищеварительной системы | 33. |
| 8.2. Работа желудка при нагрузках | 34. |
| 8.3. Работа кишечника при нагрузках | 35. |
| 8.4. Поджелудочная железа | 36. |
| 8.5. Печень | 37. |
| 9. Адаптация обмена веществ к физической деятельности | 38. |
| 10. Выбор физических упражнений для укрепления здоровья и повышения уровня физической подготовленности студентов | 40. |

Введение.

Наше тело - удивительный сложный механизм. Все его клетки и ткани поддерживают между собой связь и их деятельность четко скоординирована. Трудно представить, насколько согласованно функционируют все системы человеческого тела. Когда человек отдыхает его тело все равно физиологически активно: сердце прокачивает кровь, кишечник абсорбирует питательные вещества, почки выводят из организма продукты распада, легкие усваивают кислород. С увеличением физической нагрузки возрастает и физиологическая активность мышц. Активным мышцам необходимо больше питательных веществ, больше кислорода, более высокая скорость обменных процессов и более эффективное выведение продуктов распада. В организме человека происходит бесконечное множество отлично координированных явлений. Они обеспечивают непрерывное осуществление сложных функций, таких, как зрение, дыхание, слух, обработка информации, без нашего сознательного усилия. Если человек начинает бегать трусцой, в действие придут почти все системы организма, позволяя легко перейти из состояния покоя к состоянию физической нагрузки. Занимаясь ежедневно и увеличивая нагрузку, организм постепенно адаптируется и физическая работа будет более эффективной.

В течение столетий ученые изучали, как работает организм человека. В последние несколько столетий группа ученых занялась изучением того, как изменяются функции или физиология организма во время занятий физической деятельностью. В основе физиологии упражнений лежат анатомия и физиология. Анатомия изучает структуру и форму, или морфологию организма. Она дает представление о строении различных частей и их взаимодействии. Физиология изучает функции организма: как работают системы органов, тканей, клеток, а также как интегрируются их функции с тем, чтобы регулировать среду организма. Физиология упражнений изучает изменение структур и функций организма под воздействием срочных и долговременных физических нагрузок.

Благодаря исследованиям в области физиологии упражнений мы имеем четкое представление о том, как наш организм получает энергию из продуктов питания, необходимую нашим мышцам, чтобы начать и поддерживать движение. Мы знаем, что во время отдыха или при выполнении упражнений небольшой интенсивности главным источником энергии являются жиры и по мере увеличения интенсивности упражнения наш организм все больше использует углеводы до тех пор, пока они не становятся главным источником энергии. При продолжительной нагрузке высокой интенсивности запасы углеводов в нашем организме значительно сокращаются, что приводит к их истощению. Используя эту информацию и понимая, что наш организм имеет ограниченные запасы

углеводов для производства энергии, спортивная физиология отыскивает пути для того, чтобы:

- увеличить способность организма накапливать углеводы;
- снизить интенсивность использования организмом углеводов во время мышечной деятельности (экономия углеводов);
- усовершенствовать рацион питания занимающихся спортом, чтобы свести к минимуму риск истощения запасов углеводов.

Физиология упражнений – относительно новый новичок в мире науки. До конца 19 столетия главная цель физиологов заключалась в получении информации, имеющей клиническое значение. Проблема реакции организма на физические нагрузки практически не изучалась. Первый учебник по физиологии упражнений «Физиология физического упражнения» был написан в 1889 г. Фернандом Ла Гранжем.

Физиология всегда была основой клинической медицины. Точно также физиология физических нагрузок всегда представляла необходимую информацию для многих других отраслей, таких, как физическое воспитание, физическая подготовленность, сохранение здоровья. С середины 19 в. существовало мнение о необходимости регулярной физической деятельности для поддержания оптимального состояния здоровья, однако только в конце 60 годов 20 в. оно стало общепризнанным. Последующие исследования доказали значение физических нагрузок для противодействия физическому спаду, обусловленному процессом старения.

Осознания потребности в физической деятельности способствовало пониманию важности превентивной медицины и необходимости разработки программ для поддержания и укрепления здоровья. Хотя физиологии физических нагрузок нельзя ставить в заслугу современное движение за сохранение здоровья, тем не менее именно она обеспечила основной комплекс знаний и обоснование включения физических нагрузок как неотъемлемого компонента здорового образа жизни, а также заложила основы науки о значении физических нагрузок для больных и здоровых.

1.Срочные физиологические реакции на физическую нагрузку.

Начиная изучать физиологию физических нагрузок, необходимо прежде всего выяснить, как реагирует организм на определенный вид нагрузки, например бег на тредбане. Такая реакция называется срочной адаптацией. Представление о срочной адаптации облегчит понимание постоянной адаптации, происходящей в организме, когда он сталкивается с повторяющимися циклами физических нагрузок, например, изменением функции сердечно – сосудистой системы после

6 месяцев тренировочных нагрузок на развитие выносливости. Тредбаны являются эргометрами для увеличивающегося числа исследователей и врачей. Мотор и система роликов в них приводят в движение большую конвейерную ленту, на которой испытываемый может бежать или идти. На тредбанах обычно достигают более высоких пиковых показателей почти всех измеряемых физиологических переменных, таких, как ЧСС, вентиляция и потребление кислорода. Кроме тредбанов для тестов используют велоэргометры и эргометры для пловцов. Детальный физиологический контроль осуществить трудно. Лишь некоторые физиологические переменные можно контролировать во время выполнения физической нагрузки. Например, средства радиотелеметрии и миниатюрные магнитофоны можно использовать во время выполнения физической нагрузки для контроля:

- деятельности сердца (ЧСС и электрокардиограмма);
- частоты дыхания;
- внутренней температуры и температуры кожи;
- мышечной деятельности (электромиограмма).

Многие факторы могут изменить срочную реакцию организма на физическую нагрузку. Такие факторы как температура и влажность, а также освещенность и наличие шума в месте проведения теста, могут заметно повлиять на реакцию организма и в состоянии покоя, и при выполнении физической нагрузки. Следует даже учитывать, когда и какое количество пищи съедено. Точно также следует контролировать суточные и менструальные циклы. При определении реакций организма на физическую нагрузку очень важно, чтобы режим тестирования максимально соответствовал типу физической деятельности, привычной для испытуемого.

2.Хроническая физиологическая адаптация к тренировочным нагрузкам.

При изучении срочной адаптации на физическую нагрузку нас интересует немедленная реакция организма на отдельный цикл нагрузки. Другой основной сферой интереса в области физиологии физических нагрузок является реакция организма в течение определенного периода времени на повторяющиеся циклы нагрузок. Если регулярно студенты занимаются на протяжении недель физической деятельностью, то организм адаптируется. Физиологическая адаптация вследствие постоянных физических нагрузок повышает способность выполнять физическую нагрузку, а также эффективность выполнения. При силовых нагрузках увеличивается сила мышц, при аэробных повышается эффективность функционирования сердца и легких, а также увеличивается выносливость организма. Эти адаптации специфичны для различных типов тренировочных нагрузок.

У разных студентов неодинаковая способность адаптироваться к тренировочным нагрузкам. Наследственность играет главную роль в определении того, как быстро и в какой степени организм адаптируется к тренировочной программе. Колебание интенсивности клеточного развития, обмена веществ, а также нервной и эндокринной регуляции также обуславливают значительные индивидуальные различия. Именно поэтому любая программа тренировочных нагрузок должна учитывать специфические потребности и способности отдельных испытуемых. Тренировочные адаптации весьма специфичны к типу физической деятельности, а также объему и интенсивности выполняемых физических нагрузок. Для улучшения мышечной силы, например, не следует уделять много внимания бегу на длинные дистанции или выполнять медленные силовые нагрузки с низкой интенсивностью. Именно поэтому человек, тренирующийся на развитие силы и мощности, обычно имея большую силу, характеризуется таким же уровнем аэробной выносливости, как и нетренированный человек.

Большинство согласятся с тем, что регулярные физические нагрузки повышают способность мышц производить больше энергии и меньше уставать. Точно также тренировочные занятия, направленные на развитие выносливости, улучшают способность студентов выполнять большой объем работы в течение более длительного периода времени. Однако если прекратить тренироваться, уровень подготовки студентов заметно снизится. Тренировочная программа должна включать план сохранения достигнутого. Как же реагируют различные системы организма на высокие физиологические требования, предъявляемые физической активностью?

3. Мышечный контроль движения.

Любое движение человека, от моргания до марафонского бега, зависит от адекватного функционирования скелетной мышцы. Будь то напряженное усилие спортсмена, занимающегося борьбой сумо, или грациозный пируэт балерины, они осуществляются благодаря мышечному сокращению. В сокращении сердца, прохождении пищи, которую мы съели, через кишечный тракт, движении любой части тела участвуют мышцы.

Существуют три типа мышц: гладкие, сердечные, скелетные. Гладкая мышца относится к непроизвольно сокращающимся, не зависит от нашего сознания. Гладкие мышцы содержатся в стенках кровеносных сосудов, обеспечивая их сужение или расширение и тем самым регулируя кровоток. Кроме того, их можно обнаружить в стенах большинства внутренних органов (прохождение пищи, рождение ребенка...). Сердечная мышца находится только в сердце.

Она имеет некоторые общие свойства со скелетной мышцей, но как и гладкая мышца не находится под нашим сознательным

контролем. Она самоконтролируется, ее настраивают нервная система и эндокринная. Мы в жизни больше обращаем внимание на скелетные мышцы, которые контролируются нашим сознанием. Они произвольно сокращаются и большинство из них прикреплены к скелету. В теле человека свыше 215 пар скелетных мышц – дельтовидная, большая и малая грудная, двуглавая мышца плеча и др. Движения большого пальца руки, например, осуществляются с участием 9 разных мышц.

Структура мышцы: внешняя оболочка – эпимизий (придает форму мышце), внутри пучки волокон, завернутые в соединительнотканную оболочку – перимизий. Разрезав перимизий, мы увидим мышечные волокна, являющиеся отдельными мышечными клетками – эндомиций.

Выносливость и скорость человека во время выполнения физической нагрузки определяется способностью мышц производить энергию и силу. Отдельная скелетная мышца включает в себя два типа волокон: медленносокращающиеся (МС) и быстросокращающиеся (БС). В среднем мышцы состоят на 50% из МС и на 25% из волокон БС типа «а» и 25% типа «б», 1% типа «в». Содержание МС и БС волокон в разных мышцах неодинаково. Исследования показывают, что у людей с преобладанием МС волокон на ногах, большое количество этих же волокон и на руках. МС волокнам присущ высокий уровень аэробной выносливости. Аэробный означает « в присутствии кислорода», так как окисление - кислородный процесс. Способность поддерживать мышечную активность в течение длительного времени называется мышечной выносливостью. Благодаря этому они более приспособлены к выполнению длительной работы невысокой интенсивности (марафонский бег, плавание в открытом море). БС волокна характеризуются относительно низкой аэробной выносливостью. Они более приспособлены к анаэробной деятельности (без кислорода). Это значит, что энергия образуется не путем окисления, а благодаря анаэробным реакциям. БС двигательные единицы производят значительно большую силу, чем МС двигательные единицы, однако они легко устают ввиду ограниченной выносливости. БС волокна используют при выполнении « взрывных» видов деятельности (бег 100м, плавание 50м).

Характеристики мышечных волокон, то есть МС или БС определяются в раннем возрасте, впервые 5 лет жизни. Состав мышечных волокон определен генетически и незначительно изменяется от детского до среднего возраста.

Каждое координированное движение выполняется посредством мышечной силы. Его осуществляют:

-агонисты – первичные двигатели, мышцы отвечающие за выполнение движения;

-антагонисты – мышцы, противостоящие первичным двигателям;

-синергисты – мышцы помогающие первичным двигателям.

Большую часть силы выполняют агонисты, синергисты помогают, направляют, антагонисты защищают.

Типы мышечного сокращения:

- концентрическое – основной тип активации мышцы. Движение актиновых и миозиновыхфиламентов. Исходя из этого сокращения концентрические считаются динамическими.

- Статическое сокращение – мышцы активируются, не изменяя своей длины. Мышца производит силу, но остается статичной.

- эксцентрическое сокращение – мышцы производят силу в процессе удлинения. Динамическое сокращение, когда опускаем руку.

Мышечная сила – это максимальное усилие, которое производит мышца или группа мышц. Даже без нагрузки наши мышцы должны производить силу, достаточную чтобы двигать кости, к которым они прикреплены. Развитие мышечной силы зависит от:

- количества активированных двигательных единиц;

- типа активированных двигательных единиц;

- размера мышцы;

- начальной длины мышцы в момент активации;

- угла сустава;

- скорости действия мышцы.

Мышечная максимальная мощность – взрывной компонент силы, результат силы и скорости движения.

Мышечная выносливость – способность мышцы выполнять повторяющиеся мышечные движения.

3.1. Увеличение силы вследствие силовой тренировки.

В течение многих лет считали, что увеличение силы – это результат увеличения размера мышц (гипертрофия). Имобилизация конечности приводит к мышечной атрофии. Однако мышечная сила включает в себя очень много аспектов, чем просто размер мышц. Есть понятие сверхчеловеческая сила, очень популярен женский силовой спорт, где гипертрофия мышц в значительной степени не наблюдается. Однако это не означает, что значительное увеличение мышц не имеет значения для максимального потенциала мышц (тяжелая атлетика). Очень важен нервный контроль увеличения силы. Ученые убедительно доказали, что увеличение силы может быть достигнуто без структурных изменений в мышцах, но не без нервных адаптаций. Значит сила не является исключительно собственностью мышц, а скорее двигательной системы. Проведенные исследования, касающиеся силовой подготовки, показывают, что начальное увеличение произвольной силы связано с нервной адаптацией. Она включает:

- улучшенную координацию;
- улучшенное усвоение;
- повышенную активацию первичных двигателей.

Таким образом на начальное увеличение силы в большей степени влияют нервные факторы, последующее долгосрочное увеличение силы почти исключительно – результат гипертрофии.

Гипертрофию мышц частично вызывает гормон тестостерон(гормон роста). Тестостерон- андрогенный гормон обеспечивает мужские половые признаки. Анаболические стероиды также являются андрогенными гормонами. Большие дозы анаболических стероидов в сочетании с большими силовыми тренировками приводят к значительным результатам. У некоторых женщин наблюдается значительная гипертрофия вследствие силовых тренировок, тогда как у других размер мышц практически не меняется. У первых более высокое соотношение между тестостероном и эстрадионом, которое и обуславливает увеличение мышечной массы.

Существует 2 типа гипертрофии:

- кратковременная – накачивание мышцы во время кратковременной нагрузки. Происходит накопление жидкости(отека), поступающей из плазмы крови, во внутриклеточное пространство мышцы. Гипертрофия длится недолго, через несколько часов жидкость возвращается в кровь.

- долговременная – увеличение мышечного размера, вследствие длительных тренировок. Она отражает реальные изменения структуры мышцы, вследствие увеличения числа мышечных волокон(гиперплазия).

Существует понятие атрофия мышц:

Если тренированная мышца бездействует, изменения в ней происходят в течение нескольких часов (иммобилизация конечности). В первые 6 часов интенсивность белкового синтеза начинает снижаться. Значительное снижение силы составляет 3 – 4% в день. Атрофия прежде всего влияет на МС волокна. В настоящее время неизвестно, является ли уменьшение количества волокон следствием их отмирания или превращение их в БС волокна.

4.Адаптация сердечно – сосудистой системы при мышечной деятельности.

4.1.Строение и функции сердечно – сосудистой системы.

Наша сердечно – сосудистая система, включающая сердце, кровеносные сосуды и кровь, выполняет многие функции, в том числе питания, защиты и даже удаления шлаков. Она должна взаимодействовать с каждой клеткой организма и немедленно реагировать на любое изменение условий внутренней среды, чтобы обеспечить максимальную эффективность функционирования всех систем организма. Во время мышечной деятельности количество требований, предъявляемых к ней, возрастает, как и увеличивается потребность в их скорейшем удовлетворении.

Сердечно – сосудистая система обеспечивает доставку кислорода и питательных веществ каждой клетке организма и выведение из нее диоксида углерода и конечных продуктов распада. Она транспортирует гормоны из эндокринных желез к их целевым рецепторам. Эта система поддерживает температуру тела, а буферные способности крови помогают контролировать рН организма. Сердечно – сосудистая система поддерживает соответствующие уровни жидкости, предотвращая обезвоживание, а также помогает предотвратить инфекционные заболевания, вызванные проникающими в кровь микроорганизмами. Сердечно – сосудистая система впечатляет своей способностью немедленно реагировать на многочисленные и постоянно изменяющиеся потребности нашего организма.

Сердце имеет 2 предсердия, выполняющих роль принимающих камер, 2 желудочка, выполняющих роль насоса. Сердце обеспечивает циркуляцию крови по всей системе сосудов. Капиллярная кровь, прокладывая свой путь между клетками организма, доставляя кислород и питательные вещества и собирая продукты обмена веществ, возвращается через большие вены – верхнюю и нижние полые вены – в правое предсердие. Из правого предсердия кровь, проходя через правое атриовентрикулярное отверстие попадает в правый желудочек, который перекачивает кровь через раскрытый полулунный клапан в легочные артерии, откуда она поступает в правое и левое легкое. Получив свежую порцию кислорода, кровь покидает легкие через легочные вены и возвращается в левое предсердие сердца. В эту камеру поступает вся оксигенированная кровь. Из левого предсердия кровь через раскрытый атриовентрикулярный левый митральный клапан поступает в левый желудочек. Оттуда она попадает в аорту, а затем ко всем тканям организма. Левая часть сердца называется системной. Она получает оксигенированную кровь из легких и снабжает ею все ткани организма.

Собирательное название сердечной мышцы – миокард. Толщина миокарда непосредственно зависит от нагрузки на стенки сердечных камер. Левый желудочек – наиболее мощная из четырех камер сердца. Когда тело находится в вертикальном положении, левый желудочек должен преодолевать силу земного притяжения и энергично сокращаться (гипертрофия).

Кровь возвращается в сердце через вены. Возврату крови способствует дыхание, сокращение мышц и клапаны сосудов. Кровь перераспределяется по телу в зависимости от потребностей отдельных тканей. Более активные ткани получают больший объем крови. В ответ на местные химические изменения в организме сосуды расширяются, тем самым увеличивая снабжение крови определенные системы. Следующие понятия важны для понимания работы, выполняемой сердцем, а также нашего последующего рассмотрения реакций сердца во время мышечной деятельности:

- сердечный цикл – с механической точки зрения включает расслабление (диастолу) и сокращение (систолю) всех четырех камер сердца. Во время диастолы камеры наполняются кровью. Во время систолы они сокращаются и выбрасывают свое содержимое. Фаза диастолы более продолжительная. С увеличением ЧСС эти абсолютные временные интервалы сокращаются.

- систолический объем крови – во время систолы определенное количество

крови выбрасывается из левого желудочка. В конце диастолы, непосредственно перед сокращением, желудочки завершили наполнение. Систолический объем – это объем выброшенной крови – разность между первоначальным объемом и количеством крови, оставшейся в желудочке после сокращения.

- фракция выброса – количество крови, перекачиваемой из левого желудочка с каждым сокращением. В покое этот показатель меньше, чем при нагрузке.

- сердечный выброс – это объем крови, выбрасываемой желудочками за 1 мин. или произведение ЧСС на систолический объем крови.

Существует обширная система сосудов, по которым кровь доставляется ко всем тканям организма. Система сосудов включает в себя группы сосудов, по которым кровь транспортируется из сердца к тканям и обратно:

- артерии;

- артериолы;

- капилляры;

- венулы;

- вены.

Артерии – это крупные эластичные сосуды с хорошо развитой мышечной оболочкой, по которым кровь идет от сердца к артериолам, а оттуда в капилляры – самые мелкие сосуды. Именно здесь осуществляется весь обмен между кровью и тканями. Из капилляров кровь начинает обратный путь по венулам к сердцу. Венулы образуют более крупные сосуды – вены, завершающие круг кровообращения.

4.2. Кровь и лимфа.

Кровь и лимфа – вещества, транспортирующие необходимые вещества в ткани и органы и из тканей. Кровь на 55% - 60% состоит из плазмы и 40 – 45% из форменных элементов. Кислород транспортируется в связанном с гемоглобином эритроцитов виде. Распределение крови в различных тканях тела сильно колеблется в зависимости от немедленных потребностей определенной ткани и всего тела. В покое в нормальных условиях наиболее снабжаются кровью метаболически активные ткани. Печень и почки получают почти половину всей циркулирующей крови (соответственно 27 и 22%), тогда как находящиеся в

покое скелетные мышцы – только 15 %. Во время мышечной деятельности кровь направляется в те участки, где она больше всего необходима. Во время интенсивной физической нагрузки, требующей проявления выносливости, например, перераспределение крови довольно примечательное – мышцы получают до 80% и более всей циркулирующей крови. Это в сочетании с увеличенным сердечным выбросом приводит к увеличению кровотока к мышцам почти в 25 раз. Точно так же, когда мы поели, наша пищеварительная система получает больше крови, чем до еды. При увеличении температуры окружающей среды возрастает приток крови к коже, поскольку организм старается поддержать нормальную температуру.

Кровь, проходя через сосуды, оказывает на них давление. Рассматривая системное давление крови, используют термин «артериальное давление». Его характеризуют два показателя: систолическое и диастолическое давление крови. Систолическое давление крови - наивысшее давление крови в артериях и соответствует систоле желудочков сердца. Низкий показатель – диастолическое давление. Изменения давления крови в основном обусловлены особыми изменениями, происходящими в артериях, артериолах и венах. Общее сужение кровеносных сосудов повышает артериальное давление, тогда как общее расширение – снижает его.

Кровь играет важную роль в регуляции нормального функционирования организма. Следующие три функции имеют особое значение для спортивной и мышечной деятельности: транспортная, регуляция температуры, кислотно – щелочное равновесие. Мы уже знаем о транспортной функции – это транспорт питательных веществ ко всем клеткам организма. Кровь играет также важную роль в регуляции температуры во время мышечной деятельности. терморегуляторная функция обеспечивается передачей тепла с кровью из глубоких частей тела или участков метаболической активности к другим участкам тела в нормальных условиях и к коже при перегреве тела. Кровь может оказывать буферное воздействие на кислоты, образующиеся вследствие анаэробного метаболизма, поддерживая соответствующий рН, обеспечивающий эффективную деятельность метаболических процессов.

Есть понятие вязкость крови – густота (повышение гематокрита) . Чем выше вязкость, тем больше сопротивление ее течению. К сожалению низкий гематокрит обычно является следствием уменьшения количества эритроцитов (анемия). В этом случае кровоток более свободный, но в нем мало транспортных средств, что затрудняет транспорт кислорода. Для мышечной деятельности благоприятно сочетание относительно низкого гематокрита с обычным или

слегка повышенным количеством эритроцитов. Такое сочетание способствует хорошему транспорту кислорода.

4.3.Изменения в сердечно – сосудистой системе при нагрузке.

Во время нагрузки происходят многочисленные изменения в сердечно – сосудистой системе. Все они направлены на выполнение одного задания: позволить системе удовлетворить возросшие потребности, обеспечив максимальную эффективность ее функционирования. При нагрузке изменяются такие компоненты сердечно – сосудистой системы:

- частота сердечных сокращений;
- систолический объем крови;
- сердечный выброс;
- кровоток;
- артериальное давление;
- кровь.

ЧСС увеличивается пропорционально возрастанию интенсивности физической нагрузки практически до момента крайнего утомления. По мере приближения этого момента ЧСС начинает стабилизироваться. Это означает, что достигнут максимальный уровень ЧСС. Максимальная ЧСС – максимальный показатель, достигаемый при максимальной усилении перед моментом крайней усталости.

$ЧСС_{\max} = 220 - \text{возраст}$.

Величина систолического объема крови во время нагрузки превышает показатели в состоянии покоя. Вместе с тем приводятся весьма противоречивые данные об изменении систолического объема при переходе от работы очень низкой интенсивности к работе максимальной интенсивности или к работе до возникновения крайней усталости. Большинство ученых считают, что систолический объем увеличивается с увеличением интенсивности работы, но только на 40 – 60% максимальной. Например, у физически активных, но нетренированных людей, он увеличивается от 50 – 60 мл в состоянии покоя до 100 – 120 мл при максимальной нагрузке. У отлично подготовленных людей, занимающихся видами спорта, требующими проявления выносливости,

показатель систолического объема может повышаться от 80 – 100 мл в состоянии покоя до 160 – 200 мл при максимальной нагрузке. При выполнении упражнения в положении супинации (плавание) систолический объем также увеличивается, но не столь выражено – на 20 – 40 %. Когда тело находится в положении супинации, кровь не скапливается в нижних конечностях. Она быстрее возвращается в сердце, что и обуславливает более высокие показатели систолического объема в состоянии покоя в горизонтальном положении тела по сравнению с вертикальным.

Сердечный выброс зависит от показателя ЧСС и систолического объема при увеличении нагрузок. Показатель сердечного выброса в состоянии покоя составляет 5,0 л / мин. Показатель сердечного выброса возрастает пропорционально увеличению интенсивности мышечной деятельности до уровня 20 – 40 л / мин. Главная цель увеличения сердечного выброса – удовлетворение повышенной потребности мышц в кислороде.

Структура кровотока под воздействием физических нагрузок заметно изменяется. В состоянии покоя сердечный выброс в мышцах составляет всего 15 – 20%, а при интенсивных физических нагрузках – 80 – 85%. Кровоток в мышцах увеличивается за счет уменьшения кровоснабжения почек, печени, желудка, кишечника. По мере повышения температуры тела вследствие выполнения упражнения либо высокой температуры воздуха значительно большее количество крови направляется к коже, чтобы перенести тепло из глубины тела к периферии, откуда тепло выделяется во внешнюю среду. Увеличение кожного кровотока означает, что кровоснабжение мышц снижено. Этим объясняются более низкие результаты в большинстве видов спорта, требующих проявления выносливости в жаркую погоду. Во время физической нагрузки также усиливается метаболизм мышечных тканей, вследствие чего накапливаются продукты метаболического распада. Повышенный метаболизм вызывает увеличение кислотности и температуры в мышечных тканях. При повышенной нагрузке или при повышенной температуре окружающей среды тепло накапливается в организме и его надо вывести. С этой целью кровь перенаправляется к поверхности кожи. Это обеспечивает отдачу тепла, поскольку тепло из глубины тела переносится к поверхности. Наоборот, в условиях пониженной температуры окружающей среды организм сохраняет тепло, увеличивая стимуляцию кожи и заставляя их сужаться, чтобы направить кровь от холодной кожи.

Систолическое давление крови при физической нагрузке увеличивается пропорционально увеличению интенсивности нагрузки. Систолическое давление, равное в покое 120 мм рт. ст, может превысить 200 мм рт. ст. в

состоянии крайней усталости. У физически здоровых хорошо подготовленных людей, давление может подниматься до 240 – 250 мм рт. ст. Повышенное систолическое давление – результат увеличенного сердечного выброса, который сопровождается увеличением интенсивности работы. Оно обеспечивает быстрое перемещение крови по сосудам. Кроме того, артериальное давление крови обуславливает количество жидкости, выходящей из капилляров в ткани, транспортируя необходимые питательные вещества. Во время мышечной деятельности, требующей проявления выносливости, диастолическое давление практически не изменяется, независимо от интенсивности нагрузки.

В состоянии покоя содержание кислорода в крови колеблется от 20 мл на 100 мл артериальной крови до 14 мл на 100мл венозной крови. Разница между этими показателями 6 мл. С увеличением интенсивности нагрузки артерио – венозная разница содержания кислорода постепенно возрастает. Это отражается в снижении венозного содержания кислорода. Активным мышцам требуется больше кислорода, поэтому из крови его извлекается больше. Венозное содержание кислорода падает практически до нуля. Артериальное содержание кислорода остается практически неизменным. Продолжительная нагрузка может вызвать снижение объема плазмы на 10 – 20%. Если интенсивность нагрузки или факторы окружающей среды вызывают потение, можно ожидать дополнительных потерь плазмы. Очевидно, уменьшение объема плазмы отрицательно влияет на мышечную деятельность. При продолжительной физической активности, когда определенную проблему представляет перегрев организма, необходимо снижать общий кровоток в активных тканях, чтобы обеспечить поступление большего количества крови к поверхности кожи и, таким образом, понизить температуру тела. Уменьшенный объем плазмы также увеличивает вязкость крови, что может препятствовать кровотоку и, тем самым, ограничивать транспорт кислорода. При нагрузке продолжительностью несколько минут изменения количества жидкости, а также терморегуляция практически не оказывают никакого влияния, однако при увеличении продолжительности нагрузки их значение для обеспечения эффективной деятельности повышается.

Нагрузки средней и высокой интенсивности могут вызывать значительные изменения рН крови. Нейтральный рН крови равен 7,0, щелочной – выше 7,0, кислотный – менее 7,0. В покое рН крови 7,4. До уровня интенсивности 50% максимальной аэробной способности изменения рН незначительны. Если интенсивность превышает 50%, рН снижается, поскольку кровь становится более кислотной. Снижение рН крови обусловлено главным образом возросшим анаэробным метаболизмом и соответствует повышенной концентрации лактата в крови при увеличении интенсивности нагрузки.

5. Адаптация дыхательной системы при мышечной деятельности.

5.1.Строение и функции дыхательной системы.

Дыхательная и сердечно – сосудистая системы образуют эффективную систему транспорта кислорода в ткани организма и выведение из них диоксида углерода. Система транспорта включает 4 отдельных процесса:

1. легочную вентиляцию (дыхание), представляющую собой передвижение газов в легкие и обратно.
2. диффузию – газообмен между легкими и кровью.
3. транспорт кислорода и диоксида углерода с кровью.
4. капиллярный газообмен – газообмен между капиллярной кровью и метаболически активными тканями.

Первые два процесса представляют собой внешнее дыхание, поскольку предполагают перемещение газов из внешней среды в легкие и затем в кровь. Как только газы окажутся в крови, они транспортируются к тканям.

Как попадает газ кислород в кровь? Это происходит в легких - главных органах дыхания организма. Легкие весят совсем немного. Они напоминают пористую губку. В них находятся пористые воздухоносные пузырьки – альвеолы. В легких этих воздухоносных пузырьков около 500 млн. Если расправить все альвеолы, то получится площадь волейбольного поля. Легкие не прикреплены непосредственно к ребрам, а «подвешены» с помощью плевральных полостей, окутывающих легкие. Они содержат тонкий слой плевральной жидкости, которая снижает трение при дыхательных движениях. Кроме того, эти полости соединены с легкими, а также с внутренней поверхностью грудной клетки, которая придает легким свой размер и форму по мере ее расширения и сокращения. Взаимосвязь между легкими, плевральными полостями и грудной клеткой определяет потоки вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Вдох – активный процесс, в котором участвуют диафрагма и внешние межреберные мышцы. При физической нагрузке участвуют при дыхании и другие мышцы. При расширении легких, воздух находящийся в них, заполняет больше пространства и давление в легких снижается. В результате давление в легких становится меньшим, чем давление окружающего воздуха. Поскольку дыхательные пути открыты, воздух устремляется в легкие, чтобы снизить разность давления. Таким образом при вдохе в легкие попадает воздух.

Когда идет вдох, попавший в легкие воздух соприкасается с поверхностью

воздухоносных пузырьков и легко проникает в кровь. Так происходит потому, что стенки альвеол очень тонкие. Они в несколько раз тоньше лезвия бритвы. Поэтому через них легко проходят газы. В альвеолах кровь не только захватывает кислород, но и отдает накопленный углекислый газ. Легкие работают как пункт обмена газов.

Выдох – пассивный процесс. Дыхательные мышцы расслабляются, а эластичная ткань легких принимает исходное положение, обеспечивая возвращение объема грудной клетки в исходное положение. Это приводит к увеличению давления в легких и выведению из них воздуха. Вдох и выдох, выполняемые с усилием при физической нагрузке – активные процессы, зависящие от мышечных сокращений.

Мы помним, что сердце находится в сердечной сумке, а в ней находится жидкость, играющая роль смазки. Также устроены и легкие. Сверху они покрыты пленкой(плеврой), под ней тоже находится жидкость, которая уменьшает трение. Поэтому при вдохе и выдохе легкие двигаются, но не издаются звуков. Хрипы возникают в легких только в результате болезней. Врач прослушивает легкие фонендоскопом. Многие заболевания легких возникают из-за попавших в них микробов. Бактерии постоянно присутствуют в воздухе в огромном количестве. Однако воспалением легких люди болеют не часто. На пути в легкие для бактерий стоит множество преград.

В ротовой полости твердая поверхность – костное небо. Это кость, которая отделяет рот от верхней части черепа. Благодаря костному небу мы можем жевать и дышать одновременно. При этом воздух в легкие проходит через нос, а не через рот. Полость носа имеет множество каналов и ответвлений. Через его стенки проходит множество кровеносных сосудов. Протекающая по стенкам сосудов горячая кровь, согревает поступивший в носовую полость холодный воздух. Поэтому даже зимой надо дышать носом. Клетки носовой полости обладают длинными выростами. Их называют ресничками, хотя они в сотни тысяч раз меньше ресничек. Реснички постоянно изгибаются – 15 раз в сек. Так они выгоняют грязь и микробов(пылесос). Если сильный раздражитель – защитная реакция(чихание). Из носовой полости воздух попадает в носоглотку. Здесь пути проглатывания пищи и проходящего в легкие воздуха совпадают. Пища должна попасть в пищевод, а воздух в гортань. Внутри гортани находится надгортанник – он играет роль клапана – закрывает при глотании вход в гортань. Если разговаривать и при этом есть, клапан может не сработать, можно подавиться. Звуки голоса возникают в гортани.в ней расположена голосовая щель, в которой натянуты голосовые связки. В образовании звука играет роль также губы и язык. Из гортани воздух попадает в трахею – длинную трубку. Ее

стенки укреплены хрящевыми полукольцами. Трахея делится на 2 бронха, которые входят в правое и левое легкие. Там бронхи ветвятся на более мелкие трубочки, самые маленькие из которых заканчиваются альвеолами. В них тоже есть выросты – реснички, которые выгоняют прочь грязь. Если бы они этого не делали, то к старости ее накопилось бы в легких не мене 5 кг.

От правильного дыхания зависит самочувствие, здоровье и продолжительность жизни человека. Похожие слова «дух», «душа», «дыхание». Легкие надо как и мышцы тренировать. Важно научиться дышать равномерно. При выполнении физической нагрузки могут возникать различные проблемы, связанные с дыханием, отрицательно влияющие на уровень мышечной деятельности. Одышку при выполнении физической нагрузки очень часто испытывают физически плохо подготовленные люди, которые пытаются работать с интенсивностью, приводящей к значительному повышению уровня артериального диоксида углерода и концентрации H^+ . Хотя одышка, обусловленная физической нагрузкой, представляет собой затрудненное дыхание, она вызвана неспособностью адаптации CO_2 крови и H^+ . Неспособность снизить действие этих стимулов во время физической нагрузки связана с недостаточной подготовленностью дыхательных мышц. Некоторые респираторные расстройства, предстартовое волнение могут вызвать резкое увеличение вентиляции, превышающее метаболические потребности в кислороде. Это явление называется гипервентиляцией. Пониженное стремление дышать в сочетании с повышенной способностью задержать дыхание после гипервентиляции – результат «разгрузки» диоксида углерода, а не повышенного содержания кислорода в крови.

5.2. Изменения в дыхательной системе при нагрузке.

Объем легких – жизненная емкость легких. После тренировочных нагрузок, направленных на развитие выносливости, дыхательный объем – вдыхаемый и выдыхаемый при нормальном дыхании – не изменяется в состоянии покоя, а также при стандартных нагрузках. При максимальной нагрузке он возрастает.

Частота дыхания – тренировка ведет к снижению частоты дыхания в покое и при стандартной нагрузке. Это ведет к более эффективному дыханию. Вместе с тем при максимальных нагрузках частота дыхания обычно повышена. С увеличением частоты и глубины дыхания повышаются и энергозатраты. Более 15% кислорода, потребляемого при значительной физической нагрузке, могут использовать диафрагма, межреберные мышцы и мышцы живота для

осуществления вентиляции. Во время восстановления процесс дыхания также осуществляется при больших затратах энергии, порядка 9 – 12% общего количества потребляемого кислорода.

Легочная вентиляция – процесс поступления воздуха в легкие и выведение его из них. В результате тренировок она может слегка понизиться в состоянии покоя и при стандартных нагрузках. Однако при максимальной нагрузке она значительно повышается. У спортсменов, занимающихся видами спорта требующими проявления выносливости, максимальная легочная вентиляция вдвое больше, чем у нетренированных людей.

Легочная диффузия(газообмен в альвеолах) – при максимальной нагрузке усиливается из – за повышенной легочной вентиляции. Тренировка не влияет на газообмен в покое и при стандартной нагрузке.

Максимальное потребление кислорода(МПК) – лучший показатель кардиореспираторной выносливости. МПК значительно повышается вследствие тренировок, направленных на развитие выносливости. Диапазон этого увеличения 4 – 90%. Для среднего человека, который до начала тренировки вел малоподвижный образ жизни, потом тренировался с интенсивностью 75% максимум 3 раза в неделю по 30 минут в течение 6 мес., характерно увеличение МПК на 15 – 20%. У спортсменов намного больше. Чем выше относительный уровень подготовленности, тем меньше относительное увеличение МПК вследствие занятий по одной и той же программе. У зрелых спортсменов для достижения максимально возможного МПК требуется 8 – 18 мес. интенсивных тренировочных нагрузок.

МПК зависит:

1.наследственность. Генетический склад предопределяет показатель МПК на 25 – 50%. Генетический фактор устанавливает границы для спортсмена, однако тренировка, направленная на развитие выносливости, может довести показатель МПК до крайнего предела.

2.Фактор окружающей среды.

3.Возраст.

4.Пол. У физически здоровых нетренированных девушек МПК значительно(20 – 25%) ниже, чем у физически здоровых нетренированных мужчин. В то же время у хорошо подготовленных спортсменок МПК приближается к показателям хорошо тренированных мужчин.

5. Восприимчивость к тренировке. Люди по разному воспринимают программу тренировки.

Следует отметить, что дыхательная система вполне способна обеспечить организм достаточным количеством кислорода. Именно поэтому она крайне редко выступает ограничительным фактором для выполнения мышечной деятельности, требующей проявления выносливости. Неудивительно, что основные адаптационные реакции дыхательной системы, обусловленные тренировками, проявляются при максимальной нагрузке на все системы.

6.Адаптация эндокринной системы к мышечной деятельности.

6.1.Строение и функции эндокринной системы.

ЭС составляют железы внутренней секреции и железы смешанной секреции. К железам внутренней секреции относятся – гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, к железам смешанной секреции – поджелудочная и половые железы. ЭС регулирует длительные жизненные процессы – обмен веществ, рост, половое созревание, беременность. Гормоны – вещества, регулирующие активность процессов жизнедеятельности, выделяемые эндокринными железами в кровь. Их особенность:

- они оказывают свое действие через минуты или часы после попадания в кровь.
- гормоны действуют специфично, на строго определенный тип обменных процессов, или на определенную группу клеток или тканей.
- они оказывают эффект уже в очень малых концентрациях.

Гипофиз и гипоталамус:

Гипофиз – небольшая железа массой 0.3 – 0.5г., расположенная у основания черепа за гипоталамусом. Они имеют общую систему кровообращения. Гипоталамус вырабатывает нейрогормоны, которые поступают в кровь и контролируют работу гипофиза. На уровне гипоталамуса и гипофиза осуществляется взаимодействие нервной и эндокринной систем. Гипофиз состоит из 2 долей. Передняя доля продуцирует гормоны, которые контролируют работу других эндокринных желез и обменные процессы:

- Тиреотропный гормон- стимулирует работу щитовидной железы.
- Адrenокортикотропный – стимулирует работу коры надпочечников.

- Соматотропный – активирует рост тела(сильный анаболический агент, способствующий росту мышц).Уровни содержания гормона роста повышаются при выполнении работы аэробного характера пропорционально интенсивности и остаются повышенными еще некоторое время после тренировки), влияет на обмен белков, липидов, углеводов.

Задняя доля гипофиза не продуцирует гормоны. Она накапливает 2 гормона – окситоцин и вазопрессин, которые вырабатываются в гипоталамусе и доставляются к ней с током крови. Первый отвечает за сокращения матки при беременности, второй увеличивает всасывание воды в почках. Он при мышечной деятельности обеспечивает сохранение воды в организме, повышая ее проникновение в канальцы почек, а в мочу поступает меньше воды.

Щитовидная железа: расположена вдоль средней линии шеи, непосредственно под гортанью. Она выделяет 2 гормона, регулирующие обмен веществ – трийодтиронин и тироксин, а также кальцитонин, который способствует регуляции метаболизма кальция. Он имеет большое значение для роста костей в детском возрасте. Для взрослого человека он не является основным. Тироксин содержит атомы йода. Гормон влияет на обменные процессы, рост нервной ткани. При недостатке тироксина в детском возрасте происходит недоразвитие головного мозга (кретинизм). При недостатке у взрослых нарушается обмен веществ, щитовидная железа увеличивается в размерах. Физические нагрузки приводят к увеличению тироксина в плазме.

Надпочечники – расположены над почками. В них различают мозговое и корковое вещество и они выделяют разные гормоны.

Мозговое вещество выделяет: адреналин и норадреналин. Они вызывают сужение кровеносных сосудов кожи, ЖКТ, расширение сосудов скелетных мышц и сердца. Они активируют образование глюкозы в печени и мышцах. Он выделяется при стрессе и подготавливает организм к защите:

- повышение ЧСС
- усиление обмена веществ
- увеличение расщепления гликогена на глюкозу в печени и мышцах
- повышение выделения глюкозы и свободных жирных кислот в кровь
- перераспределение крови к скелетным мышцам

- повышение АД
- учащение дыхания.

Уровень норадреналина повышается при интенсивности работы 50% МПК. Уровень адреналина – при 60 – 70%МПК. После прекращения физической нагрузки уровень адреналина приходит в норму за несколько минут, а норадреналин остается повышенным несколько часов.

В корковом веществе вырабатываются минералокортикоиды, влияющие на минеральный обмен. Глюкокортикоиды – поддерживают постоянный уровень глюкозы в плазме при голодании.

Поджелудочная железа – находится сзади, чуть ниже желудка. Основные гормоны- инсулин и глюкагон. При повышении уровня глюкозы в плазме(гипергликемия) , после принятия пищи, в поджелудочную железу поступают сигналы о необходимости выделить инсулин в кровь. Функции инсулина:

- транспорт глюкозы в клетки мышечной и соединительной ткани.
- обеспечение образования сахара.
- снижение содержания глюкозы, циркулирующей в крови.

Во время физической нагрузки(30 мин) уровень инсулина снижается.

Половые железы: мужской гормон тестостерон(анаболический гормон). Он необходим для нормального развития, полового развития скелетной мускулатуры, обеспечивает гипертрофию мышц. Женские гормоны – эстроген, прогестерон(месячные, готовит матку к беременности, грудь к лактации).

Почки – гормон эритропоэтин. Регулирует образование эритроцитов путем стимуляции костного мозга. Эритроциты транспортируют кислород в ткани и выводят углекислый газ. Играет большую роль при адаптации к физическим нагрузкам в условиях высокогорья.

6. 2. Влияние гормонов на обмен веществ при физических нагрузках.

Для удовлетворения повышенных потребностей организма в энергии при мышечной деятельности необходимо повышенное количество глюкозы для утилизации мышцами. Глюкоза содержится в организме в виде гликогена, в основном в мышцах и печени. Для высвобождения глюкозы необходимо

увеличение интенсивности гликогенолиза. Освободившаяся из печени глюкоза попадает в кровь и циркулирует по всему телу, поэтому ее могут использовать активные ткани. Действие четырех гормонов направлены на увеличение количества циркулирующей в плазме глюкозы: глюкагон, адреналин, норадреналин, кортизол. Во время физической нагрузки увеличивается секреция глюкагона, адреналина, норадреналина, кортизола. Таким образом все четыре гормона увеличивают количество глюкозы в плазме, усиливая процессы гликогенолиза. Количество глюкозы, выделяемой печенью, зависит от интенсивности и продолжительности физической нагрузки. С увеличением нагрузки печень выделяет больше глюкозы, которую используют активные мышцы. Мышцы используют свои запасы глюкозы, прежде чем использовать глюкозу плазмы во время тренировок «взрывного» типа. Глюкоза, выделяемая печенью используется не сразу, а остается в системе кровообращения. После завершения физической нагрузки уровни глюкозы снижаются в плазме по мере того, как глюкоза поступает в мышцы, восполняя истощенные запасы мышечного гликогена. Во время физической нагрузки продолжительного типа интенсивность выделения глюкозы печенью максимально соответствует потребностям мышцы.

Простое выделение достаточного количества глюкозы в кровь не означает, что мышечные клетки получают достаточно глюкозы, чтобы удовлетворить энергетические потребности организма. Этот процесс основан на действии инсулина. Как только глюкоза поступает в мышцу, инсулин обеспечивает ее транспорт в волокна. Удивительно, но уровни инсулина в плазме снижаются при продолжительной физической нагрузке несмотря на увеличение концентрации глюкозы в плазме и ее более интенсивное использование мышцами. Это явное противоречие говорит о том, что активность гормонов не всегда определяется их содержанием в крови.

Хотя жиры в меньшей степени чем углеводы удовлетворяют энергетические потребности организма во время физической нагрузки, мобилизация и окисление свободных жирных кислот играет важную роль при выполнении физической работы, требующей физической выносливости. При пониженных запасах углеводов эндокринная система может ускорить окисление жиров (липолиз), тем самым удовлетворяя энергетические потребности мышц. Свободные жирные кислоты хранятся в форме триглицеридов в жировых клетках и внутри мышечных волокон. Триглицериды должны расщипиться, чтобы высвободить свободные жирные кислоты, которые затем транспортируются в мышечные волокна. Этому процессу способствуют кортизол, адреналин, норадреналин и гормон роста. Кортизол ускоряет процесс липолиза,

выделяя в кровь свободные жирные кислоты, которые могут быть использованы клетками для образования энергии. Уровень кортизола достигает пика, а затем при продолжительной нагрузке возвращается к исходному уровню. Когда это происходит роль кортизола начинают выполнять адреналин, норадреналин, гормон роста.

Баланс жидкости во время выполнения физической работы имеет большое значение для терморегуляторной функции и деятельности сердечно – сосудистой системы. В начале физической нагрузки вода перемещается из крови во внутриклеточные пространства. Это перемещение связано с активной мышечной массой и интенсивностью усилия. Продукты метаболического распада начинают накапливаться внутри и вокруг мышечных волокон, повышая осмотическое давление. В эти же участки поступает и вода. Кроме того, усиленная мышечная работа повышает артериальное давление, что способствует выведению воды из крови. Во время нагрузки усиливается потоотделение. В результате этих действий мышца накапливает воду за счет объема плазмы. Пониженный объем плазмы обуславливает снижение артериального давления и кровоснабжения кожи и мышц, что может оказать плохое влияние на организм. Эндокринная система играет главную роль в регуляции уровней жидкости в организме. Главную роль в этом играют два гормона – альдостерон и антидиуретический гормон. Основной мишенью являются почки. Если снижается объем плазмы, то снижается артериальное давление. Почки реагируют на снижение артериального давления или пониженный кровоток образованием фермента – ренина. Ренин превращает белок плазмы в активную форму. Он является стимулятором ангиотензинов, что вызывает повышение давления. Также он способствует выделению альдостерона, который обеспечивает реабсорбцию натрия в почках. Поскольку вода следует за натрием, задержка почками натрия ведет и к задержке воды. В результате содержание жидкости в организме увеличивается, что способствует восполнению объема плазмы и повышению артериального давления до нормальных уровней.

7.Адаптация нервной системы при мышечной деятельности.

7.1.Строение и функции нервной системы.

Нервная система согласовывает деятельность всех внутренних органов и контролирует их работу, а также обеспечивает связь организма с окружающей средой. Анатомически НС условно делят : центральную и периферическую.

ЦНС представлена головным и спинным мозгом. ПНС – черепно –

мозговыми(12 пар) и спинномозговыми (31 пара) нервами, а также нервными узлами, лежащими вне головного и спинного мозга.

Функционально выделяют соматическую и вегетативную нервную системы. Соматическая иннервирует скелетные мышцы, вегетативная – внутренние органы, железы и кожу.

Основные единицы нервной системы – нейроны. Нейроны – это нервные клетки и их отростки.

Строение нейрона:

Нейрон имеет тело и отростки. 2 вида отростков. Короткие – дендриты, сильно ветвятся. Длинный отросток – аксон. По дендритам нервный импульс идет к телу нейрона, по аксону – от тела к другим нейронам или клеткам(мышцам, клеткам внутренних органов). Таким образом, нейрон может проводить импульс только в одном направлении – от дендритов по аксону.

Аксоны покрыты многослойной миелиновой оболочкой. Благодаря миелину скорость проведения импульса по аксону достигает 100 -120 м/с. Миелин изолирует возбуждение и препятствует его переходу на соседние нервные волокна.

Типы нейронов:

- чувствительные нейроны проводят нервный импульс от органов чувств к головному или спинному мозгу.
- двигательные нейроны имеют длинные аксоны и несут сигналы от головного и спинного мозга к внутренним органам, мышцам, железам. Если аксон двигательного нейрона заканчивается на скелетной мышце, то говорят о нервно – мышечном контакте(синапсе).
- вставочные нейроны соединяют двигательные и чувствительные нейроны между собой и с другими отделами нервной системы.

Синапс – область контакта аксона с другой клеткой.

Нервы: множество аксонов объединяются общей соединительнотканной оболочкой и образуют нервы. В соединительнотканной оболочке залегают кровеносные сосуды, питающие нерв. Чаще всего нервы являются смешанными, объединяют как чувствительные, так и двигательные волокна.

7.2. ЦНС. Спинной мозг.

Спинной мозг находится в спинномозговом канале позвоночника. Он представляет собой тяж цилиндрической формы диаметром 1 см и длиной до 45 см. На уровне первого шейного позвонка он переходит в головной мозг, а на уровне 2 поясничного позвонка заканчивается концевой нитью, которая прикрепляется ко 2 копчиковому позвонку. В центре мозга находится канал, заполненный спинномозговой жидкостью. Эта жидкость омывает спинной мозг, доставляет к нейронам питательные вещества и удаляет продукты метаболизма. Он состоит из серого вещества, а вокруг него белое вещество. Серое вещество представлено телами нейронов и их дендритами. Белое вещество состоит из аксонов (белый цвет обусловлен миелином). Всего от спинного мозга отходят 31 пара спинномозговых нервов.

Функции спинного мозга:

- Рефлекторная. Спинной мозг обеспечивает движение и регуляцию работы внутренних органов. Разнообразные движения, осуществляемые под контролем нервной системы, носят рефлекторный характер. Рефлекс – это ответ организма на раздражитель. Путь, по которому передается нервное возбуждение называется рефлекторной дугой.

7.3. ЦНС. Головной мозг.

В головном мозге следующие отделы: передний, промежуточный, средний, задний. Задний включает в себя продолговатый мозг, мост и мозжечок.

Продолговатый мозг – продолжение спинного, выполняет рефлекторную функцию. В сером веществе мозга находятся нервные центры жизненно важных рефлексов – дыхательный, центры жевания глотания, слюноотделения, кашля, Чихания, моргания.

Мозжечок – основная функция двигательная. К нему идет информация от скелетных мышц, сухожилий, суставов. Благодаря этому человек может совершать целенаправленные движения и ориентироваться в пространстве.

Средний мозг отвечает за обработку информации от зрительного и слухового анализаторов.

В промежуточном мозге основными областями являются таламус и гипоталамус. Здесь происходит обработка информации, которая поступает от среднего мозга (таламус отвечает). В гипоталамусе формируются центры голода,

жажды, ярости, страха, сна, бодрствования.

Передний мозг делится 3 бороздами на доли: лобная, теменная, затылочная и височная.

- Затылочная зона – зрительная зона.
- Височная доли – вкусовая, обонятельная, слуховая.
- В теменной доле происходит обработка сигналов, поступающих от рецепторов кожи (болевых и терморепцепторов).
- В лобной доле находится двигательная область коры, в которой расположены двигательные центры мышц и конечностей. В лобной доле сосредоточены зоны мышления, памяти, устной и письменной речи.

7.4. Периферическая НС.

Представлена нервами и нервными сплетениями, находящимися вне ЦНС. 12 пар черепно-мозговых нервов отходят от ствола головного мозга. Они несут как двигательные, так и чувствительные нервные волокна и иннервируют органы чувств, кожу, мышцы лица, языка, ротовую полость, почти все органы брюшной и грудной полости. 31 пара спинномозговых нервов. Они могут сплетаться и образовывать нервные сплетения (шейное, поясничное).

Вегетативная или автономная нервная система, которую часто представляют как часть двигательного отдела ПНС, обеспечивает контроль произвольных внутренних функций. Некоторые из них немаловажны для занимающихся спортом. Это:

- ЧСС;
- артериальное давление;
- распределение крови;
- дыхание.

Вегетативная или автономная нервная система имеет два основных отдела: симпатическую и парасимпатическую нервную систему. Они берут начало в различных участках спинного мозга, а также у основания головного мозга.

Симпатическая нервная система подготавливает наш организм к «встрече

с кризисом». Когда человек возбужден, последние минуты перед стартом, угроза жизни, симпатическая нервная система подготавливает тело к действию. Стимуляция со стороны этой системы имеет большое значение для спортсмена:

- увеличивается ЧСС;
- расширяются кровеносные сосуды, увеличивая кровоснабжение сердечной мышцы и активных скелетных мышц с целью удовлетворения возросших потребностей;
- сужение сосудов в большинстве других тканей направляет кровь от них к активным мышцам;
- расширяются бронхи, улучшая газообмен;
- возрастает интенсивность обменных процессов, обусловленных мышечной деятельностью;
- улучшается умственная деятельность;
- из печени в кровь выделяется глюкоза в качестве источника энергии;
- замедляются функции, не являющиеся в настоящий момент первостепенными (функция почек, усвоение пищи), тем самым сохраняется энергия, которая может быть использована.

Приведенные изменения облегчают двигательную реакцию и демонстрируют важность автономной нервной системы в подготовке организма к мышечной деятельности или к стрессу.

Парасимпатическая нервная система выполняет роль домохозяйки. Она занимается такими процессами, как усвоение пищи, мочеиспускание, секреция желез и сохранение энергии. Эта система более активна, когда человек в покое. Ее действия противоположны действиям симпатической нервной системы. Она вызывает:

- уменьшение ЧСС;
- сужение коронарных сосудов;
- сужение бронхов.

7.5. Двигательный контроль.

После поступления в ЦНС импульса сразу же возникает реакция двигательного нейрона, независимо от уровня, на котором остановился импульс. Контроль скелетных мышц осуществляют импульсы, проводимые двигательными нейронами, которые берут начало в одном из трех уровней: 1) спинном мозгу; 2) нижних участках головного мозга; 3) двигательном участке коры головного мозга. По мере перемещения уровня осуществления контроля от спинного мозга к двигательной области коры головного мозга увеличивается сложность движений от простых рефлексов к усложненным движениям, выполнение которых требует участие мыслительных процессов. Двигательные реакции более сложных движений берут свое начало в двигательной зоне коры головного мозга.

Достигнув двигательного нейрона, электрический импульс идет по нему до нервно – мышечного соединения. Здесь он распространяется во все мышечные волокна, иннервируемые определенным двигательным нервным волокном. Двигательный нейрон и все иннервируемые им мышечные волокна образуют отдельную двигательную единицу. Каждое мышечное волокно иннервируется лишь одним двигательным нейроном, в то время как каждый двигательный нейрон в зависимости от функции мышцы иннервирует до нескольких тысяч мышечных волокон. Мышцы, контролирующие выполнение тонких движений (движение глаз), имеют небольшое количество мышечных волокон на двигательный нейрон. В мышцах, имеющих более общие функции, содержится много волокон на двигательный нейрон. Нет двигательных единиц, содержащих как быстро-, так и медленносокращающиеся волокна.

Таким образом мы рассмотрели лишь небольшую часть сложной деятельности нервной системы в регуляции движений. В этом процессе принимают участие:

- сенсорный отдел ПНС постоянно снабжает информацией ЦНС о том, что происходит в теле и вокруг него;
- ЦНС обрабатывает всю поступающую информацию и принимает решение, как поступить;
- двигательный отдел ПНС сообщает мышцам, когда и что они должны делать;
- вегетативный отдел ПНС корректирует физиологические функции во всем организме, следя за тем, чтобы полностью удовлетворить потребности активных тканей.

Мы выяснили, как реагируют мышцы на нервное стимулирование либо рефлексами, либо под сложнейшим контролем со стороны высших центров головного мозга.

8.Адаптация пищеварительной системы при физической деятельности.

Вещества, обеспечивающие жизнедеятельность организма - это белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, вода. В ЖКТ происходит механическая и химическая обработка пищи, в результате чего белки расщепляются до аминокислот, углеводы до моносахаридов, жиры до глицерина и жирных кислот, а затем всасываются через стенку пищеварительного тракта в кровь. Этот процесс называется пищеварением.

Пищеварительный канал включает в себя: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник, оканчивающийся прямой кишкой. Вне канала находятся слюнные железы, поджелудочная железа и печень.

Ротовая полость: ротовая щель, губы, верхняя стенка – мягкое и твердое небо, щеки, язык, зубы. Язык участвует в перемешивании пищи. На нем имеются вкусовые сосочки, клетки которых распознают вкус пищи. В слизистой языка находятся мелкие слюнные железы.

Зубы расположены на верхней и нижней челюсти. Сначала у ребенка молочные зубы, которые меняются в 7 – 10 лет. 32 постоянных зуба представлены резцами, клыками, коренными зубами.

Смачивание пищи и ее химическая обработка осуществляется железами: околоушные нижнечелюстные, подъязычные. В слюне много белка – муцина, придающего ей вязкость и слизистость, что важно для сохранения зубов. Слюна очищает полость рта и обладает бактерицидным действием благодаря наличию в ней белка лизоцима. В слюне содержится белок амилаза, которая осуществляет расщепление полисахаридов, липаза, расщепляющей жиры.

Образовавшийся пищевой комок с помощью языка проталкивается к глотке. Движение по пищеводу осуществляется благодаря волнообразным сокращениям его мышц. Твердая пища достигает желудка через 4-6с.

Пищеварение в желудке:

Желудок – это мешковидное расширение пищеварительного канала, имеющее изогнутую форму и объем 1.5-3л. Стенки складчатые, поэтому объем

может меняться. В слизистой оболочке находятся железы(около14млн), выделяющие различные компоненты желудочного сока.

Функции желудка:

1.пищеварительная – механическая обработка пищи за счет сокращений желудочной стенки, расщепление белков на пептиды и всасывание некоторого количества воды и витамина B12.

2.защитная – низкое значение pH препятствует проникновению болезнетворных микроорганизмов в кишечник.

3.транспортная – обработанный в желудке химус – полужидкая масса, состоящая из частично переваренной пищи, порциями транспортируется в тонкий кишечник.

Состав желудочного сока:

Пища находится в желудке от4 до 6 ч. Она перемешивается и подвергается действию желудочного сока. Состав желудочного сока: соляная кислота, пищеварительные ферменты(пепсин), слизь. Пепсин расщепляет белки до пептидов под воздействием соляной кислоты. Соляная кислота:

1.активирует пепсин и обеспечивает его функцию.

2.уничтожает попавшие в желудок микроорганизмы.

3.денатурирует белки(под действием соляной кислоты их молекулы как бы разворачиваются и становятся доступны действию пепсина). Слизь, которая выделяется желудочными железами обволакивает слизистую оболочку и предохраняет ее от воздействия соляной кислоты. В желудке происходит всасывание воды, витамина B12 и жирорастворимых веществ.

8.2.Работа желудка при нагрузках.

Интенсивная физическая нагрузка значительно замедляет интенсивность опорожнения желудка. Менее интенсивная мышечная деятельность, например ходьба, повышает интенсивность опорожнения желудка и не снижает желудочную секрецию. Кроме того ученые установили, что опорожнения желудка быстрее происходит во время ходьбы и беседы с другом, чем во время ходьбы в одиночку, что доказывает важность психологических факторов. Интенсивность физической нагрузки, при которой нарушается обычный процесс

опорожнения желудка, колеблется в зависимости от уровня подготовленности занимающегося. У одного студента обычная ходьба может вызвать замедление пищеварения, у другого даже бег на 2 км не повлияет на процесс пищеварения. Раньше бытовало мнение, что перед интенсивной физической нагрузкой надо есть мясо. Эта традиция возникла потому, что было предположение, что мышца как бы потребляет себя саму, чтобы получить энергию для осуществления сокращений, а мясо обеспечит организм достаточным количеством белка, который восполнит потери. Теперь мы знаем, что мясо, пожалуй, худший продукт, который можно употреблять перед физической нагрузкой. В нем высокое содержание жиров, для усвоения которых требуется несколько часов, поэтому во время нагрузки пищеварительная система будет конкурировать с мышечной. Хотя пища, потребляемая за несколько часов до физической нагрузки, вряд ли увеличит запасы мышечного гликогена, тем не менее она может обеспечить нормальный уровень глюкозы в крови, а также предотвратить возникновение чувства голода. Ее калорийность не должна превышать 200 – 250 ккал и она должна состоять в основном из углеводов, которые хорошо усваиваются. Это могут быть зерновые, сок, гренки, жидкая пища. Кушать нужно за 2 часа до физической нагрузки.

8.3. Работа кишечника при нагрузках.

Тонкий кишечник имеет длину 5 – 7 м и состоит из 3 отделов: двенадцатиперстной (15-25 см), тощей (2-2.5 м), подвздошной (2,5-3,5) кишок.

Функции тонкого кишечника:

1. пищеварительная – расщепление пептидов, углеводов и липидов до мономеров и их всасывание.
2. транспортная – продвижение невсосавшихся веществ далее по пищеварительному каналу.

В кишечнике 2 вида пищеварения: полостное и пристеночное. Полостное: благодаря работе пилорического сфинктера химус порциями попадает из желудка в двенадцатиперстную кишку. В полости кишки химус подвергается действию поджелудочного сока, желчи и кишечного сока.

Пристеночное пищеварение: Слизистая тонкого кишечника образует множество ворсинок. Внутри каждой ворсинки проходят кровеносные и лимфатические сосуды. Клетки ворсинок имеют выросты микроворсинок – микроворсинки. Там имеются ферменты, расщепляющие дисахариды на моносахариды,

олигопептиды на аминокислоты. Пристеночное пищеварение обеспечивает наиболее тщательное расщепление питательных веществ и их всасывание.

Всасывание в тонком кишечнике: Это физиологический процесс переноса веществ из просвета кишки во внутреннюю среду организма. Всасыванию подвергаются аминокислоты, олигопептиды, моносахариды, глицерол, жирные кислоты, вода. В тонком кишечнике всасывается 90% поступившего с пищей белка, 95% жиров и практически все моносахариды. Аминокислоты и моносахариды транспортируются в кровь и по воротной вене направляются в печень, а жирные кислоты и глицерол сначала попадают в лимфу, затем в кровотоки.

Процессы в толстом кишечнике:

Непереваренные и невсосавшиеся пищевые остатки передвигаются по тонкому кишечнику и попадают в толстый. Движение происходит благодаря перистальтике – ритмичным волнообразным сокращениям кишечной стенки. Толстый кишечник (1.5 – 2м) представлен: слепая кишка с червеобразным отростком, ободочная кишка, сигмовидная кишка, прямая кишка. В толстом кишечнике происходит интенсивное всасывание воды (4л в сутки), формирование каловых масс и бактериальная обработка непереваренных остатков. Слизистая оболочка имеет складки, но ворсинок она не имеет. Железы вырабатывают сок, содержащий слизь, которая очень важна для формирования каловых масс.

При интенсивной физической нагрузке кровоснабжение кишечника уменьшается. Уменьшение кровоснабжения предполагает пониженную абсорбцию. При беге на длинные дистанции бывают спазмы желудка, что свидетельствует о нарушении транспорта кислорода к тканям желудка. Случаи возникновения диареи во время физической нагрузки, вероятно, обусловлены причинами эмоционального характера. Предстартовое возбуждение может ускорять процесс прохождения веществ по кишечнику, сокращая время абсорбции воды. Множество факторов может влиять на абсорбцию во время выполнения физической нагрузки – режим нагрузки, температура окружающей среды, состав потребляемых растворов.

8.4. Поджелудочная железа.

В состав поджелудочного сока входят:

1. бикарбонат, который нейтрализует соляную кислоту, попадающую с химусом.

2.пищеварительные ферменты – липаза, трипсин, амилаза...

Выделение поджелудочного сока происходит периодически. Оно начинается через 2-3мин после начала еды и продолжается в течение нескольких часов.

8.5.Печень.

Наиболее крупная железа в организме человека. Она расположена под диафрагмой, чуть справа и принимает участие в обменных процессах. Желчь выделяется печенью непрерывно (1л в сутки) и поступает в желчный пузырь, где накапливается и сгущается. Из желчного пузыря она порциями поступает по желчному протоку в двенадцатиперстную кишку. Желчь выполняет функции:

- 1.нейтрализует соляную кислоту, поскольку сама щелочная.
- 2.повышает растворимость жиров.
3. выводит из организма продукты распада, лекарственные препараты.

Кишечный сок (3-3 л в сутки) выделяется специальными железистыми клетками, которые расположены на протяжении всего кишечника. Он содержит ферменты, которые расщепляют дисахариды, олигопептиды, нуклеиновые кислоты.

Правильное питание играет важную роль в подготовке печени к физической деятельности. Запасы гликогена в печени очень быстро уменьшаются, если студент не потребляет углеводы в течение всего лишь 24 ч, даже находясь в состоянии покоя. После 1 ч интенсивной физической нагрузки концентрация гликогена в печени снижается на 55%. Потребление пищи богатой углеводами накануне физической нагрузки значительно увеличит содержание гликогена в печени и сведет к минимуму риск возникновения гипогликемии во время физической нагрузки студентов.

9.Адаптация обмена веществ к физической деятельности.

Белки под действием ферментов желудочного, поджелудочного, кишечного соков расщепляются на аминокислоты, которые в тонком кишечнике всасываются в кровь, доставляющую их ко всем клеткам тела. В клетках из аминокислот образуются специфичные для человека белки. Вместе с тем лишние белки подвергаются распаду: вода, углекислый газ, аммиак, мочевиная кислота. Углекислый газ удаляется через легкие, вода через легкие, почки, кожу; аммиак (ядовитое вещество) с током крови оно доставляется в печень, где превращается в мочевины, выводимую через почки и кож.

Углеводы организм использует только после расщепления до моносахаридов.
Функции углеводов:

- являются основным источником энергии, особенно при выполнении физической нагрузки высокой интенсивности.
- регулирует обмен белков и жиров.
- являются единственным источником энергии нервной системы.
- являются источником синтеза гликогена печени и мышц.

Основные источники углеводов – фрукты, овощи, молоко, злаки, сладости.

В организме человека, в основном в мышцах и печени, содержится избыток углеводов в форме гликогена. Именно поэтому потребление углеводов непосредственно влияет на содержание уровня гликогена в мышцах и на способность спортсмена выступать в видах спорта, требующих проявления выносливости. Кроме того, при поддержании высокого уровня гликогена спортсмен легче переносит тренировочные нагрузки. В рационе питания углеводы должны составлять 50%, а у спортсменов – 55% - 60%.

Жиры или липиды – класс органических соединений, которые не растворяются в воде. В организме они содержатся в виде: триглицеридов, свободных жирных кислот, фосфолипидов... Триглицериды – наиболее концентрический источник энергии. Жиры, попадающие в организм с продуктами питания в нормальных количествах играют важную роль в развитии сердечно – сосудистой системы, а чрезмерное количество потребления жиров приводит к ряду заболеваний.
Функции жиров:

- источник энергии – до 70% в состоянии покоя.
- «окутывают» основные органы тела.
- из холестерина образуются все стероидные гормоны.
- обеспечивает усвоение жирорастворимых витаминов и транспортирует их по всему организму.
- подкожный слой жира обеспечивает сохранение тепла в организме. Есть насыщенные жиры и ненасыщенные. Чрезмерное употребление насыщенных жиров приводит к ряду заболеваний. Насыщенные жиры находятся в твердом

состоянии. Исключение составляют пальмовое и кокосовое масла – жиры растительного происхождения, находящиеся в жидком состоянии и характеризующиеся высокой насыщенностью.

Жиры – важный источник энергии для спортсмена. Запасы гликогена могут исчерпать себя, поэтому использование жиров может отсрочить момент наступления изнеможения.

Витамины – группа органических соединений, функция которых обеспечивать развитие организма и поддержание здоровья. Организму человека требуется большое количество витаминов, особенно тем, кто занимается физической деятельностью. Без витаминов организм человека не может использовать другие питательные вещества. Они необходимы для выделения энергии, «строительства» тканей, регуляции обменных процессов.

Витамины:

А – желтые и зеленые овощи, печень, яичный желток, масло, молоко. Рост костей, зубов, всех клеток.

В – злаки, дрожжи, молоко, зеленые овощи, орехи, рыба, мясо. Нервная система, рост, дерматит.

С – цитрусовые, капуста, салат, шиповник, зеленые овощи. Цинга – нарушение образования костей, плохое заживление ран, простуды.

Д – масло печени рыб, яйца, солнечный свет. Рахит – слабое развитие костей.

Е – пророщенное зерно, рисовое и пальмовое масла, печень, злаки. Дистрофия мышц, бесплодие.

Н – печень, дрожжи, яйца, кишечные бактерии. Нарушение психики, мышечной функции, слабость, тошнота.

К – печень, шпинат, растительные масла, капуста. Чрезмерное кровотечение вследствие задержки свертываемости крови.

10. Выбор физических упражнений для укрепления здоровья и повышения уровня физической подготовленности студентов.

Условия современной жизни заставили современного человека вести малоподвижный образ жизни. С точки зрения физиологии, мы недостаточно

хорошо адаптируемся к малоподвижному образу жизни. Как показывают результаты исследований, для сохранения нормального состояния здоровья большинству людей необходимы индивидуальные программы физических занятий в дополнение к их повседневной жизни. Несмотря на столь неутешительные статистические данные, большинство людей хорошо знает, что физические нагрузки – неотъемлемая часть превентивной медицины. Многие считают физические нагрузки слишком трудными, даже не пытаются познакомиться с ними поближе, не понимая, что вид и интенсивность физической нагрузки зависят от индивидуальных способностей, уровня физической подготовленности и состояния здоровья. Чтобы приступить к физическим нагрузкам надо, прежде всего, принять решение и получить медицинское разрешение. В последних рекомендациях Американского колледжа спортивной медицины отмечается возможность отказа от медицинского обследования и проведения теста с нагрузкой при условии выполнения умеренных физических нагрузок. Процесс выбора физических нагрузок включает четыре основных момента.

1. Определение режима или типа физических нагрузок.
2. Определение частоты занятий.
3. Определение продолжительности каждого занятия.
4. Определение интенсивности каждого занятия.

Программа физических нагрузок, как правило, предполагает мышечную деятельность, направленную на повышение выносливости сердечно – сосудистой системы. Чаще всего это: ходьба, бег трусцой, пешие прогулки, езда на велосипеде, гребля, плавание, аэробика, теннис, бадминтон. Мышечная деятельность должна отвечать запросам занимающихся и нравиться им, что обеспечит поддержание мотивации. Оптимальная частота занятий составляет 3 – 5 раз в неделю. Оптимальная продолжительность занятия составляет 30 – 40 минут при соответствующей интенсивности. Для большинства людей оптимальная интенсивность соответствует 60% МПК.

Физическую нагрузку следует воспринимать как жизненную потребность. Мышечная деятельность должна приносить удовольствие и обеспечивать положительные воздействия. При выборе вида мышечной деятельности следует также принимать во внимание географическое положение, климатические условия, наличие спортивных сооружений и спортивного инвентаря. Многие люди занимаются мышечной деятельностью дома. Для этого в настоящее время

есть все условия – специальные тренажерные устройства, различные программы занятий. Специалисты физической культуры делают все возможное, чтобы заинтересовать студентов заниматься физической культурой. Для этого существуют различные спортивные специализации, направленные на укрепление здоровья и физической выносливости студентов.

Рецензия

На методические рекомендации «Адаптация основных физиологических систем организма в процессе физического воспитания студентов» для студентов всех специальностей и преподавателей физической культуры. Написаны старшим преподавателем кафедры физического воспитания и спорта Харьковской Л.В., старшим преподавателем Харьковским В.А. и ассистентом Корневской Е.Н.

Данные методические рекомендации являются актуальной работой, поскольку рассматриваются изменения физиологических систем организма при различных физических нагрузках. Эти знания позволяют контролировать нагрузку, следить за изменениями в организме, происходящими в процессе физической работы студента. Здесь раскрыты все важные моменты для тех, кто решил заняться физической деятельностью.

Методические рекомендации написаны не только для студентов, но и для преподавателей физического воспитания. Основное содержание работы посвящено физиологическим реакциям организма на физическую деятельность и на то, на что в первую очередь должны обратить внимание занимающиеся.

Методические рекомендации будут очень полезны тем, кто занимается физической деятельностью.

Рецензент:

Н.И. Фалькова

Кандидат наук физической культуры

И спорта, доцент кафедры

Физического воспитания

Рецензия

На методические материалы «Адаптация основных физиологических систем организма в процессе физического воспитания студентов» подготовлены старшим преподавателем кафедры физического воспитания и спорта Харьковской Л.В., старшим преподавателем Харьковским В.А. и ассистентом кафедры физического воспитания и спорта Кореневской Е.Н.

Методические рекомендации написаны на 42 стр., список литературы состоит из 8 источников.

Методические материалы написаны для преподавателей физической культуры и для тех студентов, которые хотели бы заниматься физической деятельностью. В данных методических материалах грамотно показано, как функционирует организм человека при физической нагрузке. Подробно описана работа основных физиологических систем при увеличении физической нагрузки.

Методические рекомендации позволяют преподавателям физического воспитания индивидуально подходить к каждому студенту в выборе физической нагрузки, учитывая индивидуальные физические возможности. А студентам полезен самоконтроль за своим здоровьем.

Считаю, что методические материалы необходимо утвердить и издать.

Рецензент:

А.В. Столяренко

Доцент кафедры физического воспитания и спорта

Список литературы.

1. Уилмор Д.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 502с.
2. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583с.
3. Медведев А.С. Система многолетней тренировки. Учеб. Пос. для тренеров. – М.: ФИС, 1986. – 272с.
4. Платонов В.Н., Булатова М.М. Физическая подготовка спортсмена. – К.: Олимпийская литература, 1996. – 320с.
5. Дубровский В. И. Спортивная медицина. М.: 1999.
6. Майкели Л., Дженкинс М. Энциклопедия спортивной медицины. – С – П.: 1997. – 400с.
7. Лапутин А.Н. Практическая биомеханика. – К.: Научный мир, 2000. – 298с.
8. Горцев Г. Аэробика, фитнес, шейпинг. – М.: ЭКСМО, 2004. – 98с.

Адаптация основных физиологических систем организма в процессе физического воспитания студентов.

(Методические рекомендации).

Составители: Л.В. Харьковская

Старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта

Е. Н. Кореневская

Ассистент кафедры физического воспитания и спорта

Выписка

Из протокола № кафедры физического воспитания и спорта ДонНТУот

РАССМОТРЕНО: Методические рекомендации «Адаптация основных физиологических систем организма в процессе физического воспитания студентов».

Составители: Старший преподаватель Л.В. Харьковская, ассистент Е.Н. Кореневская.

УТВЕРДИТЬ: Рекомендовать к изданию методические рекомендации «Адаптация основных физиологических систем организма в процессе физического воспитания студентов»

Составители: старший преподаватель Л.В. Харьковская, ассистент Е.Н. Кореневская.

Зав. Кафедрой физического

Воспитания и спорта

Швыдкой С.М.

Секретарь

Кореневская Е.Н.