

## Лабораторная работа №1,2 (4 часа)

**Тема:** Методы исследования организма человека.

**Цель:** Изучить основные методы исследования организма человека при мышечной работе.

**Умение и навыки** – научиться работать с физиологическим оборудованием (спирометром, динамометром, электрокардиографом, аппаратом для измерения давления и др.).

**Порядок выполнения:**

1. Бригадный метод обследования спортсмена по показателям сердечно-сосудистой, дыхательной и системы в процессе выполнения стандартной физической нагрузки:

а) у исследуемого в состоянии покоя определяют пальпаторно частоту сердечных сокращений (ЧСС), артериальное кровяное давление (АД);

б) после определения этих показателей исследуемый совершает стандартную физическую нагрузку в степ-тесте с частотой 60 шаговых циклов в мин в течение 5 мин (высота ступеньки 0,5 м).

в) после работы, на 2 и 5 мин восстановления подсчитывают ЧСС и измеряют АД.

г) полученные данные вносят в таблицу, анализируют и делают выводы.

## Лабораторная работа №3,4 (4 часа)

**Тема:** Физиологические механизмы формирования двигательного навыка.

**Цель:** Изучить физиологические механизмы формирования двигательного навыка у спортсменов различной специализации.

**Умение и навыки** – научить студентов правильно оценивать способы формирования двигательного навыка у человека с учетом внутренних и внешних факторов.

**Порядок выполнения:**

1. В процессе совместного обсуждения формируются представления, что формирование двигательного навыка, основано на трех фазах: генерализации, концентрации, стабилизации и автоматизма:

а) в первую фазу или стадию - генерализацию (обобщение) происходит формирование временной связи между пунктами коры больших полушарий, связанных с действием условного раздражителя (пистолетный выстрел на старте) и моторной зоной коры, обеспечивающей моторный акт. Но в эту стадию техника движения может быть несовершенной, так как проявляет себя иррадиация возбуждения на большой поверхности коры больших полушарий. На примере ряда студентов исследуется это состояние, делаются выводы;

б) во вторую фазу происходит концентрация возбуждения и техника движения уточняется, совершенствуется с учетом обратной афферентации и второсигнальным подкреплением. На примере ряда студентов исследуется это состояние, делаются выводы;

в) в третью фазу (автоматизма навыка) происходит закрепление условно-рефлекторных связей в динамический стереотип, так как двигательный навык, как правило, имеет не один элемент. Система условных связей позволяет осуществить все элементы двигательного акта. На примере ряда студентов исследуется это состояние, делаются выводы;

г) полученные данные анализируют, делается общий вывод.

## Лабораторная работа №5,6 (4 часа)

**Тема:** Методы измерения и принципы оценки косвенных показателей общей физической работоспособности занимающихся физической культурой и спортом.

**Цель:** научиться проводить пробы PWC<sub>170</sub> и Гарвардский степ-тест и дифференцированно оценивать их результаты

**Умение и навыки** – научить студентов оценивать уровень физической работоспособности с использованием нагрузочных тестов (пробы PWC<sub>170</sub>, Гарвардский степ-тест).

### Порядок выполнения:

1. Методика проведения пробы PWC<sub>170</sub> и принципы оценки ее результатов

а) Испытуемому предлагается выполнить три равномерно возрастающие по мощности нагрузки (продолжительность каждой 3 мин), не разделенные интервалами отдыха. В конце каждой нагрузки (последние 30 с работы на определенном уровне мощности) у него регистрируется ЧСС.

б) Расчет мощности нагрузок при определении показателя PWC<sub>170</sub> в степ-эргометрическом тесте производится по формуле:

$$W = P \cdot h \cdot n \cdot 1,3,$$

где: W — мощность нагрузки в кгм/мин, P — масса тела испытуемого в кг, h — высота ступеньки в м, n — число восхождений в мин, 1,3 — коэффициент уступающей работы.

в) При определении показателя PWC<sub>170</sub> в степ-эргометрической пробе следует иметь в виду, что предельно допустимая высота ступеньки составляет 0,508 м, а наибольшая частота восхождений — 30 в мин. При необходимости увеличение мощности нагрузки может быть достигнуто за счет искусственного отягощения.

г) Расчет показателя PWC<sub>170</sub> производится графически или по формуле:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1};$$

где: W<sub>1</sub> и W<sub>2</sub> – мощность двух применяемых нагрузок, f<sub>1</sub> и f<sub>2</sub> – показатели ЧСС.

д) Оценка полученных данных производится на основании относительных величин показателя PWC<sub>170</sub>, которые рассчитываются как частное от деления абсолютных значений (кгм/мин или вт/мин) на кг массы тела (кгм/мин/кг или вт/мин/кг).

ж) Полученные данные анализируют и делается общий вывод:

Принципы оценки относительных значений показателя PWC<sub>170</sub>

Общая физическая работоспособность	PWC <sub>170</sub> (кгм/мин/кг)
Низкая	14 и меньше
Средняя	17 - 18
Выше средней	19 - 20
Высокая	21 - 22
Очень высокая	23 и больше
Ниже средней	15 - 16

## 2. Методика проведения Гарвардского степ-теста.

а) Обследуемому предлагается выполнить мышечную работу в виде восхождений на ступеньку с частотой 30 раз в 1 мин. Продолжительность нагрузки и высота ступеньки зависят от пола, возраста и антропометрических данных.

б) Темп движений задается метрономом, частота которого устанавливается на 120 уд/мин. Подъем и спуск состоят из четырех движений, каждому из которых соответствует один удар метронома: 1 — испытуемый ставит на ступеньку одну ногу, 2 — другую ногу, 3 — опускает на пол ногу, с которой начал восхождение, 4 — опускает на пол другую ногу. В момент постановки обеих ног на ступеньку колени должны быть выпрямлены, а туловище находится в строго вертикальном положении. Руки во время выполнения теста выполняют обычные для ходьбы движения. В тех случаях, когда обследуемый не в состоянии выполнить работу в течение всего заданного отрезка времени, фиксируется то время, в течение которого она совершалась.

в) Регистрация ЧСС после выполненной нагрузки осуществляется в положении сидя в течение первых 30 с 2-й, 3-й и 4-й мин восстановления.

г) Расчет индекса Гарвардского степ-теста производится по следующей формуле:

$$\text{ИГСТ} = \frac{t \times 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \times 2},$$

где: ИГСТ — индекс Гарвардского степ-теста в условных единицах, t — Продолжительность реально выполненной физической работы в с, f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>, f<sub>3</sub> — ЧСС на 2-й, 3-й и 4-й мин восстановления за 30 с.

д) Полученные данные анализируют и делается общий вывод:

Оценка результатов Гарвардского степ-теста

Оценка	Величина индекса Гарвардского степ-теста		
	у здоровых нетренированных лиц	у представителей ациклических видов спорта	у представителей циклических видов спорта
Плохая	меньше 56	меньше 61	меньше 71
Ниже средней	56-65	61-70	71-80
Средняя	66-70	71-80	81-90
Выше средней	71-80	81-90	91-100
Хорошая	81-90	91-100	101-110
Отличная	больше 90	больше 100	больше 110

### Лабораторная работа №7,8 (4 часа)

**Тема:** Сравнительная характеристика влияния занятий оздоровительной физкультуры на организм занимающихся.

**Цель:** научиться определять и дифференцированно оценивать функциональные возможности организма путем использования проб с физической нагрузкой (Летунова и Руффье).

**Умение и навыки** – научить студентов проводить физиологическое тестирование работоспособности занимающихся оздоровительной физической культурой.

**Порядок выполнения:**

1. Методика проведения и оценка результатов пробы Летунова.

а) У обследуемого в состоянии покоя (после 5 мин пребывания в положении сидя в расслабленном состоянии) измеряются (до получения стабильных цифр) показатели ЧСС и АД (полученные при этом значения принимаются за 100%). Затем ему предлагается выполнить (не снимая тонометрической манжеты) три стандартные нагрузки: 1-я нагрузка — 20 приседаний за 30 с, 2-я нагрузка — 15 с бег на месте в максимальном темпе с высоким подниманием бедра, 3-я нагрузка — 3 мин бег на месте в темпе 180 шагов в минуту.

б) Интервал отдыха между 1-й и 2-й нагрузкой — 3 мин, между 2-й и 3-й нагрузками — 4 мин; фиксированное время восстановления после 3-й нагрузки. В указанные промежутки времени ежеминутно у обследуемого в состоянии сидя определяются ЧСС (первые 10 с каждой мин) и АД (с 15 по 45 с каждой мин).

в) Полученные результаты вносятся в протокол испытаний, форма которого приведена ниже. После заполнения протокола дополнительно вычерчиваются графики изменения показателей ЧСС и АД после каждой из нагрузок. На основании суммарного анализа полученных данных делается соответствующее заключение.

2. Методика проведения и оценка результатов пробы Руффье.

а) После 5 мин пребывания в положении сидя у испытуемого за 10 с отрезок времени подсчитывается ЧСС и полученный результат умножается на 6 для приведения к минутному исчислению частоты пульса ( $P_0$ ). Затем испытуемый выполняет 30 приседаний за 30 с, после чего в положении сидя у него в течение первых 10 с восстановления вновь регистрируется ЧСС ( $P_1$ ). Третье измерение производится аналогичным образом в конце первой мин восстановления ( $P_2$ ).

б) Расчет индекса Руффье (ИР) производится по формуле:

$$\text{ИР} = (P_0 + P_1 + P_2 - 200) : 10$$

в) Оценка результатов пробы осуществляется по схеме, приведенной в таблице.

Оценка результатов пробы Руффье

Индекс Руффье	Оценка
менее 0	отличная
0 - 5	хорошая
6 - 10	посредственная
11 - 15	слабая
более 15	неудовлетворительная

**Литература:**

1. Чинкин, А. С. Физиология спорта [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Чинкин, А. С. Назаренко. – М. : Спорт, 2016. – 120 с. : табл. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430410>

2. Капилевич, Л. В. Физиология человека. Спорт : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Л. В. Капилевич. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 141 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-9916-6534-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/5C4075AF-1E8F-4CD1-88D6-9AC6795DDA26](http://www.biblio-online.ru/book/5C4075AF-1E8F-4CD1-88D6-9AC6795DDA26).

3. Корягина, Ю. В. Курс лекций по физиологии физкультурно-спортивной деятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Корягина, Ю. П. Салова, Т. П. Замчий ; М-во спорта РФ, Сибирский гос. ун-т физ. культуры и спорта. – Омск : Изд-во СибГУФК, 2014. – 153 с. : схем., табл., ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336075>

Биохимия человека : учебное пособие для вузов / Л. В. Капилевич, Е. Ю. Дьякова, Е. В. Кошельская, В. И. Андреев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 151 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00851-7. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/6CAE1B3B-63A8-420E-B319-CBDD24DED6C5](http://www.biblio-online.ru/book/6CAE1B3B-63A8-420E-B319-CBDD24DED6C5).

Составил: профессор кафедры профессиональной педагогики, психологии и физической культуры, доктор биологических наук А.П. Шкляренко