**Практическое занятие 13** 2 часа

**Тема:** **Определение показателей дыхательной системы**

**Цель: 1** Отработать навык подсчета дыхательных движений, установить влияние задержки дыхания на частоту дыхания.

**2** Определить жизненную емкость легких. Оценить функциональное состояние дыхательной системы.

**Материалы и оборудование**

1. Секундомер, спирометр

**Теоретические основы работы**

В понятие дыхания включают все процессы, связанные с доставкой кислорода из окружающей среды внутрь клетки и с выделением углекислого газа из клетки в окружающую среду. В физиологии чаще всего различают три этапа дыхания:

– внешнее дыхание, связанное с переносом газов от носовой полости до легких включительно;

– транспортировка газов;

– внутренне дыхание, или клеточное, тканевое.

Дыхание человека постоянно приспосабливается к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды, что обеспечивается процессами нервной и гуморальной регуляции. Предлагаемые в лабораторной работе задания в определенной степени позволяют ознакомиться с особенностями внешнего дыхания и его регуляцией.

Задания, предназначенные к выполнению

**Ход работы**

**Задание 1. Дыхательные движения**

К 20 годам частота дыхания составляет 15–19 дыхательных движений в минуту. При регулярных занятиях физической культурой частота дыхания снижается и может составлять 10–15 дыхательных движений в минуту. Нагрузку при занятиях физической культурой следует регулировать так, чтобы частота дыхания непосредственно после занятия не превышала у взрослых – 30, а у детей – 40 дыхательных движений в минуту, а восстановление ее исходной величины происходило бы не позднее чем через 7–9 минут.

Ход работы

Подсчитайте в положении стоя, положив на верхнюю часть груди руку с широко расставленными пальцами, число вдохов за 1 минуту. Сравните полученные результаты.

***Контрольные вопросы:***

1. Почему в душном помещении резко снижается работоспособность?
2. Почему когда плотно поешь трудно дышать?
3. Какое значение для организма человека имеет расположение в носовой полости рецепторов, воспринимающих запах?

**Задание 2. Задержка дыхания в покое и после дозированной нагрузки**

***Опыт 1****.* Испытуемый в течение 3–4 минут в положении сидя спокойно дышит, а затем по команде после обычного выдоха делает глубокий вдох и задерживает дыхание сколько сможет, зажав при этом нос. Экспериментатор, пользуясь секундомером, определяет время от момента задержки дыхания до момента его возобновления. Результат фиксируется (таблица 1). Для определения времени максимальной задержки дыхания используют данные 3 попыток и берут среднее арифметическое.

***Опыт 2****.* Испытуемый в течение 3–4 минут в положении сидя спокойно дышит, а затем по команде после обычного вдоха делает глубокий выдох и задерживает дыхание сколько сможет, зажав при этом нос. Экспериментатор, пользуясь секундомером, определяет время от момента задержки дыхания до момента его возобновления. Результат фиксируется (таблица 1). Для определения времени максимальной задержки дыхания используют данные 3 попыток и берут среднее арифметическое.

***Опыт 3****.* После отдыха (около 5 минут) испытуемый делает 20 приседаний за 30 секунд. По окончании работы он садится на стул и задерживает дыхание. Экспериментатор, пользуясь секундомером, определяет время от момента задержки дыхания до момента его возобновления. Результат фиксируется (таблица 1). После отдыха (1 минута) испытуемый повторяет упражнение с задержкой дыхания в спокойном вдохе.

Определите долю времени максимальной задержки дыхания после дозированной нагрузки по формуле:

А = (Б – В) х 100% / Б, где

Б – время задержки дыхания в спокойном состоянии;

В – время задержки дыхания после дозированной нагрузки.

Таблица 1

**Протокол**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № **п/п** | **Выполняемые действия** | **Время, с** |
| 1 | Задержка дыхания после обычного выдоха при глубоком вдохе: |  |
| попытка 1 |  |
| попытка 2 |  |
| попытка 3 |  |
| ***среднее арифметическое значение*** |  |
| 2 | Задержка дыхания после обычного выдоха при глубоком вдохе |  |
| попытка 1 |  |
| попытка 2 |  |
| попытка 3 |  |
| ***среднее арифметическое значение*** |  |
| 3 | Задержка дыхания после 20 приседаний |  |
| 4 | Задержка дыхания после отдыха на спокойном вдохе |  |

Обработка результатов

1. У здорового человека (6–18 лет) время задержки дыхания на глубоком вдохе составляет в среднем от 16 до 55 секунд, у взрослого – 40–60 секунд.
2. У здорового человека (6–18 лет) время задержки дыхания на глубоком выдохе составляет в среднем 12–13 секунд, у взрослого – 25–30 секунд.
3. При дозированной физической нагрузке за норму принимается уменьшение времени задержки дыхания на выдохе не более чем на 50%.
4. Сравните полученные значения с данными таблицы

**Сделайте выводы.**

Таблица 2

Результаты функциональной пробы с задержкой дыхания до и после дозированной физической нагрузки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категории**  **испытуемых** | **Задержка дыхания в покое, с** | **Задержка дыхания после 20**  **приседаний** | **Задержка дыхания после отдыха** |
| Здоровые  тренированные | 46–60 | Более 50% от  первой фазы | Более 100%  от первой фазы |
| Здоровые  нетренированные | 36–45 | 30–50% от  первой фазы | 70–100%  от первой фазы |
| С нарушением  здоровья | 20–35 | 30% и менее от  первой фазы | Менее 70%  от первой фазы |

**Задание 3. Жизненная емкость легких.**

Рассчитайте жизненную емкость легких (ЖЕЛ) по формулам, приведенным в таблице 3, и измерьте с помощью спирометра.

*Определите жизненную емкость легких по алгоритму:*

Установить спирометр так, чтобы линия отсчета соответствовала 0.

После максимального глубокого вдоха из окружающего воздуха сделать максимальный выдох в спирометр (эту операцию желательно повторить 2-3 раза, причем экспериментатор каждый раз должен устанавливать спирометр на нуле).

Записать полученные данные в таблицу регистрации результатов

Определите жизненную емкость легких с помощью формул

*Определите резервный объем вдоха по алгоритму:*

Установить спирометр так, чтобы линия отсчета соответствовала жизненную емкость легких (получили в предыдущем задание).

После спокойного вдоха из окружающего воздуха сделать максимальный вдох из спирометра.

Рассчитать Ровд как разность первого и второго показаний спирометра

Записать полученные данные в таблицу регистрации результатов

*Определите резервный объем выдоха по алгоритму:*

Установить спирометр так, чтобы линия отсчета соответствовала 0.

После спокойного выдоха в окружающую среду сделать максимальный выдох в спирометр.

Записать полученные данные в таблицу регистрации результатов

*Определите дыхательный объем по алгоритму:*

Установить спирометр так, чтобы линия отсчета соответствовала 0.

Осуществить 5 чередующихся вдохов из окружающего воздуха и выдохов в спирометр.

Определить среднюю величину ДО.

Записать полученные данные в таблицу регистрации результатов

*Таблица регистрации результатов*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЖЕЛ** | | **РОвд** | **РОвыд** | **ДО** |
| Спирометр |  |  |  |  |
| По формуле |  |

**Сделайте вывод** о соответствии норме жизненной емкости легких испытуемого.

**Обработка результатов и выводы**

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| **Для женщин** | ЖЕЛ (л) = [рост (см) х 0,041] – [возраст (лет) х 0,018] – 2,68 (результат вычислений умножьте на 1000, получите ЖЕЛ в мл) |
|  | ЖЕЛ (мл) = [рост (см) х 40] + [масса (кг) х 10] – 3800 |
| **Для мужчин** | ЖЕЛ = [рост (см) х 0,052] – [возраст (лет) х 0,022] – 3,60 (результат вычислений умножьте на 1000, получите ЖЕЛ в мл) |
|  | ЖЕЛ = [рост (см) х 40] + [масса (кг) х 30] – 4400 |
| **ЖЕЛ по спирометру** |  |

Сравните полученные результаты с табличными (таблицы 4 и 5), а также с теми, которые Вы получили в работе, сделайте вывод.

В норме у здоровых людей ЖЕЛ может отклоняться от нормативной в пределах ± 15%.

Рассчитайте величину отклонения фактической ЖЕЛ от нормативной по формуле: ЖЕЛ факт х 100% / ЖЕЛ норм.

Определите свой жизненный индекс: ЖЕЛ (мл) / масса (кг). В норме для мужчин он равен 60 мл/кг, для женщин – 50 мл/кг. Если при расчете Вы получите меньшую величину, это будет свидетельствовать о недостаточной ЖЕЛ или избыточной массе тела.

Жизненная емкость легких для мужчин

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Длина тела, см** | **Масса тела, кг** | | | | | | |
| **60** | **65** | **70** | **75** | **80** | **85** | **90** |
| 165 | 4000 | 4150 | 4300 | 4450 | 4600 | 4750 | 4900 |
| 170 | 4200 | 4350 | 4500 | 4650 | 4800 | 4950 | 5100 |
| 175 | 4400 | 4550 | 4700 | 4850 | 5000 | 5150 | 5300 |
| 180 | 4600 | 4750 | 4900 | 5050 | 5200 | 5350 | 5500 |
| 185 | 4800 | 4950 | 5100 | 5250 | 5400 | 5500 | 5700 |

Таблица 5

Жизненная емкость легких для женщин

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Длина тела, см** | **Масса тела, кг** | | | | | | |
| **50** | **55** | **60** | **65** | **70** | **75** | **80** |
| 155 | 2900 | 2950 | 3000 | 3050 | 3100 | 3150 | 3200 |
| 160 | 3100 | 3150 | 3200 | 3250 | 3300 | 3350 | 3400 |
| 165 | 3300 | 3350 | 3400 | 3450 | 3500 | 3550 | 3600 |
| 170 | 3500 | 3550 | 3600 | 3650 | 3700 | 3750 | 3800 |
| 175 | 3700 | 3750 | 3800 | 3850 | 3900 | 3900 | 4000 |
| 180 | 3900 | 3950 | 4000 | 4050 | 4100 | 4150 | 4200 |

**Ответить на вопросы:**

1. Что такое «жизненная емкость легких? О чем свидетельствует ее величина; Как она изменяется ЖЕЛ с возрастом?
2. Некоторые люди дышат часто и поверхностно – неглубоко. К чему это приводит? Ответ обоснуйте. Назовите причины поверхностного дыхания.
3. Дайте морфологическое обоснование основным правилам гигиены дыхания, заполните таблицу 6.

**Задание 4 Составить таблицу правила гигиены дыхания.**

Таблица 6

Правила гигиены дыхания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № **п/п** | **Основные правила гигиены**  **дыхания** | **Обоснование гигиенически**  **правил** |
| 1 | Дышать надо глубоко и размеренно |  |
| 2 | Рабочие движения, связанные с большими физическими усилиями, должны совпадать с выдохом |  |
| 3 | Полезно заниматься физическими упражнениями: греблей, ходьбой на лыжах, игрой в волейбол и т.д. |  |
| 4 | Полезно бывать на свежем воздухе |  |
| 5 | Дышать надо всегда через нос |  |
| 6 | При кашле и чихании следует закрывать рот и нос платком |  |
| 7 | Важно бороться с пылью |  |
| 8 | Для правильного дыхания важна хорошая осанка |  |
| 9 | Курение вредно для органов дыхания и всего организма |  |
| 10 | При общении с людьми, заболевшими инфекционной болезнью (гриппом, ОРВИ и др.) следует соблюдать осторожность: носить марлевые повязки, не пользоваться вещами больного |  |

**Сделать вывод по практической работе.**

**Рекомендуемая литература**

1. Безруких М.М. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – 2-е изд., доп. – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2005. – 496 с.
2. Сапин М.Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / М.Р.