

Лабораторное занятие № 1

Проявление функциональной асимметрии мозга в двигательных действиях человека

Цель – сравнить лабильность мышц и быстроту движений ведущей руки и парной ей конечности.

Оборудование: секундомер, 3 бумажных квадрата размером 15x15 см, ручка, лист бумаги.

Ход работы:

1. Изучается функциональная лабильность нервно-мышечной системы.

На листе бумаги чертят 2 квадрата размерами 15x15 см. В первом квадрате на протяжении 30 с кистью правой руки (при помощи ручки) максимально быстро ставят точки. Предплечье работающей руки лежит неподвижно на столе. Движение выполняется только в лучезапястном суставе. После окончания работы подсчитывают количество точек, поставленных в квадрате.

Через 5 минут отдыха это же задание выполняют левой рукой во втором квадрате.

2. Определяется быстрота движения руки.

На поверхности стола при помощи скотча закрепляют 2 бумажных квадрата размером 15x15 см. Расстояние между их серединами должно составлять 80 см. По центру между этими квадратами на поверхности стола закрепляют третий бумажный квадрат тех же размеров.

Сидя за столом кисть левой руки положить на центральный квадрат. Правой руки – на любой из двух боковых квадратов.

Необходимо быстро переносить правую руку с одного квадрата на другой свободный квадрат, не отрывая при этом кисть левой руки от центрального квадрата. Квадратов касаться при каждом переносе руки (коснуться каждого квадрата по 25 раз, всего 50 касаний).

Во время тестирования громко считается количество выполненных движений. Тест завершается в момент последнего касания. Выполняются 2 попытки с перерывом на отдых. Оценивается лучший результат.

Эксперимент проводят для обеих рук (во втором эксперименте на центральном квадрате должна лежать уже правая рука).

Методические указания по проведению тестирования:

1. Помимо самого исследуемого тестирование проводят еще 2 человека. Один считает количество выполненных движений, другой – ведет хронометраж.

2. Секундомер включают по стартовой команде, выключают при 50-м касании квадрата. Если исследуемый не коснулся одного из квадратов, он должен повторить движение.

3. Результаты исследования вносят в таблицу.

Таблица – Функциональная лабильность и быстрота движений верхних конечностей (правая и левая рука)

Фамилия	Пол	Возраст, лет	Ведущая рука	Число точек в квадрате, кол-во			Время выполнения 50 касаний, с		
				правая рука	левая рука	разница	правая рука	левая рука	разница

4. Делают вывод о влиянии функциональной асимметрии мозга на функциональную лабильность и быстроту движений верхних конечностей (правой и левой руки).

Лабораторное занятие № 2

Влияние мышечной деятельности на скорость и точность сенсомоторных реакций

Цель – изучить влияние физической нагрузки на скорость и точность сенсомоторных реакций.

Оборудование: секундомер, метроном, тумба (высотой 40 см для мужчин, 33 см для женщин), компьютерный комплекс для психофизического тестирования «НС-Психотест».

Ход работы:

1. В состоянии покоя исследуемые проходят психофизиологическое тестирование с использованием методики «Реакция выбора».

Содержание методики: компьютерная программа в произвольной последовательности генерирует 50 световых вспышек красного либо зеленого цвета. В зависимости от цвета поступившего светового сигнала исследуемый стремится как можно быстрее нажать на кнопку соответствующего цвета (красная кнопка – правая рука, зеленая кнопка – левая рука).

Результаты тестирования отражают скорость и точность сенсомоторных реакций, осуществляемых попеременно правой или левой

рукой в зависимости от цвета светового сигнала (сложная сенсомоторная реакция).

2. Выполняется 6-минутная степ-тестовая нагрузка в темпе 22 шаговых цикла в 1 минуту. Сразу после ее завершения у исследуемых определяют ЧСС за 10 с с пересчетом на 1 мин.

3. Повторно проводят психофизиологическое тестирование с использованием методики «Реакция выбора».

4. Результаты исследования вносят в таблицу.

Таблица – Динамика скорости и точности сенсомоторных реакций под влиянием физической нагрузки

Фамилия	Пол	Возраст	В покое		После нагрузки		
			время реакции, с	общее количество ошибок, кол-во	ЧСС, уд./мин	время реакции, с	общее количество ошибок, кол-во

5. Делают вывод о влиянии физических нагрузок различной интенсивности (работа выше либо ниже ПАНО в зависимости от рабочей ЧСС) на скорость и точность сенсомоторных реакций.

Лабораторное занятие № 3

Влияние высоких и низких концентраций углекислого газа в крови на активность дыхательного центра

Цель – изучить влияние концентрации углекислого газа в крови на активность дыхательного центра.

Оборудование: секундомер

Ход работы:

1. В состоянии покоя определяют частоту сердечных сокращений (ЧСС) и время задержки дыхания на вдохе (в секундах).

2. Проводят гипервентиляцию легких (выполняется 5 быстрых и глубоких вдохов-выдохов), сразу после которой повторно определяют время задержки дыхания на вдохе (в секундах).

3. Через 3–5 минут отдыха, необходимого для восстановления нормальной концентрации CO_2 в крови, выполняют физическую нагрузку в виде 20 приседаний за 30 с. После ее окончания определяют ЧСС за 10 с с пересчетом на 1 минуту.

4. Сразу после измерения ЧСС вновь определяют время задержки дыхания на вдохе (в секундах).

5. Полученные результаты заносят в таблицу.

Таблица – Влияние гипервентиляции легких и физической нагрузки на активность дыхательного центра

Фамилия	Пол	Возраст, лет	ЧСС в покое, уд/мин	Время задержки дыхания на вдохе, с			ЧСС после нагрузки, уд/мин
				в покое	после гипервентиляции	после нагрузки	

6. Делают вывод о влиянии высоких и низких концентраций CO_2 в крови на активность дыхательного центра.

Лабораторное занятие № 4

Динамика частоты сердечных сокращений в процессе выполнения нагрузки переменной мощности

Цель – изучить особенности функционирования системы кровообращения при выполнении физических нагрузок переменной мощности.

Оборудование: тумба (высотой 40 см для мужчин, 33 см для женщин), метроном, секундомер, тонометр, фонендоскоп.

Ход работы:

4. Рассчитывают коэффициенты корреляции между рабочей ЧСС и мощностью выполняемых физических нагрузок.

5. Делают вывод о взаимосвязи рабочей ЧСС с мощностью выполняемой физической нагрузки.

Лабораторное занятие № 5

Определение энерготрат в процессе мышечной деятельности по частоте сердечных сокращений

Цель – научиться рассчитывать энерготраты на выполнение мышечной деятельности по частоте сердечных сокращений.

Оборудование: беговая дорожка, секундомер.

Ход работы:

1. У исследуемых рассчитывают основной обмен веществ (в ккал, ккал/мин и ккал/мин/кг) по формуле *бодибилдера и фитнес-тренера Тома Венуто*:

$66 + (13,7 \times \text{вес в кг}) + (5 \times \text{рост в см}) - (6,8 \times \text{возраст в годах})$
(мужчины)

$665 + (9,6 \times \text{вес в кг}) + (1,8 \times \text{рост в см}) - (4,7 \times \text{возраст в годах})$
(женщины)

2. Выполняют физическую нагрузку в виде 10-минутной ходьбы по беговой дорожке со скоростью 4,5 м/с (преодолеваемое расстояние – 2 700 м). В конце каждой минуты работы определяют ЧСС за 10 с с пересчетом на 1 мин. В течение 10 минут восстановления в начале каждой из них за 10 с также определяют ЧСС с пересчетом на 1 минуту.

Лабораторное занятие № 7

Интегральная оценка уровня соматического здоровья человека

Цель – овладеть методикой оценки уровня соматического здоровья человека (по Г. Л. Апанасенко).

Оборудование: секундомер, тонометр, фонендоскоп, спирометр, динамометр, ростометр, весы.

Ход работы:

1. У всех исследуемых определяют следующие антропометрические и функциональные показатели:

- Рост.
- Масса тела (m).
- Сила кисти ведущей руки (F).
- Жизненная емкость легких (ЖЕЛ).
- Систолическое и диастолическое артериальное давление (соответственно СД и ДД).
- Частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое и после дозированной физической нагрузки (20 приседаний за 30 с).
- Время восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с (ЧСС непрерывно определяют каждые 10 с отдыха до ее снижения к уровню покоя, но не более 3-х минут).

2. Рассчитывают 4 индекса:

- Индекс массы тела (ИМТ).

$$\text{ИМТ (г/см)} = m \text{ (г)} / \text{рост (см)}$$

- Жизненный индекс (ЖИ).

$$\text{ЖИ (мл/кг)} = \text{ЖЕЛ (мл)} / m \text{ (кг)}$$

- Силовой индекс (СИ).

$$\text{СИ (\%)} = F \text{ (кг)} / m \text{ (кг)} \times 100\%$$

- Индекс Робинсона (ИР).

$$\text{ИР (усл. ед.)} = \text{ЧСС в покое (уд/мин)} \times \text{СД (мм рт. ст.)} / 100$$

3. Значения индексов оценивают в баллах с использованием «Шкалы оценки соматического здоровья». Полученные баллы суммируют. По сумме баллов оценивают уровень соматического здоровья исследуемых. Полученные данные заносят в таблицу 1 и 2.

восстановления производят еще 3 измерения ЧСС за 30 с (соответственно ЧСС₂, ЧСС₃ и ЧСС₄). Рассчитывают индекс физической работоспособности (I) по формуле.

$$I = 180 \times 100 / (\text{ЧСС}_2 + \text{ЧСС}_3 + 2\text{ЧСС}_4)$$

180 – суммарное количество восхождений и спусков за 3 мин работы;

100 – коэффициент

4. По величине I оценивают уровень физической работоспособности исследуемых (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка физической работоспособности по величине I

Величина индекса	Оценка физической работоспособности
< 67	очень низкая
67–82	низкая
83–106	средняя
107–122	высокая
≥ 123	очень высокая

5. Полученные результаты заносят в таблицу 2.

Таблица 2 – Уровень физической работоспособности

Фамилия	Пол	Возраст, лет	ЧСС, уд/мин		ЧСС ₂ , уд/мин	ЧСС ₃ , уд/мин	ЧСС ₄ , уд/мин	Индекс	Уровень физической работоспособности	
			покой	после нагрузки						
				1-я мин						5-я мин

6. Делают вывод об уровне физической работоспособности исследуемых.

Лабораторное занятие № 6

Влияние двигательной деятельности на пропускную способность мозга

Цель – изучить особенности пропускной способности мозга у лиц с различной спецификой двигательной деятельности.

Оборудование: бланки с кольцами Ландольта, секундомер.

Ход работы:

1. Пропускную способность мозга определяют при помощи бланков с кольцами Ландольта (всего 1024 кольца). Каждое из них имеет разрыв в одном из восьми направлений.

Исследуемый, просматривая бланки, должен как можно быстрее вычеркнуть все кольца, имеющие разрыв в строго определенном направлении, например, вертикально сверху. Фиксируют время выполнения задания. Лучше, чтобы хронометраж осуществлял не сам исследуемый, а кто-либо другой. После завершения просмотра бланков подсчитывают количество допущенных ошибок. Возможны 2 варианта ошибок: пропущено кольцо с разрывом в заданном направлении или зачеркнуто кольцо с разрывом в другом направлении.

2. С учетом времени выполнения задания и количества допущенных ошибок рассчитывают пропускную способность мозга по следующей формуле.

$$C = \frac{0,5436 \times 1024 - 2,807 \times n}{T} \text{ (бит/с)},$$

C – пропускная способность мозга (бит/с);

T – время выполнения задания (с);

0,5436 – средний объем информации, перерабатываемой мозгом при просмотре каждого кольца;

1024 – количество просмотренных колец;

2,807 – объем потери информации при каждом ошибочном действии;

n – количество ошибок.

Оценка пропускной способности мозга:

< 0,64 – низкая

0,64–0,83 – ниже средней

0,84–1,04 – средняя

1,05–1,34 – высокая

>1,34 – очень высокая

3. Полученные результаты заносят в таблицу.

Таблица – Пропускная способность мозга

Фамилия	Пол	Возраст, лет	Спортивная специализация	Время просмотра бланков, с	Количество допущенных ошибок	Пропускная способность мозга, бит/с	оценка

4. Делают вывод о влиянии двигательной деятельности на пропускную способность мозга (на примере сравнения результатов исследуемых с различной спортивной специализацией).