

**Министерство образования и науки РФ
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт физической культуры, спорта и восстановительной
медицины Кафедра медико-биологических основ физической культуры**

И.Х. ВАХИТОВ

ФИЗИОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА

Конспект лекций



Казань-2014

Вахитов И.Х.

Физиология физического воспитания и спорта. Конспект лекций /

И.Х.Вахитов; Каз.федер.ун-т. – Казань, 2014.-79с.

Предлагаемые лекции ориентированы на образование будущего учителя как субъекта профессиональной деятельности в области физической культуры и спорта. В ходе подготовки специалистов по физической культуре особое место занимает физиология физического воспитания и спорта, которая наряду с другими дисциплинами медико-биологического цикла составляет основу знаний о биологической природе человека, его функциональных и резервных возможностях.

Физиология служит фундаментом для научного обоснования целого ряда дисциплин профессионально-педагогического цикла: теории и методики физической культуры, гигиены физических упражнений и спорта, спортивной медицины и т.д.

В круг основных целей и задач дисциплины «Физиология физического воспитания и спорта» входят: 1). Изучение основы физиологических закономерностей функционирования организма при занятиях физическими упражнениями. 2). Овладение методами медико-биологического контроля за состоянием организма человека в процессе его занятий физическими упражнениями. 3). Ознакомление с методами научно-исследовательской работы по проблемам физиологии физических упражнений.

Подготовленный материал можно изучать самостоятельно, выполняя предлагаемые задания, подготавливая письменные рефераты, устные доклады на семинарах и проводя самоконтроль усвоения материала с помощью вопросов к каждой лекции.

Электронная версия курса: <http://bars.kpfu.ru/course/view.php?id=1116>

Принято на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры

© Казанский федеральный университет

© Вахитов И.Х.

Направление подготовки:

050720.65 Физическая культура (Физическая культура и безопасность жизнедеятельности) (специалист, 4 курс, очное обучение)

Дисциплина : «Физиология физического воспитания и спорта»

Учебный план: «Педагог по физической культуре и учитель безопасности жизнедеятельности» (очное 2010)

Количество часов: 100 (в том числе : лекции - 18, лабораторные занятия - 32, самостоятельная работа –50); форма контроля - зачет (7 семестр), экзамен (8 семестр);

Темы:

1. Физиология физического воспитания и спорта.
2. Фазы развития условного рефлекса.
3. Торможение условных рефлексов – двигательных навыков.
4. ФУС (функциональная система) как многоуровневая система проявления двигательного навыка.
5. Характеристика двигательных качеств.
6. Физиологические характеристики двигательных качеств.
7. Динамика работоспособности во время урока и на тренировках.
8. Характеристика отдыха как восстановительного периода.
9. Классификация физических упражнений.
10. Физиологические механизмы акклиматизации.
11. Состояние организма человека в условиях повышенной температуры и влажности.
12. Методы определения работоспособности.

Ключевые слова: Физиология физического воспитания и спорта, физиологические характеристики, тренировка, механизмы, организм, работоспособность.

Дата начала использования: 1 февраля 2014 г.

Автор - составитель: Вахитов Ильдар Хатыпович, заведующий кафедрой медико-биологических основ физической культуры, доктор биологических наук, профессор, e-mail: tggyu-mbofk@mail.ru

Оглавление

ЛЕКЦИЯ № 1. ФИЗИОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА	6
Вопросы для изучения	10
Использованные информационные ресурсы	11
ЛЕКЦИЯ № 2. ФАЗЫ РАЗВИТИЯ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА	12
Вопросы для изучения	13
Использованные информационные ресурсы	13
ЛЕКЦИЯ №3. ТОРМОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ – ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ	14
Вопросы для изучения	18
Использованные информационные ресурсы	18
ЛЕКЦИЯ №4. ФУС (ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА) КАК МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ПРОЯВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО НАВЫКА	19
Вопросы для изучения	23
Использованные информационные ресурсы	23
ЛЕКЦИЯ №5. ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ	24
Вопросы для изучения	27
Использованные информационные ресурсы	28
ЛЕКЦИЯ №6. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ	29
Вопросы для изучения	36
Использованные информационные ресурсы	37
ЛЕКЦИЯ №7. ДИНАМИКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВО ВРЕМЯ УРОКА И НА ТРЕНИРОВКАХ	38
Вопросы для изучения	47
Использованные информационные ресурсы	47
ЛЕКЦИЯ №8. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЫХА КАК	48

ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА	
Вопросы для изучения	49
Использованные информационные ресурсы	49
ЛЕКЦИЯ №9. КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ	50
Вопросы для изучения	56
Использованные информационные ресурсы	56
ЛЕКЦИЯ №10. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ	57
Вопросы для изучения	58
Использованные информационные ресурсы	58
ЛЕКЦИЯ №11. СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ	59
Вопросы для изучения	60
Использованные информационные ресурсы	60
ЛЕКЦИЯ №12. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	61
Вопросы для изучения	62
Использованные информационные ресурсы	63
ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ	64
КРАТКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ	65
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ	71

ЛЕКЦИЯ №1. ФИЗИОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА

Аннотация. В данной теме рассматривается двигательная деятельность, как основа любой жизнеспособности каждого организма, а так же системы и структуры, участвующие в процессах движения.

Ключевые слова. Спортивная физиология, рефлекс, двигательная деятельность.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Основу любой жизнеспособности каждого организма составляет двигательная деятельность. Издавна существовал тезис: нормально функционирует тот орган, который тренируется, т.е. двигается. Основой здорового образа жизни является движение. В процессах движения участвуют многие системы и структуры организма.

Спортивная физиология изучает механизмы развития органов, механизмы взаимодействия между органами, между НС и эндокринной системой и структурами организма во-первых для сохранения и укрепления здоровья, ради совершенствования двигательных функций любое движение связано с активностью мышечных структур, сокращение скелетной мышцы – это видимая часть двигательного рефлекторного процесса. Любой рефлекторный процесс (рефлекс – ответная реакция организма на раздражитель), осуществляется по рефлекторной дуге – нервный путь. Любая рефлекторная дуга состоит из 3-х звеньев:

1. Аfferентное звено, образованное рецептором и чувствительным нейроном. Аfferентация – раздражение рецепторов.
2. Центральное звено – это нервные центры, куда поступает соответствующая информация, где она анализируется и формируется адекватная ответная реакция. НЦ = моторные центры находятся в ЦНС, в спинном мозге, а также на разных уровнях ствола мозга (продолговатого, моста, мозжечка, среднего мозга, промежуточного мозга), а также двигательный центры находятся в базальных ганглиях – двигательные центры в больших полушариях и двигательной зоне коры головного мозга.

Двигательные центры организуют сложные двигательные процессы. Двигательные центры коры головного мозга обеспечивают произвольные, т.е.

сознательные движения. ДЦ подкорковых структур обеспечивают врожденные двигательные действия.

3. Эфферентное звено. Это Аксоны двигательных нейронов, передающие команду на конкретный эффектор – рабочий орган. Без нервной команды мышцы никогда не сокращаются. Все двигательные умения и навыки – это результат процесса многочисленных тренировок, т.е. с физиологической точки зрения любое двигательное умение = двигательный навык – это условных рефлекс – рефлекс, рефлекторная дуга которого формируется в течение жизни, в зависимости от условий. Все условные рефлексы формируются на базе безусловных рефлексов – это рефлексы, рефлекторные дуги которых уже имеются к моменту рождения. Центры безусловных рефлексов находятся в подкорковых структурах, безусловные рефлексы постоянны.

Различают следующие группы безусловных рефлексов:

1. Витальные – обеспечивают нормальное функционирование организма. К ним относятся: пищевой, питьевой, оборонительный, дыхательный, температурный.
2. Ролевые – рефлексы, обеспечивающие сохранение вида. Половой, родительский – забота о потомстве, рефлекс свободы – рефлекс сопротивления ограничения свободной жизни, рефлекс эмоционального резонанса или рефлекс сопереживания, имитационный рефлекс – рефлекс подражания.
3. Исследовательские – повышающие уровень информативности организма. Игровой рефлекс. Основные механизмы регуляции физиологической функций организма генетически запрограммированы, т.е. носят безусловно рефлекторный характер. Это набор запрограммированных механизмов недостаточен для адаптации организма к меняющимся условиям жизни, необходимо формирование новых механизмов адаптации, которые могут развиваться только в процессе тренировки. Игровая деятельность детей – это самотренировка механизмов адаптации. Особым рефлексом, обеспечивающим адаптацию организма и получения новой информации является ориентировочный рефлекс – это поворот головы, туловища, повышенное внимание в сторону нового раздражителя. В отличие от других безусловных рефлексов ориентировочный рефлекс может угасать. По Павлову, ориентировочный рефлекс называется «Что такое?», рефлекс новизны, который вызывается новым раздражителем. При повторении раздражителя, вызвавшего ориентировочный рефлекс этот раздражитель теряет качество новизны и поэтому не может вызвать ориентировочный рефлекс. Ориентировочных

рефлекс и угасание его играют существенную роль в формировании двигательного навыка в торможении двигательного навыка, а так же в закреплении двигательного навыка.

4. Двигательные безусловные рефлексы. Являются основой для развития новых двигательных навыков, поскольку последние являются типичными условными рефлексами. Врожденные двигательные рефлексы обеспечивают сохранение нормальной позы, равновесия, согласуют положение тела и его участков относительно друг друга. Выделяют две большие группы безусловных двигательных рефлексов: 1) Рефлексы положения – обуславливают положение тела в покое, возникают при наклонах или поворотах головы вследствие раздражения, либо проприорецепторов мышц щек, либо лабиринтов уха (лабиринтные рефлексы), поднятие или опускание головы вызывает рефлекторное изменение тонуса мышц туловища и конечностей, обеспечивающие сохранение нормальной позы. Такие рефлексы очень важны для многих двигательных качеств (навыков): метания, акробатике, гимнастике. 2) Установочные. Обеспечивают возвращение тела в исходное положение. Обеспечивают сохранение позы тела при отклонении его от нормального положения. Например: цепь выпрямительных рефлексов начинается с изменения положения головы с последующим изменением положения тела и восстановления нормальной позы.
5. Статокинетический рефлекс обеспечивает сохранение позы при вращательных движениях. Рефлексы вращения – отклонение головы и затем возвращение в исходное положение.
6. Лифтный рефлекс – при резком опускании вниз у человека наблюдается сгибание, а потом выпрямление ног. Начало подъема сопровождается сгибанием, а остановка разгибанием многих мышц. Лифтные рефлексы крайне важны в акробатике, гимнастике и т.д.
7. Динамический рефлекс – проявляется в 2-х формах: рефлекс отдачи и шагательный рефлекс. Типичным из рефлексов отдачи является чесательный рефлекс у животных, когда ритмические движения одной конечности осуществляются с односторонним изменением функционального состояния спинальных НЦ. В шагательном рефлексе участвуют много НЦ, активность которых носит характер: возбуждения центров мышц сгибателей приводит к торможению НЦ разгибателей и наоборот. Шагательный рефлекс обеспечивает ходьбу, которую ошибочно часто принимают за условный рефлекс. Умение ходить, т.е. шагательный рефлекс – это безусловный рефлекс. Любая функция, контролирующая определенный НЦ, проявление этой функции степенью

зрелости НЦ, обеспечивающий шагательный рефлекс у человека созревает позже, чем у млекопитающих.

Безусловные рефлексы, как физиологические процессы осуществляются по рефлекторной дуге, т.е. начинаются с раздражения рецептора и заканчивая видимым конкретным действием. Центры безусловных рефлексов находятся в подкорковых структурах, т.е. в НЦ спинного мозга, ствола головного мозга в базальных ганглиях больших полушарий.

Условных рефлекс, как приобретенных всегда формируется на базе безусловного рефлекса. Центры условных рефлексов находятся в коре головного мозга. В процессе формирования условных рефлексов устанавливается нервная связь между центрами условных рефлексов и безусловного рефлекса и тогда только при действии условного раздражителя активизируются центры безусловного рефлекса. Сил развития двигательного навыка, как условие рефлекса зависит от силы той связи, которая формируется между условным центром или безусловным центром.

Для формирования условного рефлекса необходимо соблюдать несколько правил:

- 1) Подкрепление рефлекса значит, что не один раздражитель не может приобретать значение условного, если его действия не сопровождаются, не подкрепляются другим раздражителем, заранее вызываемым желаемое действие, например, условный раздражитель – свет будет вызывать слюноотделение у собаки, если подкреплять включение света пищей. У человека таким фактором подкрепления могут являться слова: слова поощрения, иногда наказания, слово – ознакомление с результатами движения. Другим примером подкрепления является непосредственное ощущение самого результата действия. Лучше всего образовывается навык в том случае, если в результате этого действия достигается какая-то определенная цель, когда нужно что-то достигнуть или преодолеть.
- 2) Повторение, когда в процессе индукции возбуждение, а затем укрепления только те нервные связи, которые обеспечивают выполнение конкретного рефлекса.
- 3) Кора головного мозга не должна быть занята другой деятельностью. Нельзя, например, одновременно несколько условных рефлексов, поскольку процесс возбуждения в одних НЦ может затормаживать образование условного рефлекса связи в других НЦ. Необходимо соблюдать также определенную периодичность повторяющихся упражнений. Пр, для улучшения моторной плотности урока иногда на гимнастических занятиях учащиеся от одного снаряда быстро переходят на другой. Можно предположить, что работа на другом снаряде даст

возможность восстановить те НЦ, которые обеспечивают упражнение на первом снаряде, т.е. создают активный отдых, на ничего хорошего из такой динамики не получится, т.к. активность НЦ действительно сопровождается торможением, но по окончании процесса возбуждения в НЦ сохраняется последствие, т.е. некоторые степени возбудимости, поэтому когда возбуждается другой НЦ, то перед НЦ ставится трудная задача – вырабатывать 2 рефлекса, когда еще по инерции продолжается образовываться один условный рефлекс. Для того, чтобы перейти к образованию другого ожидания подхода к другому снаряду, не является пассивным отдыхом наблюдения за действием других. Так же представляет собой фактор, укрепления условного рефлекса зрительного впечатления.

- 4) Необходим достаточный уровень возбудимости тех клеток, которые участвуют в образовании данного условного рефлекса. Если вырабатывается данный условный рефлекс, то скорость выработки этого навыка будет выше. Повышение возбуждения в НС достигается также предварительными упражнениями, подготовительная часть урока, упражнения в виде разминки повышают уровень возбудимости НЦ, облегчают образование условных рефлексов, т.е. без периода «вработывания». Образование условно-рефлекторной связи затрудняется, т.к. без этого возбудимость коры недостаточно велика. Сила раздражителя – та минимальная сила раздражителя, которая может вызвать ответную реакцию называется пороговой силой. В спортивной практике примером силового раздражителя является интерес к выполняемому спортивному упражнению. Угасание чувства страха.

Вопросы для изучения

1. Что составляет основу любой жизнеспособности каждого организма?
2. Что изучает спортивная физиология?
3. Какие имеются группы безусловных рефлексов?
4. Что необходимо для формирования условного рефлекса?
5. Из каких звеньев состоит рефлекторная дуга?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №2. ФАЗЫ РАЗВИТИЯ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА.

Аннотация. В данной теме рассматриваются фазы формирования двигательного навыка, а точнее последовательность процессов, которые этому способствуют.

Ключевые слова. Условный рефлекс, фаза, двигательный навык, иррадиация, индукция, автоматизация, генерализация, концентрация.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Формирование двигательного навыка почти никогда не происходит сразу. Для этого требуется многократное повторение – поэтому длительное время. Развитие любого навыка осуществляется: в начале разучиванием нового движения, оно выполняется мало координировано, некрасиво и с большими затратами энергии, т.е. неэкономично.

Основой этого явления является иррадиация возбуждения, когда возбуждается не только те двигательные центры, которые обеспечивают выполнение движения, но и многие другие соседние НЦ, т.е. происходит как бы разлив процесса возбуждения по разным НЦ и в результате сокращаются или расслабляются не только необходимые мышечные структуры, но и другие мышцы, участие которых в этом действии абсолютно не нужно. Эта фаза развития умения называется фазой генерализации. В процессе многократных повторений, т.е. в процессе усвоения наступает вторая фаза – стадия концентрации. Иррадиация сменяется индукцией, т.е. возбуждение необходимых нервных центров затормаживает ненужные соседние НЦ, поэтому команда идет не на многие мышцы как в первой фазе, а только на те, которые должны участвовать в движении.

В результате движение становится более координированным, чужим, красивым и более экономичным. В результате концентрации процессов возбуждения в определенных нервных центрах закрепляются условно рефлекторные связи между ними, формируется шаблон возбуждений нервных центров (определенных) на основе которого проявляется более четкий рисунок внешнего действия, но условнорефлекторные связи не являются достаточно строгими, поэтому на ответственных соревнованиях стереотип выполняемого движения нарушен и движение могут сопровождаться ошибками.

В третьей фазе формирования двигательного навыка в случае продолжения тренировок условнорефлекторные связи становятся крайне прочны, настолько прочными, что приобретают черты безусловного рефлекса и эта стадия

называется стадией автоматизации. Если двигательный навык доведен до стадии автоматизации, то на его фоне можно формировать новый двигательный навык, более сложный. Двигательные действия, доведенные до автоматизма, сохраняются очень длительное время даже после прекращения занятий – это и есть автоматизм.

Вопросы для изучения

1. Какие имеются фазы формирования двигательного навыка?
2. В чем заключается суть явления иррадиации возбуждения?
3. В результате чего возникает вторая фаза формирования навыка?
4. Что такое автоматизм и в чем заключается его отрицательное значение?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-

[Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №3. ТОРМОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ – ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ.

Аннотация. В данной теме подробно рассматриваются виды торможения условных рефлексов. Как появление нового раздражителя может «растворить» выработанный двигательный условный рефлекс и что происходит с условным рефлексом, если он периодически не подкрепляется.

Ключевые слова. Торможение, условный рефлекс, двигательный навык, раздражитель.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Любое умение, как условный рефлекс способно изменяться. Уменьшение активности условного рефлекса и забывание называется торможение. Виды:

1. Внешнее торможение. Появление новых раздражителей в процессе проявления двигательного действия будет вызывать ориентировочный рефлекс, который по принципу отрицательной индукции будет затормаживать те нервные центры, возбуждение которых обеспечивает выполнение двигательного действия. Поскольку тренировочные занятия происходят всегда в определенных условиях, т.е. при строго постоянном действии условного раздражителя, появление нового раздражителя может растворить выработанный двигательный условный рефлекс, иногда достаточно бывает появиться новому лицу на занятии, чтобы у некоторых учеников нарушилась координация движений. Такое бывает при первом выходе на соревнования, при первом выступлении перед зрителями, так бывает с опытными спортсменами, если они выступают редко. Внезапный крик, резкий шум, вспышка света – все это может играть роль внешнего торможения. Согласно теории Павлова любой раздражитель, вызвавший новый раздражитель – внешнее торможение, может потерять значение внешнего тормоза, если применять его часто. Организм в этом случае перестает формировать ориентировочный рефлекс, становится привычным и выработанные условные рефлексы получают безотказно. Т.о. спортсменов нужно приучать выступать часто при разнообразных условиях. Легче всего затормаживаются непрочные условные рефлексы, т.е. недавно выработанные или еще только вырабатываемые. Старые условно-рефлекторные связи, т.е. прочные затормозить внешним раздражителем труднее.

2. Угасательные. Развивается при неподкреплении условного рефлекса, т.е. этот рефлекс, если он не подкрепляется, теряет свой биологический смысл и

становится бесцельным. Классически пример угасательного торможения – забывание, неповторяющегося материала. В спорте угасательное торможение связано с нарушением процесса последовательности тренировочных занятий.

3. Запаздывающий рефлекс. Этот вид торможения был исследован Павловым на животных, после того, как был выработан условный рефлекс, момент подкрепления начали отдалять по времени. Вместо того, чтобы давать подкрепление сразу же после условного раздражителя начали давать через пол минуты, затем 1, 2, 3. Результатом подобного отставания во времени проявился в том, что условный раздражитель перестал проявлять свое действие во время его применения. Действие условного раздражителя становилось видимым лишь к тому моменту, когда подходило время подкрепления, т.е. условный раздражитель вызывал вначале торможение, которое лишь затем переходило в возбуждение, запаздывающий рефлекс в спорте ярко проявляется в реакции на подготовительную и испытательную команды. Команда «внимание» вызывает состояние неподвижности, заторможенности, которая сменяется более сильным процессом возбуждения, лишь при команде «марш». Очень часто при запаздывающем торможении условно-рефлекторные связи могут сравнительно легко растормаживаться, если по окончании условного раздражителя возникает новый сторонний раздражитель, то произойдет растормаживание и рефлекс проявится преждевременно. Достаточно возникнуть резкому звуку или движению рядом стоящего спортсмена, чтобы у кого-нибудь возник фальстарт – сильное возбуждение и вся обстановка соревнований способствует возникновению такого растормаживания.

4. Дифференцировочное торможение. Во время выработки двигательного навыка на стадии генерализации одновременно осуществляется несколько рефлекторных действий как нужных, так и ненужных. В процессе многократных повторений в НС происходит дифференцировка (разделение) на биологические целесообразные действия, подкрепляющиеся. И нецелесообразные действия. Последние не подкрепляясь начинают затормаживаться. Это и есть дифференцировочное торможение. Прочес дифференцировочного торможения лежит в основе совершенствования любого двигательного навыка, когда возбуждение концентрируется в узкой области НЦ. И происходит ограничение числа работающих мышц. В самом начале обучения оттенки мышечного чувства не различны, лишь в процессе многократных тренировок возникает более тонкая дифференцировка этих ощущений и движение становятся более размеренными. Любой преподаватель должен учитывать, что процесс дифференцировки протекает гораздо легче и успешнее, если противопоставляются нужные, полезные раздражения ненужным и вредным. Многочисленные ошибки, естественно возникающие в

начале движения легче устраняются, если подчеркивается их неэффективность, сравнивается правильное движение с ошибочным. Важным условием выработки дифференцировочного в спорте является точное измерение результата каждой попытки. И немедленное извещение обучающегося о полученной цифре. В этом случае происходит постоянное сопоставление удачных и неудачных попыток, определение степени точности вырабатываемых дифференцировок, т.е. вырабатывается больше точность и растет движение.

5. Запредельное. Развивается при действии раздражителя чрезвычайной силы, любая физическая нагрузка в процессе тренировок, любое выступление на соревнованиях. Представляют собой совокупность раздражителей различной силы. Все физиологические процессы, а особенно нервная деятельность находятся в зависимости от силы этих раздражителей. Безусловно наибольшей силой обладают раздражители, сопровождающие соревнование, когда организм должен выступать на пределе своих возможностей. И случается так, что вместо ожидаемых хороших результатов (максимальной силы возбуждения) проявляются низкие в силу развития запредельного торможения и спортсмен впадает в состояние угнетения. Это может произойти и с новичком, если ему предложить чрезмерно трудное задание. Максимальное возбуждение при этом сменяется торможением и задание окажется невыполненным. Нередко в спорте в результате запредельного торможения возникает отрицательное отношение к физическим упражнениям и даже к данному виду спорта, создается внутреннее убеждение, что это упражнение при любых попытках невыполнимо для снятия этого негатива тренеру необходимо заменить это трудное упражнение на более легкое или это упражнение можно выполнять в более медленном темпе с меньшими силовыми нагрузками. При этом используется педагогический принцип постепенности усложнения упражнения и доведения его до исходной величины. Запредельное торможение может наступать и при не максимальной силе раздражителя, т.е. оно является следствием длительного раздражителя на основе явлений адаптации.

6. Условные раздражители, определяющие образование двигательных навыков.

7. Двигательный навык, как условных рефлекс – это результат действия целой системы раздражителей, как непосредственно связанных, так и искусственных, т.е. внешних выработки условных рефлексов одним из важных условий является подкрепление. Первым раздражителем, запускающим образование условных рефлексов и укрепление его является слово. Слово, произнесенное тренером, вызывает не только подкрепление условного рефлекса, но и выработку

дифференцировочного торможения. Слово, как координатор действия, слово, как поощрение, слово – наказание, слово – рассказ, как выполняется действие является неперенным раздражителем в выработке условного рефлекса.

8. **Показ** – весьма действенный раздражитель в выработке двигательного навыка. У смотрящих возникает в НС особый нервный процесс – подражательный или имитационный рефлекс – тот нервный процесс, который будет способствовать более четкому выполнению движения. Поэтому без показательного упражнения не один тренировочный процесс не осуществляется.

9. Частные раздражители.

10. Ни рассказ, ни показ не могут рассматриваться как единственной системой условных раздражителей учащихся в образовании двигательного навыка. Простое воспроизведение показанного или поясненного на словах движения не может обеспечить высокой точности безупречной правильности, быстроты, силы, координации данных действий. Для этого в систему раздражителей, подкрепляющих условные рефлексы должны включаться другие раздражители.
11. В каждом отдельном виде спортивной деятельности есть свои частные раздражители, например, при упражнениях на брусках раздражители, закрепляющие умение двигаться на брусках, могут быть видимые размеры снаряда, находящиеся вокруг предметы и осязание брусков. При игре в теннис – размеры игровой площадки, положение сетки, движение мяча, удерживаемая в руках ракетка, характер покрытия корта. Лыжи, впервые прикрепленные к ногам новичка, ощущаются им как помеха в передвижении, лишь с течением времени ощущение лыж органически сливаются с ощущениями передвижения по снегу.
12. Т.о. многие внешние и внутренние раздражители включаются в образование условного рефлексивной связи двигательного навыка. Отсутствие к-л. Из этих раздражителей или изменение его свойства приведет к развитию торможения условного рефлекса, а затем к нечеткому выполнению упражнения и даже его срыву.
13. Многие частные раздражители сначала как новые раздражители могут вызвать внешнее торможение, но если они остаются постоянными, то включаются в систему подкрепляющих элементов.

Вопросы для изучения

1. В результате чего возникает торможение условного рефлекса?
2. Какие имеются виды торможения?
3. Что является первым раздражителем, запускающим образование условных рефлексов и его укрепление?
4. Что такое частные раздражители?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ № 4. ФУС (ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА) КАК МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ПРОЯВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО НАВЫКА.

Аннотация. В данной лекции раскрывается понятие «Функциональная система» и ее составляющие. Рассматриваются свойства нервной системы и их влияние на развитие нового двигательного навыка.

Ключевые слова. Функциональная система, афферентация, афферентный синтез, свойства нервной системы, поведение.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Поскольку любой двигательный навык как спортивное умение это рефлекторное действие, а любой рефлекс имеет общую схему рефлекторной дуги, которая начинается с раздражения рецепторов и заканчивается активизацией эффектора, то в образовании этой рефлекторной дуги участвуют много разных компонентов и самое главное любая двигательная деятельность, обеспеченная НС – это основная форма поведения в любой деятельности, итогом которой является полезный результат деятельности организма. Организацию такого целенаправленного действия объясняет концепция ФУС Анохина.

ФУС – это интегративная (объединенная) деятельность ЦНС, направленная на выполнение наиболее четкого экономически выгодного и наиболее полезного для организма результата. Любой ФУС состоит из:

1. Афферентный синтез.
2. Принятие решения.
3. Формирование акцептора результата действия.
4. Эфферентный синтез.
5. Действие
6. Обратная афферентация.

Афферентация – раздражение рецепторов. Для того, чтобы осуществлялось конкретное действие на организм действует конкретный раздражитель, который будет называться пусковой раздражитель или пусковая афферентация. НС анализирует этот раздражитель, но также НС анализирует в каких условиях действует главный раздражитель. Условия, в которых действует главный раздражитель называются обстановочная афферентация. Кроме того в НС извлекаются из памяти элементы памяти о сходных раздражителях в сходных

условиях. Т.о. НС анализирует разностороннюю информацию и все это вместе называется афферентационный синтез.

На основе анализа разносторонней информации афферентный синтез НС принимает решение:

1. Отвечать или не отвечать на главный раздражитель в этих условиях на основе элемента памяти.
2. Если НС приняла решение отвечать, то формируется следующее звено, которое называется акцептор результата действия – это гипотетический план (предвидение) во-первых того результата, который может достигнуть организм, ответив на главный раздражитель в этих условиях, во-вторых план выполнения ответного действия. Как только сформировался акцептор результата действия (план), деятельность НС приобретает исполнительный характер, т.е. на основе плана выполняется ответное действие, активизируются определенные нервные структуры в определенной последовательности, что все вместе называется афферентный синтез. От определенных нервных структур, т.е. на основе афферентного синтеза посылаются команды на строго определенные рабочие органы (эффекторы), которые и будут осуществлять видимую часть выполняемого действия.

Каждое действие характеризуется определенными параметрами, которые фиксируются рецепторами, находящимися в органах эффекторах и поэтому при изменении параметров во времени выполнения действия во время ответной реакции, информация о том, как выполняется действие и какой результат этого действия имеет, сразу же сообщается обратно в НС в частности в акцептор результата действия, что называется обратная афферентация, т.е. происходит сличение (сопоставление) плана с результатами действия. Если они соответствуют друг другу, это значит, что ФУС выполнила свою задачу: в определенных условиях, наиболее четко, экономично и красиво организм ответил на данный раздражитель и в этом случае развиваются положительные эмоции. Если при сличении параметров результата действия с планом возникают несоответствия, то происходит коррекция акцептора результата действия на основе чего формируется новый афферентного синтез, выполняется новое движение и формируется новая обратная афферентация. И происходит новое сличение, и так до тех пор, пока параметры действия не будут соответствовать плану, во время коррекции проявляются отрицательные эмоции.

В процессе тренировки формируется афферентный синтез как побуждение к действию и замысел выполнения действия. Эти обстоятельства приводят к

изменению активности нейронов, усилению взаимосвязи между ними, т.е. формируется картина рефлекторных процессов, которая затем будет отражаться в выполнении конкретного действия. А сенсорная коррекция этого действия будет приводить к оттачиванию выполнения соответствующего действия. Совесть (план поведения) это система условных рефлексов.

Характеристика свойств НС, лежащих в основе поведения.

Поведение – это сочетание условных и безусловных рефлексов. Система поведенческих реакций у каждого человека индивидуальна, но среди многообразия особенности поведенческих реакций можно выделить несколько общих типов поведения. Существует несколько направлений, взглядов на типологию поведения. Первое поведение называется **гуморальное** (жидкость), связанное с именем Гиппократ, который в IV в до н.э. на основе особенности поведения больных в зависимости от доминирования жидкости выделил 4 типа поведения. Которые в последствии были названы темпераментами.

Темпераментум – от латинского смесь.

В зависимости от доминирование в смеси биологических жидкостей в организме: сангва – кровь, флегма – слизь, лимфа (медленно движется), холе – желчь, меланхолии – черная желчь (плачут, обижаются) выделено 4 типа темперамента.

Морфологическое направление.

Характер поведения оценивается типом телосложения, связано с ними.

Неврологическое направление связано с именем И.П. Павлова, в основе этого направления лежит представление о том, что тип поведенческих реакций определяется свойствами НС:

1. сила процессов возбуждения и торможения.
2. подвижность этих процессов, т.е. как быстро процессы возбуждения сменяются процессами торможения.
3. Уравновешенность, что доминирует.

На основании сочетания этих свойств Павловым выделено 4 типа поведенческих реакций:

1. Сильный – сангвиник
2. Безудержный – холерик.
3. Живой – флегматик
4. Слабый – меланхолик.

Успешность выработки условных рефлексов, т.е. развитие двигательного навыка в значительной степени зависит от свойств нервной системы, описанной Павловым: сила процесса возбуждения и торможения, их подвижность, их уравновешенность. Эти свойства генетически определены, но в процессе воспитания обучения, в процессе тренировочных занятий эти свойства могут подвергаться коррекции.

Сила нервных процессов определяется той силой раздражителя, которой может вызвать запредельное торможение. У сильной нервной системы запредельное торможение развивается с трудом. Если спортсмен легко сдается на соревновании, уступает поле боя без борьбы, если пасует перед трудностями, то очевидно – это свидетельствует о недостаточной силе НС. Сила или слабость НС, несмотря на программированность может подвергаться воспитанию, в результате системной, плавной, воспитательной работы, основным средством развития силы НС является спорт. Чем чаще будут возникать перед спортсменом трудности, в начале небольшие, т.е. легко преодолеваемые, тем успешнее будет протекать процесс воспитания силы, его НС, оберегание от трудностей, прекращение работы при первых признаках утомления, отказы от встречи с более сильным противником – воспитывает слабую НС и препятствует увеличению силы нервных процессов. Под уравновешенностью НС понимается соотношение между процессами возбуждения и торможения. При неуравновешенной НС один процесс доминирует над другим. Если же один процесс развит так же хорошо, как и другой процесс, то это свидетельствует об уравновешенной НС. Преобладание возбуждательных процессов над тормозными, особенно присуще детям, например, какое бы расстояние ему на было бы предложено пробежать, ребенок всегда побежит с максимальной скоростью, поэтому он быстро устает и в случае длинных дистанций не может ее преодолеть.

Поэтому необходимо специально работать над выработкой процессов торможения у детей, так же у взрослых, обладающих возбудимым типом НС. Как правило, люди такого типа в спортивных играх склонны больше всего завивать мячи самостоятельно, вместо того, чтобы точной пасовкой обеспечить победу команде. В боксе они ведут только наступлении, не заботясь об оборонительных движениях. Поэтому серьезная воспитательная работа тренера, направленная на усиление процессов торможения, на сдерживание порывов может сделать из такого безудержного типа спортсмена с уравновешенной НС.

Под подвижностью нервных процессов понимается способность переходить от возбуждения к торможению и наоборот. Спортсмен, обладающий инертным типом НС с трудом переключается с одних двигательных процессов на другие.

С трудом приемлет новые методы развития двигательных качеств, и как правило, с трудом привыкает к новым условиям тренировки. Спортсмены, обладающие подвижным типом НС, способны легко переходить от одних двигательных приемов к другим, от одних условий к другим, способны очень быстро менять тактику выполнения действия. Среди спортсменов чаще всего встречаются лица с сильной уравновешенной подвижной НС. Но наряду с этим встречаются и спортсмены с признаками слабой и неуравновешенной НС. Поэтому воспитательная работа учителя и тренера должна в обязательном порядке учитывать особенности НС учеников или тренирующихся. От этой работы во многом зависит коррекция и совершенствование свойств НС. Возможности тренера и учителя ФК могут превратить слабую НС в сильную, неуравновешенную в уравновешенную, инертную в подвижную НС.

Вопросы для изучения

1. Что такое функциональная система?
2. Из каких компонентов состоит ФУС?
3. Какие свойства нервной системы лежат в основе поведения?
4. Что такое подвижность нервных процессов?
5. Каким образом свойства нервной системы могут влиять на формирование двигательного навыка? И могут ли эти свойства в процессе воспитания обучения, в процессе тренировочных занятий подвергаться коррекции?
6. Какие типы поведенческих реакций выделены Павловым?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-

[_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №5. ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ.

Аннотация. В данной лекции рассматриваются двигательные качества человека, а так же изменения, происходящие в организме в процессе систематических мышечных тренировок, в частности, направленных на выносливость.

Ключевые слова. Двигательное качество, гипертрофия, мышечное волокно.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Каждый человек обладает двигательными способностями, т.е. способностями совершать движения и овладевать двигательными навыками. Но эти способности могут развиваться по разному в зависимости от обстоятельств жизни, от условий двигательной деятельности. От направленности физического воспитания, от характера тренировки, от спортивной специализации. В зависимости от вышеперечисленных моментов могут выявляться различные стороны двигательных способностей и их развитие может приобретать различные качественные особенности – параметры. Эти качественные особенности развития двигательных способностей называются двигательными качествами = физическими качествами, сила. Быстрота или скорость, выносливость, гибкость, ловкость.

Физические или двигательные качества – это видимое проявление двигательных способностей. Поскольку двигательные способности – это способности совершать движения, а любое движение это рефлекторный процесс, в осуществлении которого участвует несколько уровней:

1. Нервная регуляция.
2. Периферический уровень, связанный с особенностями строения мышц и мышечных волокон.
3. Вегетативное обеспечение, обеспечение и нервной ткани и мышечной ткани необходимыми компонентами для нормального выполнения действия.

Проявление двигательных качеств, таких как: сила, скорость, выносливость в значительной степени определяются состоянием периферического уровня двигательных действий, в частности проявление этих качеств зависит от структурных особенностей скелетных мышц: количество мышечных волокон, диаметр мышечного волокна, перистое или параллельное расположение мышечных волокон в мышце. Не меньшее значение имеет строение и

химический состав мышечного волокна, например, у тренирующихся на выносливость. Количество митохондрий значительно больше, чем у тренирующихся в скоростно-силовых видах спорта. В процессе тренировочных занятий диаметр мышечного волокна увеличивается, что называется гипертрофия м.в., которая бывает:

1. Миофибриллярная.
2. Саркоплазматическая.

Миофибриллярная связана с интенсивным синтезом, а следовательно и количеством сократительных белков: актин и миозин, что очень важно в проявлении силы и скорости мышечного сокращения. Саркоплазматическая гипертрофия связана с увеличением объема саркоплазмы, в которой могут накапливаться в большем объеме энергосубстраты, т.е. вещества, обеспечивающие своей энергией ресинтез АТФ.

Количество энергосубстратов в мышечном волокне (креатинфосфат, глюкоза, нейтральные жиры, аминокислоты) – очень важный фактор, определяющий проявление выносливости. Но для того, чтобы обеспечить и первый и второй тип мышечного волокна, в мышечном волокне в процессе тренировки также увеличивается количество соответствующих ферментов. Увеличение емкости буферных систем. Т.о. помимо структурных особенностей скелетных мышц очень важным периферическим фактором в развитии двигательных качеств является химизм мышечного волокна.

Вегетативных уровень. В процессе тренировки изменяются и показатели висцеральных систем (системы внутренних органов), деятельность которых обеспечивают активность и НЦ и мышечных структур. В процессе тренировочных занятий увеличивается жизненная емкость легких, что связано с тренировкой скелетной мускулатуры, в частности с межреберными мышцами, более сильное сокращение которых приведет к увеличению объема грудной клетки и естественно легких. С увеличением ЖЕЛ увеличивается возможность большей оксигенации крови. Для реализации этой возможности увеличивается кислородная емкость крови за счет увеличения эритроцитов. Поскольку в состоянии покоя такого количества не требуется, то в организм тренирующегося в состоянии покоя большая часть крови депонируется, т.е. откладывается из общего кровотока в подкожную клетчатку, селезенку, печень. Во время выполнения действия кровь извлекается из депо и тем самым увеличивается возможность потребления и использования большего количества O₂.

Для того, чтобы быстрее и качественнее и в большем объеме доставить кровь с O₂ и питательными веществами к нервным и мышечным клеткам в процессе тренировочных занятий изменяется строение сердца:

1. осуществляется гипертрофия миокарда - увеличение объема, что способствует большей силе сокращения, а следовательно скорости изгнания крови из сердца с большей скоростью.
2. Повышение плотности сердца, в частности полость левого желудочка. Во время первой систолы изгоняется больший объем крови.

Такое строение сердца объясняет у хорошо тренированных наличие брадикардии в состоянии покоя. Учащенная работа сердца – тахикардия. Брадикардия – уряженная работа сердца. У спортсменов в состоянии покоя ЧСС в пределах 50 – 70 ударов/мин. Для более лучшей утилизации O₂ и питательных веществ нервными и мышечными клетками в последних увеличивается капилляризация, т.е. в каждом м.в. в процессе тренировочных занятий увеличивается количество капилляров.

Первый уровень. Любое действие – это ответная реакция организма на раздражение, в основе которого лежит реализация рефлексорной дуги, которая состоит из трех звеньев:

1. Аfferентное звено, которое обеспечивает передачу информации о необходимости выполнения действия, что создает потребность.
2. Центральное звено, в котором осуществляется анализ полученной информации и формирование программы действия.
3. Эfferентное (исполнительное) звено, т.е. определенные мышечные группы в определенной последовательности выполняют видимое ответное действие. Мышечные волокна никогда не сокращаются без команды в виде НИ, поэтому характер выполняемого движения, его качество зависит от тех команд, которые обеспечивают центральное звено. Поскольку в двигательном действии принимают участие различные мышечные группы (каждая мышца контролируется определенными двигательными центрами), то для четкого выполнения движения необходима высокая степень координации (взаимосвязи) активности двигательных центров.

Элементарные взаимосвязи между двигательными умениями уже имеются к моменту рождения, но для выполнения сложных действий необходимо образовать новые взаимодействия по механизму условного рефлекса. В детском возрасте основным методом установления связей взаимодействия, т.е.

координации между двигательными умениями спонтанная (самопроизвольная) игровая деятельность, т.е. это самотренировка и в первую очередь НС.

В процессе деятельности устанавливаются взаимосвязи между отдельными двигательными умениями и движения ребенка становятся более координированными.

В спорте методом установления сложнокоординированного взаимодействия между НЦ является регулярная тренировка, в процессе которой устанавливается очень тонкая синхронизация вовлечения мышечных групп на ответное действие. Кроме того, НС помимо непосредственного контроля сокращения мышц обеспечивает также и трофическую функцию, посылая команды в железы внутренней секреции, в вегетативные органы, обеспечивая дополнительное снабжение сокращения мышц питательными веществами, O₂, и ферментами, что способствует лучшему метаболизму. Активность трофического влияния НС на самом элементарном уровне генетически оправдана, но в процессе игровой деятельности и наиболее четко в регулярной тренировочной деятельности отрабатываются условно рефлекторные связи вегетативного обеспечения мышечного сокращения.

Поэтому наряду с морфологическими перестройками в мышцах, биохимические перестройками в мышечной ткани в процессе тренировки улучшается регуляция функций организма путем формирования соответствующих двигательных и вегетативных условных рефлексов.

При длительных перерывах в тренировках происходит обратный процесс регрессивные изменения и строения м. в., атрофия, химизм м. в., ухудшаются временные связи условные рефлекторные связи, и ухудшаются координация деятельности мышц, координация вегетативной и мышечной систем.

Вопросы для изучения

1. Что такое гипертрофия?
2. Какие существуют виды гипертрофии?
3. Основные причины развития атрофии?
4. Какие звенья составляют рефлекторную дугу?
5. Какие изменения происходят в организме при занятиях спортом на вегетативном уровне?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_)

[Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №6. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ.

Аннотация. Данная тема раскрывает физиологические характеристики двигательных качеств. Подробно описывается физиологическое значение утренней гимнастики. Так же в лекции рассматривается понятие «стартовое состояние», его разновидности и изменения, происходящие в организме под его влиянием.

Ключевые слова. Двигательные качества, боевая готовность, спортивная лихорадка, стартовая апатия, разминка, утренняя гимнастика, сон.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Сила любого двигательного действия характеризуется степенью напряжения развиваемого мышцей, поскольку каждая мышца – это объединение мышечных волокон разного типа (быстрые м.в. + медленные м.в = композиция мышц). Мышечные волокна сокращаются или напрягаются с разной степенью и разным временем. Поэтому напряжение всех мышечных волокон в данной мышце, связанных с высокоорганизованной нервной регуляцией. Помимо синхронизации активности всех мышечных клеток мышцы важным фактором проявления силы является структурные особенности мышц – поперечник мышцы, направление мышечных волокон, толщина отдельных мышечных волокон, еще в 18 веке Вебером установлена закономерность – напряженность мышцы зависит от величины мышечного поперечника, т.е. чем толще мышца, тем большее напряжение она может развить, это правило Вебера характеризует работу как длинных, так и коротких мышц, т.е. напряжение мышц не зависит от длины мышцы с перистым расположением мышечных волокон оказываются более сильными, чем мышцы с параллельным ходом волокон. В процессе тренировочных занятий в зависимости от спортивной специализации толщина мышц увеличивается. Развитие силы связано с миофибриллярной гипертрофией, при бездействии (наложение гипса, повреждение нервов и т.д.) происходит истощение мышечных волокон – перерождение или атрофия. Развитие силы при использовании силовой работы с тяжестями обуславливает так же перестройку и укрепление эпифизов костей (увеличение шероховатости) и суставно-связочного аппарата. Важное значение для развития силы имеет так же морфобиохимические изменения мышечного волокна, силовые нагрузки проводят к увеличению в мышцах сократительных белков, к повышению

потенциальных возможностей анаэробного энергообеспечения, в частности фосфогенного и лактаcidного, увеличивается скорость расщепления АТФ, поскольку миозин не только сократительный белок, но и АТФаза, т.е. фермент катализатор гидролиза АТФ.

Скорость или быстрота – как характеристика двигательных действий. Понятие скорость применяется во первых, для оценки быстроты выполнения движения в целом, во-вторых, для оценки скрытого периода реакции, что особенно важно при внезапном раздражении и в-третьих для определения темпа мышечного сокращения. Оценка быстроты выполнения движения иначе называется временем двигательной реакции – характеризует ту быстроту, с которой развиваются нервные процессы, необходимые для выполнения действия и время самого действия не равно времени двигательных реакций, что равно времени двигательного рефлекса:

1. Это время возбуждения рецепторов.
2. Время проведения н.и. по центростремительному пути от рецептора в соответствующий двигательный центр.
3. Время распространения возбуждения от одних н.и. к другим н.и. Конечным н.ц. является соответствующий двигательный центр.
4. Время прохождения нервной команды по центробежным путям от двигательного центра до соответственной мышечной группы.
5. это время, необходимое для развития возбуждения сокращения мышц. Наибольшее время затрачивается на 3 этапе, поскольку активизироваться должно несколько н.ц. и именно это время в процессе тренировок наиболее изменчиво, когда на всех других этапах временные величины довольно постоянны. По этой причине время двигательной реакции служит характеристикой состояния ЦНС, быстроты переключения нервного возбуждения с одних нц на другие, что связано со сложной координацией возбуждения между нервными клетками. Важен также и путь, по которому возбуждение идет к ЦНС, в процессе тренировок НС ищет наиболее короткий, а следовательно наиболее концентрированный путь рефлекторного процесса, поэтому и время реакции естественным образом укорачивается. Скрытый период реакции – это первые 4 этапа, которые так же подвержены изменениям (3 этап), скрытый период очень важен для ситуационных видов спорта. Т.о. важнейшим физиологическим фактором, обуславливающим скорость движения является подвижность первых процессов. Важным фактором в развитии скорости является и морфофункциональные показатели мышечного волокна. Во-первых, чем больше сократительных белков, а следовательно диаметра м.в, тем выше скорость гидролиза АТФ, т.е. тем выше скорость образования энергии.

Чем выше скорость расходов АТФ, тем должна быть выше скорость ресинтеза АТФ, следовательно в процессе развития скорости сокращения увеличивается потенциал возможности фосфогенной и лактаcidной систем энергообеспечения, в-третьих в связи с увеличением емкости систем. В-четвертых в связи с большой скоростью метаболических процессов увеличения емкости ферментативных систем, обеспечивающим ресинтез АТФ.

Выносливость -

Физиологическое значение утренней гимнастики.

Нормальным циркадным ритмом является ритм сон, бодрствование.

Сон характеризуется редким снижением работоспособности, поскольку во время сна затормаживаются все нервные уровни, способные воспринимать внешнюю информацию и ее анализировать и те НЦ, которые обеспечивают бодрствование. Во время этого длительного торможения эти НЦ релаксируются, т.е. восстанавливаются, т.е. повышают свою работоспособность, но наряду с торможением этих центров кора головного мозга во время сна очень активна ЭлектроИндифолоГраммa головного мозга спящего человека очень близка к ЭИГ работающего человека. Все течение сна периодически. Во время сна для осуществления процессов метаболизма основные НЦ, ССС, дыхательная система функционируют в щадящем режиме (ЧСС, ЧД, ГД (глубина) во время сна снижены, скорость кровотока снижена).

Бодрствование связано с активизацией процессов возбуждения. Степень активности НЦ коры головного мозга зависит от характера рецепторных раздражителей, т.е. чем больше раздражителей воздействует на рецепторы, тем быстрее проходит сонное раздражение.

Значительно ускоряют растормаживание коры упражнения утренней гимнастики.

Под влиянием многочисленных афферентных импульсов, поступающих от движущихся мышц возбуждать НЦ. Во время сна центры дыхания и кровообращения работают в экономичном режиме на фоне пониженной возбудимости дыхательного центра. Возбудимость ДЦ зависит от концентрации углекислого газа в крови. При повышении CO₂ происходит раздражение ДЦ, от чего дыхание усиливается и избыток углекислоты выводится через легкие. Поскольку возбудимость ДЦ во время сна понижена, то в организме накапливается углекислоты больше, чем во время бодрствования.

Когда человек просыпается, возбудимость его ДЦ повышается, дыхание усиливается, удаляется избыток CO₂.

Утренняя зарядка повышает возбудимость ДЦ, усиливает дыхание и активизирует процессы метаболизма. Во время сна скорость кровотока понижается и более того значительная часть крови депонируется в сосудах селезенки, печени, подкожных слоях за счет расширения сосудов этих органов.

Упражнения утренней зарядки вызывают перераспределение крови в организме, в результате чего значительная часть депонированной крови возвращается в общий кровоток, улучшая процессы метаболизма.

Мышцы сокращения во время утренней гимнастики так же ускоряют движение крови по венам. Кровь по венам движется против атмосферного давления, поэтому важным фактором кровь по венам является присасывающее действие грудной клетки.

В грудной клетке давление всегда ниже атмосферного и не постоянно: при вдохе оно понижается, при выдохе повышается.

Благодаря этим колебаниям отрицательное давление грудной полости происходит присасывание крови, текущей из различных отделов к сердцу. Во время сна, когда дыхание не глубокое, поверхностное присасывающее действие грудной клетки не велико. Во время бодрствующего состояния дыхательные движения грудной клетки усиливаются, ускоряя приток крови по венам к сердцу под влиянием упражнений утренней зарядки этот процесс ускоряется. Возврат венозной крови к сердцу обеспечивает так называемый мышечный насос, поскольку вены располагаются между мышцами при сокращении мышц их диаметр увеличивается и происходит выжимание крови в более верхние участки вены, а при расслаблении мышц вены вбирают в себя кровь из капилляров. Таким путем мышцы перекачивают кровь из артериальных систем в венозную, облегчая работу сердца по венозному возврату крови. Во время сна действие мышечного насоса отсутствует, но как только начинаются движения при утренней зарядке сразу же включается мышечный насос, который более энергично ускоряет движение крови по венам, нежели при отсутствии этих упражнений. Во время сна большинство капилляров, наполняющих мышцы, закрыты.

Упражнения вызывают раскрытие этих капилляров, т.е. кровоснабжение мышц осуществляется более активно, что способствует активации метаболизма. Во время сна медленно движется не только кровь, но и лимфа. Это межтканевая жидкость, которая движется только в одном направлении от места ее образования, т.е. от органов и мышечных тканей к сердцу. Движение лимфы определяется присасывающим действием грудной клетки. Поэтому во время сна лимфа движется медленно и более того застаивается, накапливаясь в тканях, поэтому утром кожа особенно на лице несколько отекая усиленное дыхательное движение активизируют лимфообращение. Лимфообращение

усиливается также при массирующих движениях кожи во время умывания и водных процедур. Все выше перечисленные обстоятельства указывают на то, какие сложные перестройки (процессы) происходят в организме при переходе от сна к бодрствованию. Эта перестройка требует некоторого времени. Это время значительно укорачивается благодаря утренней зарядке.

Утренняя зарядка как правило заканчивается водными процедурами, которые окончательно приводят организм в состояние бодрствования. Значение водных процедур заключается в воздействии температуры на кожные рецепторы, поэтому водные процедуры эффективны лишь в том случае, если температура воды не равна температуре кожи. Более низкая температура воды вызывает раздражение холодных рецепторов кожи, в результате уровень возбудительных процессов в ЦНС повышается.

К термическим воздействиям воды присоединяется механическое воздействие в виде растираний. Это повышает количество НИ, возбуждающих НС и как следствие термическое и механическое раздражение кожи усиливается не только возбудимость в ЦНС, но и усиливается скорость кровотока, усиливается оксигенации крови и процессы метаболизма в нервной ткани, повышается мышечный тонус и вегетативных структур организма, поэтому утренняя зарядка это один из важных методов ускоренного вработывания организма, поэтому утренняя зарядка необходима всем слоям населения и возрастов. Вместе с тем утреннюю гимнастику можно ставить и как средство физического развития. Специальные упражнения, включенные в утренний комплекс могут способствовать развитию определенных мышечных групп, повышение гибкости выработки координационных способностей и т.д. В этом отношении утренняя гимнастика крайне необходима для людей, для которых она является доступным методом и формой ФК.

Несмотря на эффективность утренней зарядки организм после этих упражнений еще не готов к проявлению максимальной работоспособности, потому что вработывание – это процесс довольно длительный. Особенно утреннее вработывание согласно этим обстоятельствам в ранние утренние часы, когда не проводится ответственные соревнования. Как правило на первом уроке дети характеризуются меньшим проявлением внимания, усидчивости, пониженная скорость понимания нового материала.

Упражнения утренней гимнастики способствуют повышению работоспособности в течение многих часов дневной деятельности.

В течение рабочего дня динамика работоспособности меняется. Максимальная работоспособность, которая требуется для выполнения спортивных упражнений или во время тренировки сразу проявиться не может. Поэтому, когда выполняется к-л. работа, всегда осуществляется определенный период –

вработывание. Это сонастройка всех физиологических систем, направляющихся на достижение максимального результата.

В состоянии покоя каждая физиологическая система функционирует со своим ритмом, обеспечивая целостность организма. Во время активной деятельности этот ритм мало эффективен, поэтому при изменении ритма работы ФУС меняется и характер их взаимодействия. Этот характер носит условно рефлекторный механизм, поэтому в спортивной деятельности часто используют такие термины, как стартовое состояние, которое может возникнуть за несколько дней, часов и даже соревнования.

Субъективно это ощущается в виде волнения – спортивной лихорадкой, которая может возникнуть от мысли о соревновании, от разговоров, от вида спортивной площадки.

Объективно стартовое состояние проявляется в учащении пульса, изменении артериального давления, перераспределении крови (выхода из депо), усилении легочной вентиляции (за счет глубины и частоты дыхания), усиливается окислительный метаболизм, повышается температура тела, усиливается деятельность потовых желез и выделение органов, иногда появляется так называемая гусиная кожа и появляется мышечное дрожание.

В крови увеличивается количество глюкозы и количество адреналина, т.е. условно-рефлекторно организм готовится к проявлению своих максимальных возможностей, т.е. стартовое состояние готовит организм к предстоящей работе. Физиологические факторы стартового состояния сказываются и на эмоциональном состоянии спортсмена. Характер предстартовых эмоций зависит от разных факторов и в том числе от типа НС.

Различают три стартовых состояния:

1. Боевая готовность
2. Спортивная лихорадка
3. Стартовая апатия.

Стартовая апатия часто наблюдается, если стартовое состояние чрезмерно продолжительно, т.е. если момент старта почему-то откладывается, то на смену возбуждения приходит торможение. Целеобразно при этом (затянув старт) проделывать дополнительные различные упражнения, потому, что нормальным состоянием для организма после старта является мышечная работа, поэтому небольшие мышечные усилия в виде разминочных упражнений являясь естественным процессом, завершающим стартовое состояние возбуждает НС. Естественным процессом ускорения вработывания является разминка, которая как бы упреждает процесс вработывания, который обязательно присутствует во время выполнения основной работы. Разминка обеспечивает проведение

организма к состоянию наилучшей работоспособности к моменту старта. Разминка специально предназначена для того, чтобы подготовить организм к максимальным спортивным напряжениям, максимальной работоспособности.

В первую очередь под влиянием разминки происходит непосредственная подготовка мышц к предстоящей интенсивной работе. Увеличивается растяжимость мышц, кроме этого изменяется вязкость мышц – это свойство мышц существенно влияет на скорость сокращения и расслабления. Вязкость зависит от температуры. Чем выше, тем ниже вязкость, тем лучшими скоростными свойствами будет характеризоваться мышца. Т.о. разогретая мышца проявляет лучшие двигательные качества и защищается от травматических повреждений мышцы.

Повышение температуры мышцы связано с усилением энергетических процессов, когда образуется в большом количестве E_p , чем в состоянии покоя, должна быть трансформирована в E_m сокращения. Но для улавливания химической E_p на E_m сокращения требуется определенная активность ферментов определенных активных митохондрий, на что требуется температура. Поэтому в процессе активации этих структур значительная часть образующейся энергии теряется в виде тепла, что благотворно влияет на состояние мышц, но также повышение температуры может снизить активность метаболизма, а следовательно и скорость образования E_p , поэтому в качестве саморегуляции этих процессов усиливается потоотделение (испарение влаги с поверхности кожи) приводящей к охлаждению организма и активации метаболизма. Поэтому появление пота свидетельствует о включении энергетического обмена и более эффективного экономического ресинтеза. В процессе выполнения физических нагрузок во время разминки мобилизуется (активизируется) система кровообращения:

В процессе разминки раскрываются капилляры мышц. В результате мышца обеспечивается кровью в несколько раз лучше. Поэтому начало любой работы осуществляется при недостаточном открытии кровяных капилляров, а следовательно при недостаточном кровообращении, т.е. в анаэробных условиях, что вызывает быстрое утомление, поэтому предварительно поработавшая мышца обеспечивается и кислородом и питательными веществами в большей степени, кроме того в состоянии покоя значительная часть крови депонируется в расширенных сосудах печени, селезенки. Подкожной клетчатки, разминочные упражнения вызывают сжатие сосудов селезенки, печени, подкожной клетчатки в результате чего в процессе разминки в общую циркуляцию крови включается ее большее количество. Кроме того во время разминки происходит более эффективное распределение крови. В состоянии покоя кровь более менее равномерно распределяется по различным

органам тела. Во время разминки в следствии расширения сосудов в рабочих органах и сужение сосудов в не рабочих органах первые получают больший объем кровотока, важным условием усиления кровообращения при максимальных мышечных напряжениях является усиление работы сердца и за счет увеличения ЧСС и за счет увеличения систолического объема. В покое МОК (количество крови, которое сердце перекачивает в аорту за минуту) составляет 4 – 6 литров. $МОК = ЧСС \times СОК$. При максимальных спортивных напряжениях МОК повышается до 40 – 45 л./мин., т.е. во время работы кровообращение может повыситься почти в 10 раз. Десятикратное увеличение работы сердца не может произойти внезапно, на это требуется время.

ЧСС может повыситься довольно быстро за несколько десятков секунд, но исходя из формулы МОК помимо повышения ЧСС требуется и увеличение ударного объема СОК, который требует большего времени. Для того, чтобы сердце выбрасывало вдвое больше крови при каждом сокращении необходимо, чтобы и к нему притекало так же крови значительно больше. А приток крови к сердцу зависит от присасывающей деятельности грудной клетки, мышечного насоса и других факторов, для того, чтобы система кровообращения и в частности сердце могло многократно увеличить объем крови необходимо несколько минут энергичной деятельности, только через 3 – 5 мин. Кровообращение может приблизиться к максимальной величине, разминочные упражнения как раз и обеспечивают постепенное усиление кровообращения до тех величин, которые требуются к самому началу основных упражнений или основной работы.

Вопросы для изучения

1. Что такое абсолютная и относительная сила мышц?
2. Какие существуют морфофункциональные и биохимические основы мышечной силы?
3. Какие имеются формы проявления физического качества быстроты?
4. Какие существуют стартовые состояния?
5. Что является Нормальным циркадным ритмом?
6. Физиологическое значение утренней гимнастики?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>

<http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova> -

[Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](#)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №7. ДИНАМИКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВО ВРЕМЯ УРОКА И НА ТРЕНИРОВКАХ.

Аннотация. В лекции рассматриваются принципы, которые необходимо учитывать при построении любого тренировочного занятия или урока. Дается характеристика состояниям, возникающим при развитии утомления.

Ключевые слова. Работоспособность, физиологическая кривая, частота сердечных сокращений, «мертвая точка», «второе дыхание», утомление, перетренировка, перенапряжение.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Уровни работоспособности на занятии определяет решение педагогических задач и на уроке, и на занятии, и на соревнованиях. Главными критериями оценки динамики работоспособности во время работы долгие годы использовалась величина ЧСС, поскольку ССС наиболее динамично реагирует на мощность выполняемой нагрузки: прямая зависимость, чем больше мощность, тем быстрее и выше ЧСС, такая зависимость сохраняется до 170 уд/мин.

Поскольку ЧСС легко определяется в любой части занятия, то на основе динамики пульса во время тренировки была получена физиологическая кривая урока

1. период вработывания.
2. Период основной рабочий.
3. стадия утомления.

Такая «физиологическая кривая» основывается на принципе постепенности и вработываемости. Считается, что урок должен начинаться с легких упражнений и интенсивность нагрузки на подготовительной части (1) должна возрастать строго постепенно. Больших нагрузок в этот период давать не рекомендуется, т.е. задача подготовительной части, которая соответствует периоду вработывания обычно видят в подготовке организма к главным нагрузкам предстоящим в основной части урока (2). После основной части урока должна следовать заключительная часть, во время которой все физиологические функции должны вернуться в дорабочее состояние.

Согласно физиологическая кривой (динамика ЧСС во время работы) рекомендуется изменение ЧСС во время основной части урока не более чем в

1.5 – 2 раза по отношению к исходному уровню (160 – 190). Предполагается, что большое увеличение ЧСС будет характеризовать чрезмерную нагрузку, которая вызовет большее утомление, которое вызовет большее утомление, которое не позволяет выполнить основные задачи урока.

И в заключительной части ЧСС должна успеть вернуться к исходному уровню. Такая физиологическая кривая, основанная на общетеоретических, общефизиологических соображениях в действительности оказывается чисто гипотетической. Согласно физиологической кривой величина ЧСС как показатель возрастающей работоспособности должна повышаться постепенно, но как правило разминка в самом начале урока – это ходьба переходящая в бег, которая является упражнением, вызывающим весьма значительные изменения ЧСС, практически сразу же, поэтому постепенного повышения ЧСС в первой части крайне сложно.

Повышение ЧСС во время 2 части занятия значительно превышает те 50 – 100 %, о которой говорилось раньше. Очень часто во время урока ЧСС достигает, в отдельные моменты 200 – 220 уд/мин. У школьников в 1 части урока ЧСС 160 – 180 уд/мин. Как правило разминочные упражнения подготовительной части вызывают весьма высокую ЧСС, значительно большую чем в основной части. Если речь идет о гимнастическом уроке, то в основной части урока идет обычно разучивание упражнений на снарядах, и чем труднее упражнение, тем медленнее оно выполняется, тем самым такая деятельность не вызывает большое учащение пульса, а во время ожидания подхода и снаряду рассматривается как период отдыха и ЧСС возвращается к исходному. В результате получается в основной части урока «пилообразная кривая пульса». Помимо этого в 3 части урока ЧСС отнюдь не стремится быстро снизиться до исходной величины, поскольку как правило в заключительной части урока опять используется построение, ходьба, бег и как правило в конце урока дается возможность учащимся поиграть, что естественным образом провоцирует учащение ЧСС, поэтому фактические изменения ЧСС на уроке не соответствует тем общефизиологическим соображениям на основе которых построена физиологическая кривая.

Любое построение тренировочного занятия (урока) должно учитывать следующие важные принципы

1. Постепенность нагрузки.
2. Допустимый максимум нагрузки.
3. последовательность чередования упражнений.
4. Учет возрастных особенностей и состояния тренированности и учет физиологических задач различных частей урока.

Принцип постепенности основывается на гетерохронизме включения различных физиологических систем в активную деятельность. Например, наиболее быстро активизируются мышечная система – в течение нескольких секунд, а активация кардиореспираторной системы осуществляется в течение 3 – 4 мин. Поэтому 1 часть урока с не очень сложными и постепенно увеличивающимися нагрузками и обеспечивает сонастройку отдельных функций организма так, чтобы все необходимые функции выполнялись гармонично как идеально слаженный организм. Этот период вработывания, который обеспечивает максимальное напряжение организма, зависит от возраста и уровня тренированности. Если в основной части занятия требуется длительное максимальное напряжение организма, то и период вработывания более длителен.

Допустимость максимальной нагрузки крайне важный вопрос физиологического занятия. Одно время считалось, что большое усиление функций крайне вредно, но несомненно, что на всех уроках допустимы достаточно большие, но кратковременные нагрузки. Эти обстоятельства связаны со степенью подвижности нервных процессов, т.е. быстрой или медленной сменой процессов возбуждения и торможения. Вопрос о максимальных нагрузках теснейшим образом связан с плотностью урока. В задачи урока, т.е. занятия входит обучение определенным двигательным действиям, но в то же время помимо специализации задачей урока является обеспечение общего физического развития, укрепления здоровья этого организма решает только первую часть задач. Общая плотность урока может быть достаточно большой, решая задачи 2 части необходимо уменьшить плотность урока, но увеличить количество пауз. Кроме того решая вторую половину задач важно помнить о чередовании различных упражнений на уроке, что представляет собой некоторую копию активного отдыха, физиологичность которой связана с именем Сеченова. Учитель Павлова (Рязань). Сеченовым было установлено, что упражнения одних мышечных групп дают возможность отдыха другим мышечным группам. Поэтому необходима смена работы различных мышечных групп, что обеспечивает их активный отдых и без пауз с достаточной плотностью, но вместе с тем и без лишнего утомления давать значительную физиологическую нагрузку. Наряду с этим существуют исследования, показывающие, что активный отдых более эффективен, если происходит не переключение одних мышечных групп на другие, но и при переключении большей интенсивности работы на меньшую. Оказывается, что бег более эффективно перемешать с ходьбой, нежели с работой руками. Проводились исследования последовательности упражнений на силу и выносливость с одной стороны и на точность с другой стороны оказалось, что

после силовых упражнений ли упражнений монотонно-повторяющихся, т.е. на выносливость координация ухудшается, очевидно упражнения на координацию, т.е. на точность должны предшествовать упражнениям на силу и выносливость.

Установлено, что после упражнений в растягивании эластичность мышц и гибкость в суставах резко увеличивается, но продолжительность этих действий в упражнениях оказалась небольшой. Уже через 10 – 15 мин. Эластичность может достигнуть исходной величины, поэтому упражнения на растягивание даются в подготовительной части урока с той целью, чтобы упражнения, выполняемые в основной части урока выполнялись уже в условиях повышенной эластичности мышц, то подобные упражнения не следует давать в начале подготовительной части урока. Очевидно, эти упражнения необходимо проделывать непосредственно перед упражнениями, которые требуют повышенной гибкости. Т.о. несомненно, что целесообразные сочетания варьирования последовательности упражнения мощности упражнения сочетание работы и отдыха, использование элементов активного отдыха могут обеспечить поддержание высокого уровня работоспособности организма. И тем самым возможность эффективного развития двигательных навыков, двигательных качеств и повышения общей тренированности.

Эти состояния субъективно (лично) проявляются в виде острой усталости, болей в ногах, невозможности поддерживать дальнейшее напряжение, значительное удушье и явное ощущение того, что дальнейшее выполнение работы невозможно и бессмысленно. Иногда ощущения полного изнеможения завершается сходом с дистанции, но пережившие это состояние знают, что если превозмогнуть это тяжелое состояние и невзирая на неприятные ощущения, собрав всю волю, продолжать упражнение, то через некоторое время наступает облегчение, когда дыхание становится более ровным и спокойным, чувство усталости отступает и спортсмен может продолжить свои движения. Поэтому тот момент облегчения после непреодолимой усталости называется **ВТОРЫМ ДЫХАНИЕМ**.

Одна из теорий, объясняющих формирование второго дыхания связана с накоплением углекислоты в организме. В результате недостаточности дыхания в крови и мышцах накапливается МК, которая нейтрализуется бикарбонатом буферной системой. В результате количество углекислого газа резко возрастает, что соответствует состоянию мертвой точки, накопление CO_2 провоцирует возбуждение дыхательного центра и учащает дыхание, отсюда удаление углекислоты, что субъективно ощущается в облегчении состояния организма и повышении работоспособности.

Кроме такой химической (гуморальной) теории имеет место и геноврологическая. Состояние мертвой точки – это запредельное торможение, которое развивается в НЦ при несоответствии между мощностью выполняемой работы и возможностями НЦ.

Торможение, развивающееся в НЦ индуцирует процесс возбуждения, а следовательно и активации биологических функций, т.е. в результате временного отдыха развивается в заторможенных центрах, уровень работоспособности и самих НЦ и организма в целом останавливается, что характеризует второе дыхание.

Мертвая точка не является обязательным спутником каждого спортивного напряжения, одним из факторов, не включающих состояние мертвой точки является разминка, пре достаточной разминке организм готовится к большим физическим нагрузкам, причем не внезапно, а постепенно усиливаются физиологические процессы, обеспечивающие работоспособность, поэтому начало мощного спортивного упражнения не создает опасности перевозбуждения НЦ и развитие запредельного торможения.

М.т. чаще всего ощущают начинающие, когда при отсутствии опыта со старта берется слишком большой темп, который не может по определению удержан на всей дистанции, поэтому опыт тренеров и спортсмена для обеспечения победы на дистанции в зависимости от возможностей спортсмена размышляют о раскладке сил на дистанции, чтобы расходовать свои силы таким образом, чтобы исключить наступление м.т. и сохранить высокий уровень работоспособности до конца упражнения.

Любая физическая работа характеризуется в полнее нормальным и физиологически объяснимым свойством как утомления, которое субъективно ощущается в виде снижения работоспособности в снижении координации функций. И в появлении мысли о невозможности проявления дальнейшей работы.

Биологическая роль утомления состоит в своевременной защите организма от истощения при длительной или напряженной мышечной работе. Физиологические сдвиги при резко выраженном утомлении носят черты стрессовой реакции. В развитии утомления различают скрытое утомление, т.е. преодолимое утомление. При котором сохраняется высокая работоспособность, поддерживаемая волевыми усилиями. В силу генерализации и двигательных и психических свойств НС экономичность двигательной деятельности падает и работа выполняется с большими энергозатратами. Такая форма утомления, при дальнейшем выполнении работы развивается явное некомпенсированное утомление, когда в НС развивается охранительное торможение, что приводит к отказу от работы. При некомпенсированном утомлении угнетаются функции

надпочечников, снижается активность ферментов биологического окисления, усиливаются анаэробные механизмы энергообеспечения. Поэтому утомление, развивающееся в процессе физической работы, приводит к снижению эффективности работы и ухудшению спортивного результата.

Теорией, объясняющей развитие утомления много. Одна из самых древних – это теория отравления, когда утомление связывали с действием на организм специальных ядов усталости, которые образуются при мышечной работе. Более серьезные основания для существования имеет теория истощения, которая основана на том, что всякая работа требует расход энергии, а следовательно и уменьшения запасов энергосубстратов. Естественно, что работа может осуществляться до тех пор, пока имеются запасы Е. При том, когда они иссякнут, работа должна прекратиться. При снижении запасов гликогена в печени уровень работоспособности снижается, поскольку гликоген обеспечивает как полисахарид постоянство концентрации глюкозы в крови и мышцах.

Но запасы гликогена, жиров и белков в организме велики и могут обеспечить многонедельную деятельность организма. Наиболее чувствительна к изменению концентрации углеводов мышечная и нервная ткани.

Наиболее вероятная ткань утомление может являться

1. Засорения, которое связано с накоплением недоокисленных продуктов в частности МК, накопление которой приводит к сдвигу водородного показателя рН, что очень быстро изменяет скорость метаболизма, а следовательно процессы Еобразования. Утомление в целом организме наступает прежде всего в ЦНС и первую очередь клетки коры головного мозга. Утомление нервных клеток можно рассматривать как форму проявления торможения, когда снижается активность нервных клеток, но создается условие для отдыха и восстановления этих н.к., т.е. утомление провоцирует процессы реабилитации организма.

Свой след в развитии утомления оставляют и железы внутренней секреции. При мышечной работе деятельность желез усиливается и в первую очередь мозговой слой надпочечников, который вырабатывает адреналин, который во время мышечной работы активизирует процессы образования Е, активизирует гликоген, участвует в перераспределении крови (увеличивается просвет сосудов в мышцах и сужаются кровеносные сосуды в органах ЖКТ и выделения). Адреналин участвует в повышении возбудимости мышц и НЦ. При интенсивной мышечной деятельности особенно на фоне эмоционального возбуждения, концентрация гормонов настолько велика, что возможно временное истощение синтеза этих гормонов. Возникающая гормональная недостаточность нарушает процессы метаболизма в мышцах, а следовательно

работоспособность мышц, подобная недостаточность может проявляться при спортивных напряжениях большой длительности. При кратковременных спортивных упражнениях, такое изменение концентрации гормонов вряд ли возможно. Аналогично действию адреналина функционирует СНС.

Раздражение симпатических нервов не учащает мышечное сокращение, но улучшает процессы метаболизма в сокращающихся мышцах. В естественных условиях симпатические нервы могут возбуждаться при различных эмоциональных состояниях, активными спутниками спортивной деятельности является весьма выраженные эмоции. Известно, что работоспособность повышается особенно на соревнованиях, когда особенно велико эмоциональное возбуждение. И в этих условиях утомление временно может снижаться и наступать позже обычного. В борьбе с утомлением задействовано много различных методов:

1. Активный отдых.
2. Методы релаксации массаж, баня.
3. Пищевые, использование таких средств, повышающих работоспособность как чай, кофе, растительные вытяжки, фармацевтические препараты.

В развитии утомления можно выделить несколько угрожающих здоровью состояний:

1. Перетренировка.
2. Перенапряжение.

Перетренировка – этап прогрессирующего развития утомления, сопровождающееся комплексом физических нарушений, которые затрагивают в первую очередь центральный аппарат регуляции двигательных и вегетативных функций.

Ранними признаками перетренировки служит расстройство сна, отсутствие интересов и желаний трудиться, боязнь физических упражнений. Спортсмен становится раздражительным, легко вступающим в конфликты, характеризуется вялостью и апатией к окружающим. В развитии перетренировки можно выделить три стадии:

1. Наблюдается прекращение роста спортивных результатов или их снижение. Жалобы на ухудшение самочувствия. Апатия к трудовому процессу.
2. Проявляется в прогрессирующем снижении спортивных результатов. В ухудшении восстановительных процессов после тренировки. Крайне плохой адаптации к нагрузкам. Кроме субъективных

жалоб на плохое самочувствие, проявляемое на первой и второй стадиях начинают проявляться стойкие нарушения со стороны ССС и ДС.

3. Сопровождается пезким снижением работоспособности, объективные изменения в деятельности кардиореспираторной системы, эндокринной системы, НС.

Неприятные ощущения в области сердца после физических нагрузок – картина ухудшения сократительной способности сердца, несмотря на гипертрофию сердечной мышцы и увеличение объема сердца, объема сердечного выброса уменьшается, увеличивается АД, ухудшаются процессы аэробного Еобеспечения. Уменьшается масса тела, снижается иммунитет. Для избежание подобных обстоятельств требуется правильная организация режима тренировки. Для восстановления режима работоспособности после первой стадии необходим активный отдых в течение двух недель.

Последствия 2 стадии могут быть ликвидированы в течение 1 – 2 месяцев. При этом в первые недели полезен полный активный отдых с неспецифическими нагрузками. В период восстановления после перетренировки необходим комплекс восстановительных средств, к которым относятся лекарственные препараты, биологически активные вещества, физиотерапевтические процедуры.

Перенапряжение – это следствие несоответствия мощности выполняемых нагрузок возможностям организма, а также несоблюдение принципа построения тренировочного занятия, сочетания труда и отдыха. Т.е. короткий период восстановления, не позволяющий реабилитироваться организму полностью на фоне мощных нагрузок обязательно приведет к сбою регуляции физиологических функций, и следовательно к сбою самих физиологических функций. В основе физиологического перенапряжения лежит нарушение химизма внутренней среды, метаболизма, недостаточность адренкортиковой функции надпочечников, глубокое торможение НЦ. Субъективно перенапряжение проявляется в виде резкой слабости, головокружении, тошноты, отдышки, сердцебиении, гипотонии, проявлении сердечной недостаточности (боль в правом подреберье, синюшность лица, увеличение размеров печени, обморочное состояние). На этом фоне физическая нагрузка чревата опасностью недостаточности метаболизма миокарда, что может спровоцировать инфаркт миокарда. Миокард может поражаться как первично или вторично через нарушение метаболизма всего организма в целом. Для нормальной функции миокарда необходимо равновесие между активностью СНС и ПСНС. СНС активизирует работу сердца, ПСНС замедляет, но позволяет сердечной мышце восстанавливаться. Нарушение этого баланса

приводит к перенапряжению. Алогичным образом на миокард действует адреналин и норадреналин с одной стороны и АХ с другой.

Нарушение соотношения этих медиаторов способствует развитию перенапряжения. Если концентрация адреналина и активность СНС высока, то это приводит к гипоксии миокарда и к рассеянными некрозам сердечной мышцы.

В миокарде может произойти закупоривание коронарных артерий, анемия, снижение ионов K^+ и Na^+ . Подобные стойкие изменения в миокарде провоцируют боли в области сердца, печени, стойкое нарушение работоспособности и летальному исходу. Многократное применение нагрузок превышающих физиологические возможности спортсмена сопровождаются хроническим перенапряжением. В развитии хронического перенапряжения различают три стадии:

1. Сохраняются высокая работоспособность, но отмечаются характерные изменения в ЭКГ, падает экономичность физиологических функций.

2. Проявление комплекса соматических и вегетативных расстройств, что приводит к резкому падению работоспособности.

3. Дистрофические изменения в миокарде, расстройство гемодинамики.

Очень часто следствием перенапряжения является развитие патологических, т.е. болезненных форм гипертрофии миокарда, при этом сердце увеличивается как за счет продольных, так и поперечных увеличений, но при этом объем сердечных полостей уменьшается, поэтому снижается общий объем кровотока. Патологические изменения наблюдаются и в ядрах мышечных клеток (уменьшаются возможности для синтеза белков как сократительных, так и ферментативных), следовательно разрушается часть мышечных белков и следовательно волокна, разрушенные мышечные клетки заменяется жировой тканью, снижается количество митохондрий, цитоплазмы, следовательно энергосубстратов, что в целом и создает сложности выполнения работы. Средства предупреждения и лечения перенапряжения зависят от степени перенапряжения. Объем и интенсивность физических нагрузок должны быть уменьшены на более чем 50 % вплоть до полного отказа от нагрузок.

При патологических изменениях внутренних органов рекомендуется стационарное исследование с определенными медикаментами. В комплексе восстановительных процедур внимание должно быть уделено сбалансированному питанию и интенсивной витаминизации.

Для профилактики перетренированности и перенапряжения необходимо правильное построение занятий и циклов, в частности необходимо учитывать принцип постепенности роста нагрузочной системы занятий, правильное сочетание труда и отдыха. После работы крайне важен и физиологически необходим отдых.

Вопросы для изучения

1. Что такое «мертвая точка» и «второе дыхание»?
2. Что такое утомление и каковы причины его возникновения?
3. Какие имеются фазы утомления?
4. Что можно отнести к ранним признакам перетренировки?
5. Какие существуют теории утомления?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vostrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

[_Vostrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vostrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №8. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЫХА КАК ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА.

Аннотация. Данная лекция раскрывает такое понятие, как «суперкомпенсация». Описывается, каким образом можно достичь более эффективного восстановления после каждого тренировочного состояния.

Ключевые слова. Отдых, восстановление, суперкомпенсация.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Любая работа требует затрат энергосубстратов. Тренированный организм обладает значительно большим объемом, т.е. большей емкостью энергосистем, а большая емкость энергосистем обеспечивает и большую мощность, т.е. скорость образования энергии, а следовательно и проявления лучших результатов двигательных качеств.

Во время работы запасы энергосубстратов снижаются, но вовремя отдыха после работы затраченные объемы энергосубстратов восстанавливаются и даже более того, что называется **суперкомпенсацией**.

Длительность периода восстановления зависит от длительности и мощности выполняемых нагрузок, от длительности и мощности выполняемых нагрузок зависит длительность и мощность суперкомпенсации. Явление сверхвосстановления временное. Оно характеризуется как срочный тренировочный эффект. Если соблюдать принцип системности занятий и постепенности роста нагрузки, то в течение цикла тренировочных занятий будет происходить суммация суперкомпенсаций, что называется отставленным эффектом тренировки, который проявляется не только в увеличении объема субстратов, но и в более быстром и более эффективном восстановлении после каждого тренировочного состояния.

Недовосстановление организма может привести к перенапряжению. Принцип цикличности тренировочных занятий так же увеличенный возможности отставленного тренировочного эффекта. Помимо правильного сочетания труда и отдыха важными факторами восстановительных процессов являются: питание, баня, массаж.

Вопросы для изучения

1. Что такое восстановление?
2. Какие имеются фазы восстановления?
3. Что такое суперкомпенсация?
4. К чему явлению может привести недовосстановление организма?
5. От чего зависит длительность периода восстановления?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №9. КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

Аннотация. В этой лекции представлено несколько классификаций физических упражнений, в основе которых лежат разные подходы к описанию упражнений.

Ключевые слова. Классификация, физические упражнения, зона, мощность, кислородный долг, максимальное потребление кислорода.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Все многообразие физических упражнений, которые характеризуются своими отличительными особенностями классифицируются. В основе лежат разные подходы к описанию упражнений, например, по характеру мышечного сокращения упражнения принято делить на статические и динамические.

Статическая работа связана с сохранением неподвижности положения тела или его звеньев, а также с удержанием к-л. Груза.

Динамическая работа связана с перемещением тела или звеньев тела.

В зависимости от объема активной мышечной массы упр. Делятся на:

Локальные,

Региональные.

Глобальные.

Локальные – упражнения, в осуществлении которых участвуют менее 1/3 мышечной массы (стрельба из лука, пистолета, некоторые гимнастические упражнения).

Региональные – от 1/3 до 1/2

Глобальные – более 1/2 (плавание, гребля, велосипед)

В зависимости от доминирования двигательных качеств:

Силовые, скоростно-силовые, выносливость.

Силовые – упр. с максимальным или почти макс. напряжением основных мышечных групп, которые проявляются как при статических упр. или при динамической работе, но при малой скорости. Предел продолжительности несколько секунд.

Скоростно-силовые – динамические упр, в которых ведущие мышцы одновременно проявляют и большую силу и большую скорость, т.е. характеризуются большой мощностью. Такие упр выполняются в диапазоне от 5.5 до 1 – 2 мин. В обратной зависимости от мощности нагрузки.

Выносливость – упр, при которых ведущие мышцы развивают не очень большую силу и скорость, но более длительные по времени от нескольких минут до нескольких часов.

Классификация физических упражнений Фарфеля.

Проанализировав мировые достижения в циклических видах спорта, выяснив основные механизмы выполнения действий, на основе мощности и длительности выполняемых упр Фарфель построил кривую рекордов: по ординате данного графика отложены логарифмы рекордного времени, по абсциссе – логарифмы мощности выполняемой работы. На данной кривой выделяют 4 отрезка, которые преломляются в определенное время.

Первая т. перелома происходит в отрезки, соответствующим примерно 20 сек. Каждый отрезок кривой второй перелом 3 – 5 мин характеризует определенную группу дистанций. Третья 30 – 40 мин. Первая прямая включает беговые дистанции 100 – 200 м., вторая – 400 – 1500 м, третья – 1500 – 10000 м. последний отрезок соответствует часовому и марафонскому времени. Точки перелома этой кривой делят дистанции на группы, традиционно сложившимися в Л.а.

1. Спринтерские
2. Средние
3. Длинные
4. Сверхдлинные.

Деление кривой рекордов на отрезки характерно не только для рекордов в беге, но и для других циклич. упр.: плавание, бег на коньках, велогонки, лыжи.

Т.о. кривая рекордов характеризует общую закономерность характерную для всех циклически видов спорта. Соответственно 4 зоны рекордов были названы зонами четырех различных относительных мощностей:

1. Зона А – макс. Мощности.
2. Зона Б – субмакс. Мощности.
3. Зона В – зона большой мощности.
4. Зона Г – умеренной мощности.

Время выполнения упражнения находятся в прямой зависимости и провоцирует определенную мощность. Определенная мощность связана с определенными химико-физиологическими процессами. Химизм выполняемого упр связан с такими показателями, как величина МПК, Кислородного долга (КД).

МПК – кол-во кислорода, которое может использоваться организмом на выполнение макс. Возможной работы в единицу времени. Эта величина может быть абсолютной и относительной (л/мин, мл/мин/кг). Эта величина характеризует аэробную работоспособность, она определяется физиологическими принципами и свойствами, показателями.

Величина МПК зависит от ЖЕЛ, кислородной емкости крови, которая связана с количеством гемоглобина – эритроцитов крови (аутогемотрансфузия), рабочие возможности сердца гипертрофия миокарда, увеличение левого желудочка, обеспечение большей скорости и объема кровотока и большой объем поставок O_2 в сокращающиеся мышцы. Количество миоглобина в мышцах, количество митохондрий в м.к. поскольку именно в этих органоидах осуществляются процессы аэробного биологического окисления, т.е. аэробного процесса образования Е, необходимой для ресинтеза АТФ. Количество митохондрий в клетках в процессе специализированных тренировок повышается КД, величина которой зависит от мощности и времени упр. КД – это то количество O_2 , которое потребляется организмом после работы и использования на восстановление затраченных энергоресурсов.

Величина КД подразделяется на 2 фракции:

1. Быстрая фракция КД – то количество кислорода, которое потребляется после работы для восстановления КРфосфата, которое расходуется в первую очередь в начале любой работы.
2. Медленная фракция К – то количество O_2 , которая потребляется после работы для восстановления углеводов, затраченных в первые 3 – 4 минуты работы.

Крфосфат и глюкоза – это энергосубстраты, которые обеспечивают энергией мышечные сокращения в анаэробных условиях. Крфосфат – это энергосубстрат, который определяет возможности фосфогенной или креатинфосфокеназной энергосистемой. Глюкоза – это энергосубстрат, который определяет возможности лактаcidной энергосистемой т(гликолитическое фосфорилирование). Поскольку и фосфогенная и лактаcidная энергосистемы анаэробные, то величина КД и его фракций характеризует анаэробную работоспособность, тогда как МПК характеризует возможности дыхательной энергосистемы, а следовательно и характеризует аэробную работоспособность.

1. Зона мощности - зона А максимальной мощности. В пределах этой зоны совершается работа, требующая максимально быстрых движений, бег с максимальной скоростью не может поддерживаться более 20 секунд. Максимально быстрое плавание не более 25 сек. Максимально быстрое вращение педалей не может продолжаться более 10 – 15 сек. Эта зона упражнения характеризуется величиной быстрой фракции кислородного долга. ССС и ДС в этой зоне мощности, находясь на уровне вработывания не могут обеспечивать доставку ТОО количества O_2 , которое необходимо для максимального успеха выполнения упр, поэтому успешность

выполнения упр в зоне максимальной мощности зависит от возможностей фосфогенной энергосистемы.

2. Зона субмаксимальной мощности, в которой укладываются циклические упражнения с предельной длительностью не меньшей чем 20 – 30 сек, но не более чем 3 – 5 мин., также обеспечивается анаэробными механизмами о- лактацидная Есистема. Продуктом гликолитического фосфорилирования является молочная кислота, накопление которой может привести к развитию утомления, поэтому успешность выполнения упр в зоне субмаксимальной мощности связано с емкостью буферной системы крови и мышц кардиореспираторная система в этих упр также находится на уровне вработывания, поэтому все основные Епроцессы анаэробны, основные показатели упр этой зоны мощности являются медленной фракцией НД. Но по мере накопления МК и нейтрализации ее бикарбонатами буферной системы в кровь выделяется значительное количество CO₂. (неметаболический газ), возбуждаются дыхательные центры в зоне субмаксимальной мощности начинает наращивать свои возможности аэробная дыхательная система, хотя лактацидная система является доминирующей. Работа организма на предельных возможностях в течение короткого времени (зона макс и субмаксимальной мощности) важным фактором помимо химизма является состояние НЦ, сила возбуждения, которая и будет определять химизм, но процессы возбуждения всегда сменяются процессами торможения. В зоне максимальной мощности развивается быстрее, в субмаксимальной – медленнее. В зоне субмаксимальной мощности условия для функционирования НЦ более сложные: за счет выделения МК начинается меняться рН и межклеточных жидкостей и цитоплазмы самих нейронов, развивается гипоксия и увеличивается концентрация CO₂. Кроме того при работе максимальной мощности температура тела меняется незначительно из-за кратковременного выполнения работ. При субмаксимальной мощности температура тела повышается заметно, поэтому организм должен еще сопротивляться и этому неблагоприятному фактору, поскольку повышение температуры в НЦ также снижает их работоспособность.
3. Зона большой мощности (30 – 40 мин). Активируется вначале аэробная дыхательная Есистема, возможности которой характеризуются величина МПК, которая у тренированных может достигать 5 – 6 литров. Кардиореспираторная система включается активно в работу. Поток O₂ может быть использован не только на образование Е, но и некоторые процессы восстановления ранее затраченных Ересурсов, например,

Крфосфат, восстановление которого может обеспечить ускорение на этапах дистанций или финишный рывок. Поскольку мощность работы снижается, работоспособность НЦ сохраняется более длительный период.

4. Зона умеренной мощности характеризуется аэробной работоспособностью. Количество МК восстанавливается на уровне покоя показателем будет являться МПК, но при длительных нагрузках значит снижение содержания сахара в крови (глюкозы) поэтому по мере пробегания дистанции необходимо дополнительное поступление глюкозы в организм.

Классификация физических упражнений по Коцу.

В основу данной классификации положены энергетические механизмы и их сочетания (аэробная и анаэробная). Безусловно, во время выполнения упражнения эти механизмы могут взаимно перекрываться. Соотношения разных путей энергопродукции определяет характер и степень изменений физиологических систем, участвующих в выполнении упражнений. Упражнения бывают: анаэробные и аэробные.

Анаэробные подразделяются на:

1. Упражнения максимальной анаэробной мощности (только фосфогенная).
2. Околомаксимальные анаэробные мощности – смешенная анаэробная система энергообеспечения – фосфогенная или лактацидная.
3. Субмаксимальная анаэробная мощность – в систему энергообеспечения начинают подключаться и аэробная система, поэтому эта группа упражнений может быть названа как аэробно-анаэробная мощность.

Аэробные упражнения подразделяются на:

1. упражнения максимальной мощности, когда мощность и длительность выполнения нагрузки требует 90 – 100 % от максимального потребления кислорода.
2. Упражнения околомаксимальной аэробной мощности – когда в энергообеспечении используется 65 – 90 % от МПК.
3. Упражнения субмаксимальной аэробной мощности. Рабочее потребление кислорода составляет 70 – 80 % от МПК.
4. Упражнения средней аэробной мощности, требующие для выполнения 50 – 60 % от МПК.
5. Упражнения малой аэробной мощности – ниже 50 % от МПК.

Примерами 1-й группы является дистанция 5000 – 10000 м, плавание 1500 м., бег на лыжах до 15 км и коньки до 10 км, т.е. это упражнения, продолжительностью до 30 мин.

Примерами 2-й группы – бег на 30 км и более, лыжные гонки (20 – 50 км), спортивная ходьба 20 км. Упражнения до 120 мин.

Упражнения 3-й группы – продолжительность до нескольких часов, например, ходьба на 50 км, лыжные гонки более 50 км.

Упражнения 5-й группы – это бытовая деятельность человека, т.е. ходьба или упражнение в системе занятий массовой ФК. Последние две группы упражнений в качестве основных энергосубстратов используют в основном жиры.

Классификация ациклических упражнений.

В зависимости от биомеханических характеристик, ациклические упражнения подразделяются на 4 группы:

1. Взрывные.
2. Стандартно-переменные
3. Нестандартно-переменные.
4. Центральные-повторные.

К первой группе относят прыжки и метания. Эти упражнения характеризуются кратковременными усилиями большой мощности, следовательно, эти упражнения можно отнести к упражнениям максимальной мощности. К взрывным можно так же отнести некоторые элементы циклических упражнений: разбег, ускорение на дистанции, спринт.

Ко второй группе – стандартно-переменные упражнения в спорте и художественной гимнастике, каро-батике, фигурном катании, синхронном плавании. Для этих упражнений характерно объединение разнообразных сложных действий в непрерывную строго фиксированную цепочку. Каждый из этих элементов является законченным самостоятельным действием и поэтому может разучиваться отдельно и входить в самые разные комбинации.

Третья группа – ситуационные. Это спортивные игры, единоборства и упражнения горнолыжного спорта. По ходу выполнения этих упражнений резко и нестандартным образом чередуются периоды с разным характером и интенсивностью двигательных действий.

Четвертая группа – соревновательные, а так же комплексные тренировочные упражнения, составляющие из стандартных комбинаций различные или одинаковые элементы разделенных периодами полного или частичного отдыха. Пример – поднятие штанги несколько раз подряд, биатлон, спортивное ориентирование, многоборье.

Вопросы для изучения:

1. Какие физиологические критерии могут быть положены в основу классификации физических упражнений?
2. Какие имеются зоны относительной мощности работы?
3. Что такое стандартные ациклические движения?
4. Что такое нестандартные движения?
5. Что такое статические усилия?
6. На какие виды делят упражнения в зависимости от объема активной мышечной массы?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-druhoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №10. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ.

Аннотация. В данной теме рассматриваются вопросы адаптации при попадании организма из одних климатических условий в другие. Кроме того, раскрывается понятие акклиматизации и ее механизмы.

Ключевые слова. Адаптация, кислородная емкость крови, парциальное давление, механизмы акклиматизации.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

В основе нормальной работоспособности лежит очень тонкая регуляция двигательной системы. С одной стороны и двигательная и вегетативная система, с другой стороны вегетативный компонент связан с деятельностью кордиореспираторных систем, основа которой – метаболизм. Нормальный метаболизм осуществляется в определенных условиях, что называется гомеостазом – постоянство внутренней среды и процессов саморегуляции. При попадании организма в другие условия, например из равнинных условий в высокогорные, из зоны умеренного климата в зону повышенной температуры и влажности, организм испытывает значительные трудности, но в силу пластичности механизмов саморегуляции организм для сохранения гомеостаза адаптируется к новым условиям. При попадании человека из области с одним поясным временем в зону с другим поясным временем происходит нарушение циркадных ритмов. Через некоторое время биологические ритмы также адаптируют организм к новым условиям. Адаптация или приспособление организма к новым условиям окружающей среды ради сохранения гомеостаза называется акклиматизацией. В зависимости от состояния организма, от быстроты перемены условий период акклиматизации может быть различен. Пребывание человека в условиях высокогорного климата: основная особенность высокогорья – разреженный атмосферный воздух, $< O_2 <$ его парциального давления. Кроме этого, в высокогорье наблюдается более низкая температура окружающего воздуха, низкая влажность, интенсивная солнечная радиация, сильный ветер. По мере снижения парциального давления в атмосферном воздухе, уменьшается его давление и в альвеолярном воздухе. В результате перехода кислорода в кровь и связывание его с гемоглобином ослабевает, следовательно в организме развивается ситуация кислородного голодания, что называется гипоксия. Для ликвидации этого состояния на основе механизмов саморегуляции начинает развиваться компенсаторные

реакции. Во-первых для ликвидации недостатка кислорода в крови усиливается вентиляция легких за счет частоты и глубины дыхания. Во-вторых механизмом акклиматизации является повышение кислородной емкости крови, при уменьшении кислорода в крови рефлекторно происходит выбрасывание крови из депо, особенно из селезенки.

Третьим механизмом акклиматизации является повышение кислородной емкости крови, при уменьшении кислорода в крови рефлекторно происходит учащение сердцебиения, а следовательно и скорость кровотока, вместе с увеличением скорости кровотока возрастает доставка кислорода к тканям организма. Таким образом акклиматизация с высокогорными условиями происходит благодаря:

1. Увеличению количества эритроцитов
2. Повышению доставки O₂ к тканям.

Увеличенная кислородная емкость крови сохраняется до 1.5 – 2 месяцев.

Вопросы для изучения

1. Что такое адаптация?
2. Какие особенности высокогорного климата вы знаете?
3. Какие различают периоды акклиматизации?
4. Дайте краткую характеристику механизмам акклиматизации?

Рекомендуемые информационные ресурсы

[http://cpas-](http://cpas-olimp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=15)

[olimp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=15](http://cpas-olimp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=15)

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

[_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №11. СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ.

Аннотация. Данная тема рассматривает процессы, происходящие в организме во время пребывания в условиях повышенной температуры и влажности.

Ключевые слова. Температура, влажность, терморегуляция.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Во время любой физической нагрузки образуется большое количество энергии, часть которой идет на мышечное сокращение. Другая часть теряется в виде тепла. В результате последнего обстоятельства во время работы температура тела повышается, что гомеостатически крайне опасно, поэтому по мере повышения температуры тела во время работы включаются гомеостатические механизмы саморегуляции – терморегуляция, которая в первую очередь будет связана с потоотделением. В характере повышения температуры тела и потоотделений явно проявляется уровень тренированности. Повышение окружающей температуры и влажность окружающего воздуха серьезным образом затрудняют теплоотдачу, при этом создается риск перегревания тела и чем выше внешняя температура, тем больше подъем температуры тела, например, в жаркий и влажный день температура тела у марафонца может достигать 41 градуса. Усиление испарения пота вызывает нарушение водного баланса тела – дегидратация. Большую нагрузку при этом испытывает ССС, в результате чего снижается кислородно-транспортные возможности ССС. По мере пребывания в жарких условиях происходит адаптация, которая проявляется в первую очередь в постепенном снижении скорости потообразования. Механизмов этого явления пока не выяснены, но в этих условиях организм теряет меньше жидкости (вода и соль). Сохраняя определенную скорость кровотока, а следовательно и скорость доставки кислорода к сокращающимся мышцам. Такое утомление потообразования связано с более рациональным и равномерным распределением пота по поверхности тела. Кроме этого изменяется и система теплообразования в организме, если в обычных условиях терморегуляция осуществляется в основном через поверхность тела, то при акклиматизации развиваются механизмы, снижающие температуру и внутри нашего организма.

Вопросы для изучения

1. Что такое дегидратация?
2. Что может возникнуть в результате усиления испарения пота?
3. Какие процессы происходят в организме при адаптации в жарких условиях?

Рекомендуемые информационные ресурсы

<http://www.honeyfine.ru/study-773-1.html>

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_

[Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ЛЕКЦИЯ №12. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Аннотация. Данная лекция раскрывает такие понятия, как «тренированность» и «работоспособность». Кроме того в тексте приводится описание методов и тестов для определения уровня работоспособности.

Ключевые слова. Работоспособность, тренированность, метод.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Очень часто уровень работоспособности определяют термином – тренированность, но это не совсем грамотно. Т.к. тренированность комплексный термин, определяющий, во-первых, потенциал возможности показать высокие результаты, во-вторых, способность достигать определенных результатов, определяет состояние готовности показать высокие результаты. Уровень тренированности характеризуется спортивной формой – максимальная степень тренированности. Тренированность, как комплексный термин базируется на следующих аспектах:

1. Педагогический – сумма техники и тактики, выполнение упражнений. Техника – сумма двигательных навыков. Тактика – сумма знаний и умений использовать и сочетать различные двигательные навыки для более четкой и эффективной спортивной борьбы в соревновательных упражнениях.
2. Психологический – психологическое состояние организма в предстартовый и стартовый периоды.
3. Медицинский или физиологический, который определяет физическую работоспособность – совокупность морфологический и функциональных признаков, определяет возможность выполнения соответствующей нагрузки.

Под влиянием тренировок в организме происходит определенные морфофункциональные изменения, которые можно определить и по которым можно составить картину возможностей организма в данный момент.

Уровень работоспособности определяется:

1. В покое.
2. При выполнении не максимальных нагрузок = стандартных.
3. При выполнении максимальных нагрузок.

Первая группа методов – определяет состояние организма в условиях относительного мышечного покоя. Уровень работоспособности в данных методах характеризуется экономичностью физиологических функций, например, организм с хорошим уровнем работоспособности в состоянии покоя характеризуется брадикардией (уряженная частота работы сердца) – экономичность сокращения миокарда, компенсируется объемом желудочков сердца и силой сокращения миокарда.

Вторая группа тестов – это тесты, которые предполагают какие-либо стандартные не максимальных нагрузки, на фоне которых уровень физиологических сдвигов и будет характеризовать уровень работоспособности. Например, тест ρVC_{170} - физическая работоспособность. 170 – это ЧСС. В этом тесте определяют, какую мощность работы может выполнить организм при пульсе 170, у детей при 150,

К стандартным тестам также относится тест ИГСТ, т.о. при выполнении не максимальных мышечных нагрузок у тренирующегося организма проявляются меньшие изменения физиологический функций, что так же говорит об экономичности функционирования организма.

Третья группа тестов – тесты, с максимальной нагрузкой. У тренирующихся проявляется значительно большая скорость достижения максимальных возможностей организма и возможность более длительное время сохранять высокий уровень работоспособности. Примерами теста является определение МПК и кислородного долга.

Вопросы для изучения

1. Что такое тренированность?
2. Каким образом определяется уровень работоспособности?
3. Какие тесты для определения работоспособности вы знаете?
4. Что понимается под экономичностью физиологических функций?
5. Как изменяются показатели насосной функции сердца в зависимости от уровня работоспособности?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Закономерности восстановительных процессов.
2. Восстановление кислорода и энергетических ресурсов.
3. Средства восстановления в спорте.
4. Физиологические критерии классификации физических упражнений.
5. Режимы деятельности скелетных мышц.
6. Классификация физических упражнений по В.С.Фарфелю.
7. Физиологическая характеристика мышечной силы и ее возрастные особенности.
8. Физиологическая характеристика позно-тонической деятельности.
9. Физиологическая характеристика быстроты и ее возрастные особенности.
10. Физиологические изменения при статических усилиях. Феномен Линдгарда-Верещагина.
11. Физиологическая характеристика выносливости и ее возрастные особенности.
12. Физиологическая характеристика стереотипных (стандартных) движений.
13. Физиологическая характеристика ловкости и гибкости и их возрастные особенности.
14. Стандартные ациклические движения.
15. Физиологическая характеристика нестандартных движений.
16. Физиологические изменения и механизм предстартовых реакций.
17. Специфические и неспецифические предстартовые реакции.
18. Разновидности предстартовых реакций.
19. Возрастные особенности предстартового состояния.
20. Функциональные изменения в организме при разминке.
21. Физиологические изменения при вработывании.
22. Физиологическая характеристика «мертвой точки» и «второе дыхание».
23. Истинное и кажущееся устойчивое состояние.
24. Утомление и внешние признаки.
25. Теории утомления.
26. Тренированность в процессе адаптации организма спортсмена к физической нагрузке.
27. Причины утомления.
28. Тренируемость как свойство живой материи.
29. Фазы утомления и возрастные особенности утомления.
30. Экономизация функций сердца в условиях покоя и в ответ на стандартные физические нагрузки.
31. Восстановительный период и восстановительные процессы.

32. Реакция сердца на максимальную физическую нагрузку.
33. Фазы восстановления.
34. Физиологическая кривая урока физической культуры.

КРАТКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Адаптация физиологическая - Совокупность физиологических реакций, лежащих в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная на сохранение относительного постоянства его внутренней среды. В развитии адаптационных реакций организма может прослеживаться два этапа: начальный – «срочная адаптация» и последующий этап – «долговременная адаптация».

Автоматизм двигательных действий – выполнение движений без текущего контроля сознания.

Брадикардия - явление, при котором частота сердечных сокращений снижается до 60 уд/мин и менее. Она проявляется у тех, кто тренируется на выносливость и составляет 40-50 уд/мин. Результаты исследований (Р.А.Абзалов, 1985) установлено, что данное явление обусловлено снижением симпато-адренергической активности и вследствие этого относительным преобладанием холинергических факторов регуляции в деятельности сердца.

Восстановление - Процесс, происходящий в организме человека после прекращения работы и обеспечивающий постепенный переход физиологических и биохимических функций к начальному состоянию. Выделяют 4 фазы восстановления: быстрого восстановления, замедленного восстановления, суперкомпенсации (сверхвосстановления), длительного позднего восстановления.

Гипертрофия - Увеличение органа (миокарда, скелетных мышц) или его части, которое может наблюдаться вследствие применения чрезмерных физических нагрузок. Гипертрофия миокарда развивается пропорционально объему тренировочных нагрузок и тренированности. Механизм увеличения сердца происходит благодаря активации синтеза мышечных белков, которые увеличиваются в объеме, и растет их количество.

Жизненная емкость легких - Количество воздуха, которое может выдохнуть человек после максимально глубокого вдоха. Определяется при помощи сухого портативного спирометра. Единицей измерения являются литры или миллилитры. Зависит от возраста, пола, размеров грудной клетки и занятий различными видами спорта.

Кровообращение - Непрерывное движение крови по кровеносной системе, обусловленное работой сердца. Выделяют большой круг кровообращения и малый круг кровообращения.

Кислородный долг - Количество кислорода, потребляемое организмом в период восстановления за вычетом кислорода, необходимого для поддержания уровня покоя, для окисления продуктов неполного обмена. Кислородный долг отражает процесс расщепления энергетических веществ, не восстанавливающихся во время работы анаэробного характера. Например, при работе, протекающей в зонах максимальной, субмаксимальной и большой мощностей.

Метаболизм - (обмен веществ) – основная функция организма, необходимое условие жизни. Этим отличается живое от неживого, мир живых существ от неорганического мира. С обменом веществ связаны все физиологические функции организма и клетки: рост, развитие, размножение, питание, дыхание, секреция и выделение продуктов жизнедеятельности.

Минутный объем крови (МОК) – Количество крови, выбрасываемое сердцем за 1 мин. Минутный объем крови зависит от возрастно-половых особенностей, размеров тела, физической нагрузки. При нагрузках субмаксимальной мощности его величина может достигать до 35-40 л/мин. Минутный объем крови – один из важнейших параметров по регуляции кислородного режима организма, изменение которого имеет приспособительное значение. Определяется методами Фика, Стюарта-Гамильтона, возвратного дыхания и реографии.

Миокард - (сердечная мышца) – наиболее развитый средний слой сердца, состоящий из мышечной ткани, которая формирует предсердия и желудочки. Миокард имеет поперечно-полосатое строение такое же, как и скелетная мышца. Наибольшая толщина миокарда у левого желудочка, наименьшая у предсердий.

Мышцы - Органы тела, состоящие из мышечной ткани и обладающие способностью сокращаться под влиянием возникающего в них возбуждения. Различают поперечнополосатые, гладкие и сердечную мышцы.

Насосная функция сердца - Функция сердца, обеспечивающая движение крови в организме. Показателями насосной функцией сердца являются: частота сердечных сокращений, ударный и минутный объем крови. Интенсивно изучается в лабораториях Татарского государственного гуманитарно-педагогического университета под руководством профессоров Р.А.Абзалова и Ф.Г.Ситдикова.

Переутомление - Совокупность стойких функциональных изменений в организме человека, наступающее в результате чрезмерного утомления и не

исчезающего за время отдыха. Например, может возникнуть в результате неправильно спланированного учебно-тренировочного процесса.

Потоотделение - Выделение потовыми железами на поверхность кожи тела пота – секрета потовых желез, состоящего из воды и твердых веществ. Потоотделение - основное средство терморегуляции организма при высоких температурах. Чрезмерное потоотделение является одним из внешних признаков утомления. Потоотделение является необходимым условием проведения разминки.

Показатели функционального состояния - Совокупность количественных и качественных признаков, по которым можно определить функциональное состояние и прогнозировать его. Например, по показателям деятельности сердца (частота сердечных сокращений, ударный и минутный объем крови, артериальное давление) или по показателям физической работоспособности.

Раздражение - Воздействие на живую ткань различных раздражителей, способствующее изменению исходного состояния живой ткани, т.е. возникновение ответной реакции. Между характером раздражения и реакцией живой ткани существуют тесные взаимоотношения. Например, чем сильнее раздражение, тем больше до определенного предела ответная реакция ткани.

Раздражители - Действия внешней или внутренней среды, вызывающие ответную реакцию организма или его частей. Раздражители бывают световыми, звуковыми, механическими, термическими. Они могут быть адекватными для данного типа рецепторов и неадекватными.

Работоспособность физическая - Способность человека проявлять максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе. Она зависит от уровня тренированности и возрастно-половых особенностей организма человека. Наибольшая работоспособность отмечается у спортсменов, занимающихся видами спорта на выносливость. Как правило, чем больше выносливость, тем выше показатели работоспособности. Работоспособность физическая определяется по тесту PWC₁₇₀ (В.Л.Карпман, 1974).

Рефлекс - Ответ органов, тканей или целостного организма на раздражение рецепторов при участии ЦНС. Все рефлексы делятся на безусловные и условные, которые осуществляются с помощью рефлекторной дуги.

Рефлекторная дуга - Совокупность образований, участвующих в осуществлении рефлекса. Состоит из рецептора, афферентного звена, центрального звена, эфферентного звена и эффектора.

Рецепторы - Высокоспециализированные образования (нервные окончания или клетки), способные воспринимать воздействия определенных агентов внешней и внутренней среды.

Систолический объем крови - (ударный объем крови) – количество крови, выбрасываемое сердцем в аорту за одно сокращение. Данный объем крови зависит от возрастно-половых особенностей, физического развития, уровня тренированности, занятий определенным видом спорта, положения тела в пространстве, от физической нагрузки. В норме у взрослого человека составляет 60-80 мл.

Терморегуляция - Поддержание постоянства температуры тела теплокровных животных и человека. Изменение интенсивности теплообразования и теплоотдачи осуществляется через кожу.

Условный рефлекс - Рефлекс, выработанный при определенных условиях в течение жизни. Условный рефлекс является функциональной единицей деятельности высших отделов головного мозга. В основе условного рефлекса лежит формирование новых или модификация существующих нервных связей, образующихся в течение жизни животных и человека под влиянием изменений внешней и внутренней среды. Это временные связи, которые тормозятся при отмене подкрепления.

Утомление - Состояние, возникающее вследствие работы, проявляющееся в ухудшении двигательной и вегетативной функций, их координации и понижении работоспособности. Субъективно проявляется в ощущении усталости. Носит обратимый характер. После периода отдыха работоспособность восстанавливается до прежнего уровня.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абзалов Р.А., Ф.Г.Ситдииков. Развивающееся сердце и двигательный режим. – Казань: КГПУ, 1998. – 96 с.
2. Анохин, П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. –М.: Медицина, 1975. – 402 с.
3. Безруких, М. М. Возрастная физиология (физиология развития ребенка): учеб. пособие [Текст] / М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер. – М.: Академия, 2009. – 416 с.
4. Быков, Е.В. Физиология физического воспитания и спорта: учебное пособие / Е.В. Быков. –Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 131 с.
5. Ванюшин Ю.С. Толковый словарь основных понятий физиологии физических упражнений и спорта: Учеб. пос. - Казань: ТГГПУ, 2006. - 62 с.
6. Ванюшин Ю.С. Физиология спортивных упражнений: Учеб. пос. – Казань: ТГГПУ, 2007. – 180 с.
7. Васильева, В.В. Сосудистые реакции у спортсменов / В.В. Васильева. – М.: ФиС, 1971. – 145 с.
8. Вахитов И.Х. Основы спортивной тренировки детей и подростков. Учебное пособие ТГГПУ, Казань 2007 105 с.
9. Возрастная физиология: (физиология развития ребенка): учеб. пособие для студ.высш. учеб. заведений/ М.М.Безруких, В.Д.Соньким, Д.А.Фарбер. – 2-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2007.- 416 с. ISBN 978-5-7695-3742-4
- 10.Гайтон, А. Физиология кровообращения. Минутный объем сердца и его регуляция: пер. с англ. / А. Гайтон, – М.: Медицина, 1969. – 472 с.
- 11.Граевская, Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему /Н.Д. Граевская. – М.: Медицина, 1975. – 278 с.
- 12.Дембо А.Г., Э.В.Земцовский Д30 Спортивная кардиология: Руководство для врачей.- Л.; Медицина, 1989.- 464 с.: ил.- ISBN 5-225-01640-5.
- 13.Дембо, А.Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А.Г. Дембо– Л.: Медицина,1991. – 319 с.
- 14.Дембо, А.Г. Спортивная кардиология / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. – Л.:Медицина, 1989. – 459 с.
15. Детская спортивная медицина / под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. – М.:Медицина, 1991. – 560 с.
- 16.Джонсон, П. Периферическое кровообращение: пер. с англ. / П. Джонсон.М.: Медицина, 1982. – 440 с.

17. Дубровский, Владимир Иванович. Спортивная физиология: учебник для сред. и высш. учеб. заведений / В. И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 462 с.
18. Зациорский В.М. . Физические качества спортсмена. М., ФиС, 1966 г.
19. Караулова, Л. К. Физиология: учеб. пособие [Текст] / Л. К. Караулова, Н. А. Красноперова, М. М. Расулов. – М.: Академия, 2009. – 384 с.
20. Карпман, В.Л. Динамика кровообращения у спортсменов / В.Л. Карпман, Б.Г. Любина. – М.: ФиС, 1982. – 135 с.
21. Карпман, В.Л. Тесты в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: ФиС, 1988, – 208 с.
22. Карпман, В.Л. Фазовый анализ сердечной деятельности / В.Л. Карпман // Справочник по функциональной диагностике. – М.: Медицина, 1970. – 82 с.
23. Коц Я.М. Спортивная физиология: Учебник для институтов физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 240 с.
24. Красноперова Н.А. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие, Издательство: ВЛАДОС, 2012 г. – 216 с
25. Лисицын Ю.П. Образ жизни и здоровье населения. М., 1982, 40 с.
26. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки. Учебное пособие, М.: ФиС, 1977 г., С. 43-56
27. Набатников М.Я. Специальная выносливость спортсмена М., ФиС, 1972 г.
28. Озолин Н.Г.. Современные системы спортивной тренировки, М., ФиС, 1970 г., с. 446 – 478
29. Романов А.О.. Учебник спортсмена, М.: ФиС, 1964 г., с. 210-213
30. Сапин, М. Р. Анатомия и физиология детей и подростков: учеб. пособие. [Текст] / М. Р. Сапин, З. Г. Брыксина. – М.: Академия, 2008. – 456 с.
31. Ситдииков Ф.Г., Ванюшин Ю.С. Компенсаторно-адаптационные реакции кардиореспираторной системы при различных видах мышечной деятельности. – Казань: Таглитмат, 2003. – 128 с.
32. Смирнов В. М., Дубровский В. И. . Физиология физического воспитания и спорта: Учеб. для студ. сред. и высш. учебных заведений. — М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002.— 608 с.
33. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник. – М.: Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2001. – 520 с.
34. Суслов Ф.П. Спортивная тренировка в условиях среднегорья. - М.: 1999, - 202 с.
35. Теория и методика физического воспитания. Учебник для институтов физической культуры под общ. ред, Л.П. Матвеев и А.Д. Новикова, М.: ФиС, 1976 г., Т.1, гл. 3-5.
36. Федюкович, Н. И. Анатомия и физиология человека: учеб. [Текст] / Н. И. Федюкович, И. К. Гайнутдинов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2010. – 512 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТЕСТ

по теме: «Физиологическая классификация физических упражнений»

1.Какая задача стоит перед предметом «Физиология спортивных упражнений»?

- А) классифицировать физические упражнения;
- Б) дать физиологическую характеристику различным видам двигательной деятельности;
- В) выявить критерии физических упражнений;
- Г) все.

2. Какие критерии могут быть положены в основу классификации физических упражнений и спорта?

- А) режим мышечной деятельности;
- Б) объем мышечной массы;
- В) мощность выполняемой нагрузки;
- Г) все.

3. Что является физиологической основой циклических движений?

- А) ритмический рефлекс;
- Б) последовательность элементов движения;
- В) мощность и длительность выполняемой работы;
- Г) все.

4. Что является границами зон относительной мощности работы?

- А) мощность и длительность работы;
- Б) зависимость времени от скорости;
- В) время выполнения работы;
- Г) все.

5. Какие физические упражнения относятся к ациклическим?

- А) собственно-силовые;
- Б) скоростно-силовые;
- В) прицельные;
- Г) все.

6. Какие физические упражнения относятся к локальным?

- А) принимает участие половина мышечной массы;
- Б) принимает участие менее трети мышечной массы;
- В) принимает участие более половины мышечной массы;
- Г) принимает участие вся мышечная масса тела.

7. К каким физическим упражнениям относится вид спорта биатлон в зависимости от режима мышечной деятельности?

- А) статическим;
- Б) динамическим;
- В) смешанным;
- Г) ко всем.

8. На какие группы по характеру энергообеспечения подразделяются физические упражнения?

- А) анаэробные;
- Б) аэробные;
- В) анаэробно-аэробные;
- Г) все.

9. Какие энергетические системы принимают участие в обеспечении работающих мышц при беге на 100 м?

- А) анаэробная фосфагенная;
- Б) лактаcidная-гликолитическая;
- В) аэробная;
- Г) все.

10. Какие физические упражнения относятся к локомоторным движениям?

- А) бег;
- Б) ходьба;
- В) прыжки
- Г) все.

Т Е С Т

по теме: «Функциональные изменения в организме при разминке»

1. Чему способствует разминка?

- А) выносит этот процесс за линию старта;
- Б) приводит организм в состояние готовности к началу работы;

- В) способствует процессу вработывания;
- Г) всему.

2.Что регулирует разминка?

- А) предстартовые реакции;
- Б) процесс вработывание;
- В) работоспособность организма;
- Г) устойчивое состояние.

3.Какие задачи стоят перед общей частью разминки?

- А) подготовка скелетных мышц к предстоящей работе;
- Б) налаживанию функции терморегуляции;
- В)налаживанию правильных соотношений между процессами кровообращения, дыхания и выполняемыми движениями;
- Г) все.

4.Какие изменения происходят при разминке в ЦНС?

- А) повышается возбудимость нервных центров;
- Б) увеличивается лабильность нервных центров;
- В) повышается подвижность нервных процессов;
- Г) все.

5. Какие задачи стоят перед специальной частью разминки?

- А) создать оптимальную возбудимость двигательного аппарата;
- Б) правильное воспроизведение двигательного навыка;
- В) способствовать выполнению движений по координации, структуре, темпу, ритму, которые предстоит совершить в предстоящей деятельности;
- Г) все.

6.Чем объяснить повышение работоспособности в предстоящей деятельности после разминки?

- А) наличием следовых явлений в нервных центрах;
- Б) наличием повышенной возбудимости;
- В) наличием тормозных процессов;
- Г) все.

7.От чего зависит длительность разминки?

- А) от возрастных особенностей;
- Б) от степени тренированности;

- В) от предстоящей деятельности;
- Г) все.

8.Что оказывает влияние на интервал отдыха между концом разминки и стартом?

- А) возраст тренирующихся;
- Б) продолжительность и интенсивность разминки;
- В) предстоящая деятельность;
- Г) степень тренированности.

9.Что необходимо дополнительно выполнить перед стартом?

- А) принять фармакологические препараты;
- Б) использовать комплекс специальных приемов для регуляции психических состояний;
- В) использовать приемы мышечной релаксации;
- Г) выполнить несколько упражнений.

10.Что такое разминка?

- А) выполнение предварительных упражнений перед соревнованиями;
- Б) условный рефлекс тонического характера;
- В) состояние устойчивой работоспособности;
- Г) начальный период работы.

Т Е С Т

по теме: «Предстартовое и собственно стартовое состояние»

1.Что такое предстартовое и собственно стартовое состояние?

- А) безусловный рефлекс;
- Б) условный рефлекс;
- В) инстинкт;
- Г) импринтинг.

2. Чем отличается предстартовое состояние от собственно стартового?

- А) изменениями функций;
- Б) временем наступления;
- В) объективными изменениями;
- Г) субъективными изменениями.

3.Что является основой всех изменений в организме в предстартовом состоянии?

- А) изменение функционального состояния ЦНС;
- Б) изменение вегетативных органов;
- В) изменение опорно-двигательного аппарата;
- Г) все.

4.Какие условные рефлексы могут быть в основе предстартовых реакций?

- А) рефлекс на время;
- Б) инструментальные рефлексы;
- В) специфические и неспецифические;
- Г) все.

5.Какие разновидности предстартовых реакций проявляются в зависимости от типологических свойств нервной системы?

- А) предстартовая апатия;
- Б) предстартовая лихорадка;
- В) состояние боевой готовности;
- Г) все.

6.Как можно управлять предстартовыми реакциями?

- А) путем словесных воздействий на вторую сигнальную систему;
- Б) соблюдением постоянного распорядка дня;
- В) подбором специальных физических упражнений в виде разминки;
- Г) все.

7. В какой возрастной период у ребенка предстартовые реакции могут превышать предстартовые сдвиги взрослых?

- А) в период второго детства;
- Б) в подростковом возрасте;
- В) в юношеском возрасте;
- Г) в период первого детства.

8. С чем связано образование предстартовых реакций у детей?

- А) с развитием ЦНС;
- Б) с возникновением личного опыта;
- В) с участием в соревнованиях;
- Г) все.

9. Перед какой нагрузкой более выражено предстартовое состояние в детском возрасте?

- А) в естественных условиях;
- Б) в лабораторных условиях;
- В) перед специфической нагрузкой;
- Г) перед всеми.

10. Что характеризует эволюцию предстартовых реакций в процессе возрастных изменений?

- А) предстартовые реакции на условные раздражители;
- Б) предстартовые реакции на безусловные раздражители;
- В) предстартовые реакции на раздражители первой сигнальной системы;
- Г) предстартовые реакции на раздражители второй сигнальной системы.

Т Е С Т

по теме: «Двигательный навык как произвольная деятельность человека»

1. Какие движения возникают и затормаживаются по желанию человека?

- А) произвольные;
- Б) произвольные;
- В) скоростно-силового характера;
- Г) движения на выносливость.

2. Кто заложил основу учения о произвольных движениях?

- А) А.А. Ухтомский;
- Б) М.И. Сеченов;
- В) И.П. Павлов;
- Г) Н.А. Бернштейн.

3. Какие принципы рефлекторной теории обосновал И.П. Павлов?

- А) детерминизм;
- Б) структурность;
- В) принцип анализа и синтеза;
- Г) все.

4. Как называются двигательные акты, которые приобретаются человеком при жизни?

- А) двигательная деятельность;
- Б) движение;
- В) двигательный навык;
- Г) произвольная деятельность.

5. Что такое двигательный навык?

- А) новая форма двигательных действий, доведенная до автоматизма;
- Б) образование действий по механизму условных рефлексов;
- В) образование действий в результате систематических упражнений;
- Г) все.

6. Что лежит в основе формирования двигательных навыков?

- А) безусловный рефлекс;
- Б) условный рефлекс;
- В) механизм временных связей;
- Г) механизм сложных взаимоотношений очагов возбуждения.

7. Что такое оперантные условные рефлексы?

- А) рефлексы второго рода;
- Б) новая форма временных связей;
- В) рефлексы, для которых характерна новая форма движений;
- Г) все.

8. Какие задачи решает экстраполяция при помощи нервной системы?

- А) вегетативные;
- Б) задачи, связанные с деятельностью ЦНС;
- В) двигательные;
- Г) все.

9. Чему способствует экстраполяция в практике физического воспитания и спорта?

- А) подбору вспомогательных упражнений;
- Б) подбору подводящих упражнений;
- В) подбору средств ОФП;
- Г) всему.

10. От чего зависит экстраполяция?

- А) от наследственной информации;
- Б) от количества временных связей;
- В) от свойств нервной системы;
- Г) от всего.

Т Е С Т

по теме: «Физиологические закономерности при занятиях спортом»

1.Что такое тренированность?

- А) способность организма к изменению функциональных свойств;
- Б) состояние организма в период наивысшей работоспособности;
- В) совокупность физиологических реакций;
- Г) приспособление организма.

2.Какие механизмы лежат в основе развития тренированности?

- А) механизмы срочной и долговременной адаптации;
- Б) механизм брадикардии;
- В) механизм Франка-Старлинга;
- Г) все механизмы.

3.Какая может быть адаптация?

- А) срочная;
- Б) долговременная;
- В) физиологическая;
- Г) все.

4.Чем отличается срочная адаптация от долговременной?

- А) срочными реакциями, возникающими после начала действия раздражителя;
- Б) врожденными реакциями, реализующими по типу стресс-реакции;
- В) полной мобилизацией функциональных возможностей организма;
- Г) всеми.

5.Какие генетические предпосылки имеет тренируемость?

- А) соотношение быстрых и медленных волокон в мышцах;
- Б) уровень МПК;
- В) устойчивость к гипоксии;
- Г) все.

6. Чем характеризуется высокая медленная тренируемость?

- А) нарастает быстро, но имеет небольшие тренировочные эффекты;
- Б) нарастает постепенно, но медленными темпами;
- В) нарастает максимально в начале тренировок, а в дальнейшем меняется незначительно;
- Г) нарастает медленно и при этом имеет небольшие тренировочные эффекты.

7. Что является признаком физиологического спортивного сердца?

- А) тахикардия;
- Б) гипотония;
- В) гипоксия;
- Г) брадикардия.

8. Что такое гипертрофия?

- А) увеличение сердца;
- Б) увеличение артериального давления;
- В) увеличение скорости движения крови;
- Г) увеличение ударного и минутного объемов крови.

9. Как реагирует тренированный организм на стандартную нагрузку?

- А) большими сдвигами функциональных показателей;
- Б) меньшими сдвигами функциональных показателей;
- В) неизменностью функциональных показателей;
- Г) по-разному.

10. О чем можно судить по реакции организма на стандартную нагрузку?

- А) о степени тренированности;
- Б) о функциональных показателях;
- В) о физической работоспособности;
- Г) о восстановительных процессах в организме.