

Диагностика заболеваний легких с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология человека

Дыхание



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут



Информация для учителей

Описание



Использование спирометра для определения различных измеренных значений

Этот эксперимент направлен на установление связи с медицинской диагностикой в контексте исследования работы легких. Определение индекса Тиффно является важной частью спирометрических исследований функции легких, например, проводимых в медицинской диагностике.

С помощью этого эксперимента можно обнаружить только обструктивные (а не рестриктивные) респираторные заболевания.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE
excellence in science

предварительные знания



Учащиеся должны быть знакомы с сердечно-сосудистой системой организма и то, как организм снабжается кислородом. Они также должны иметь базовые знания о работе легких и называть некоторые заболевания легких.

Принцип



Объем форсированного выдоха за одну секунду - это величина, которая дает информацию о том, страдает ли обследуемый пациент обструктивным заболеванием легких. Это исследование регулярно используется при диагностике легочных заболеваний и обследованиях функции легких для выявления обструктивных заболеваний легких. Однако для рестриктивных заболеваний легких это измерение не подходит, так как снижение жизненной емкости легких, в свою очередь, приводит к ненадежному высокому коэффициенту около 75%.

Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE
excellence in science

Цель



Учащиеся и студенты узнают, как можно определить значение индекса Тиффно, который является важной частью обследований работы легких.

Задачи



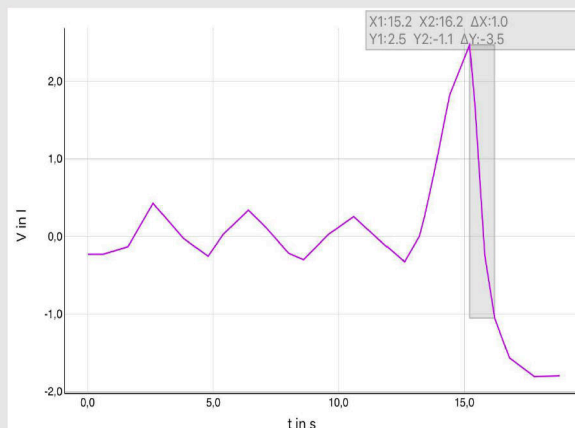
Ученики и студенты с помощью спирометра определяют жизненную емкость в литрах. Они объединяют их результаты с данными других испытуемых в группе. Учащиеся также определяют размеры тела и устанавливают связь между размерами тела (или полом) и жизненной емкостью легких.

Дополнительная информация для учителей (3/4)

PHYWE
excellence in science

Инструкции по выполнению работы

Для форсированного (принудительного) выдоха и правильного определения измеряемой величины важно, чтобы испытуемые действительно резко наращивали свою мышечную силу, чтобы выдохнуть воздух из легких. В случае, когда испытуемые начинают выдыхать воздух медленно, это приводит к совершенно неверным значениям. Чтобы получить реальное соотношение между форсированным объемом выдоха за первую секунду FEV1 и форсированной жизненной емкости легких IVC, тестируемые должны убедиться, что они выдыхают как можно больше и как можно быстрее в течение первой секунды.



Определение объема форсированного выдоха за одну секунду

Дополнительная информация для учителей (4/4)

PHYWE
excellence in science

Справочная информация

Форсированный объем выдоха за первую секунду FEV1 - это объем воздуха, который можно принудительно выдохнуть за первую секунду после полного вдоха. Перед началом эксперимента испытуемый обычно несколько раз вдыхает и выдыхает, затем с усилием выдыхает весь воздух, а затем вдыхает как можно глубже, задерживает воздух на короткое время и затем пытается (в начале измерения) выдохнуть как можно больше воздуха в течение первой секунды измерения. Кроме того, в этом эксперименте также определяется жизненная емкость легких (как инспираторная VC = IVC). Это необходимо для получения отношения FEV1 и IVC, которое называется индексом Тиффно:

Индекс Тиффно = FEV1 / IVC [%].

Индекс Тиффно у здоровых молодых людей $\geq 75\%$. Если есть (так называемое обструктивное) респираторное заболевание, такое как бронхиальная астма, это значение намного ниже 75%, так как емкость одной секунды значительно снижается. Поскольку это значение, как и жизненная емкость, зависит, среди прочего, от возраста испытуемого, у пожилых людей этот показатель достигает только около 70%. В отличие от этих заболеваний существуют также (так называемые рестриктивные) респираторные заболевания, которые нельзя определить с помощью этого метода.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

- Учитывайте физическое телосложение учеников и студентов в контексте физической нагрузки!
- Используемый прибор не является медицинским измерительным прибором. Измеренные величины дают представление о спирометрии. Различия в результатах измерений между испытуемыми или примерами на рисунках не должны считаться патологией в медицинском смысле. Соответствующее медицинское заключение можно получить только у врача в рамках проверки функции легких.
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.
- Пожалуйста, убедитесь, что в распоряжении каждого участника есть свой мундштук с фильтром, чтобы ему не приходилось делиться им ни с кем.

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE
excellence in science



Использование спирометра для определения различных измеренных значений

Этот эксперимент направлен на установление связи с медицинской диагностикой в контексте исследования работы легких. Определение индекса Тиффно является важной частью спирометрических исследований функции легких, например, проводимых в медицинской диагностике.

Задачи

PHYWE
excellence in science



1. Определите свою инспираторную жизненную емкость легких (IVC) в литрах.
2. Определите форсированный объем выдоха за первую секунду (FEV1) в литрах.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Спирометер, ± 10 l/s (Bluetooth + USB)	12936-01	1
2	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1/2)

PHYWE
excellence in science

Для измерения жизненной емкости легких необходимы датчик Cobra SMARTsense- Спирометр и приложение measureAPP. Убедитесь, что на Вашем устройстве (планшете, смартфоне) включена функция "Bluetooth" (приложение можно бесплатно загрузить из App Store - QR-коды ниже). Теперь откройте measureAPP на Вашем устройстве.



measureAPP для

операционных систем Android



measureAPP для

операционных систем iOS



measureAPP для

Планшетов и ПК с Windows 10

Подготовка (2/2)

PHYWE
excellence in science

Спирометр Cobra SMARTsense

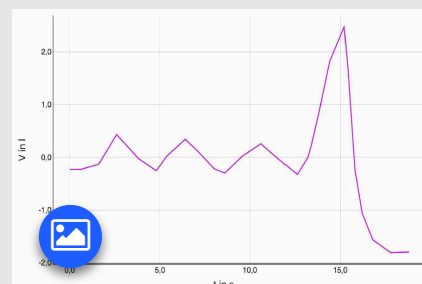
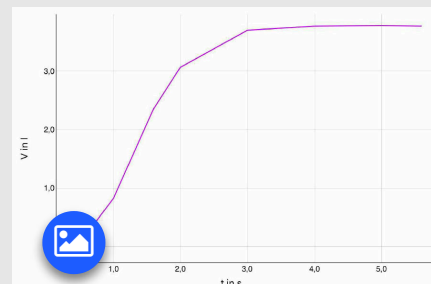
- Включите спирометр Cobra SMARTsense, нажав кнопку питания. Датчик распознается автоматически.
- Выберите спирометр Cobra SMARTsense в приложении PHYWE measureAPP. Теперь загружены все предварительные настройки, необходимые для записи значений прямого измерения. Во время измерения объем автоматически отображается как функция времени.

Выполнение работы (1/2)

- **Измерение 1 (IVC):** несколько раз сделайте нормальный вдох и выдох, стоя.
- Теперь выдохни как можно больше и быстрее.
- Затем поместите мундштук спирометра в рот так, чтобы губы полностью охватили мундштук. При необходимости зажмите нос, чтобы воздух не попал в нос.
- Начните измерение.
- Теперь вдохните столько воздуха, сколько сможете.
- Измерьте вдыхаемый объем как жизненную емкость вдоха (IVC) в литрах. Затем завершите и сохраните измерение (см. рисунок выше, следующий слайд).
- Вы можете либо непосредственно прочитать значение для IVC, либо определить его, пользуясь графическим приложением с помощью инструмента "Измерение".

Выполнение работы (2/2)

- **Измерение 2 (FEV1):** Поместите мундштук (загубник) спирометра в рот так, чтобы губы полностью охватили мундштук. Затем начинайте измерение.
- Несколько раз сделайте нормальный вдох и выдох, стоя.
- Теперь вдохните как можно глубже и задержите воздух в легких примерно 1-2 секунды. При необходимости зажмите нос, чтобы воздух не попал в нос.
- Теперь выдохните как можно больше воздуха в течение первой секунды. Нарращивайте мышечную силу «внезапно», а не в течение длительного периода времени.
- Завершите и сохраните измерение после того, как выдохнете воздух (нижнее изображение справа).

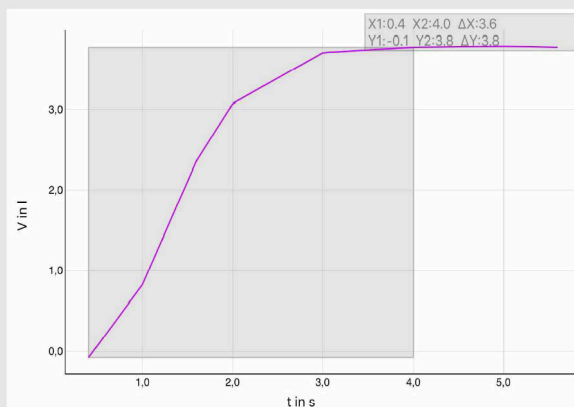




Протокол

Задача 1

1. Какова жизненная емкость Ваших легких (IVC) в литрах? Вы можете определить объем легких с помощью инструмента "Измерение".
2. Каков форсированный объем выдоха Ваших легких (FEV1)?
3. Определите индекс Тиффно = $FEV1 / IVC$ [%].



Определение жизненной емкости легких на вдохе

Задача 2

Заполните пробелы в тексте

Объем [] за одну секунду - это величина, которая дает информацию о том, страдает ли обследуемый пациент [] заболеванием легких. Это исследование регулярно используется при диагностике легочных заболеваний и функциональных обследований легких для выявления обструктивных заболеваний легких. Однако для [] заболеваний легких это измерение не подходит, поскольку снижение [], в свою очередь, приводит к ненадежному высокому коэффициенту около 75%.

форсированного выдоха

обструктивным

жизненной емкости легких

рестриктивных

Задача 3

Выберите все респираторные заболевания.

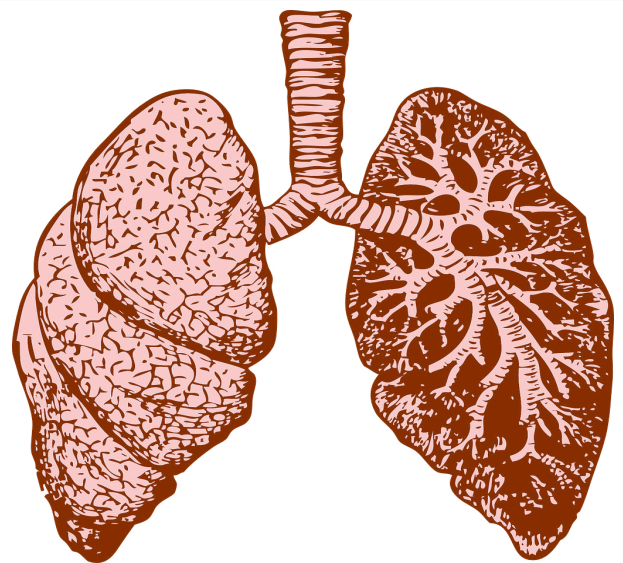
Диабет

Астма

Пневмония

COVID-19

Проверить



Слайд	Оценка/Всего
Слайд 18: Одна вторая мощность	0/4
Слайд 19: Болезни дыхательных путей	0/3

Общая сумма  0/7

 Решения

 Повторить

 Экспортируемый текст