**[Распространение гриппа с точки зрения физики](https://obuchonok.ru/node/8187%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BF%D0%B0%20%D1%81%20%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8%20%D0%B7%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8)**



**Тематика:**

 [Физика](https://obuchonok.ru/fizika)

**Тематика:**

 [Биология](https://obuchonok.ru/biologiya)

**Автор работы:**

Мещерякова Елена Алексеевна

**Руководитель проекта:**

 Саранцева Маргарита Юрьевна

**Учреждение:**

 ГОБПОУ «Липецкий политехнический техникум»

**Курс: I**

В процессе работы над исследовательским **проектом по биологии на тему "Распространение гриппа с точки зрения физики"** автором была поставлена цель определить возможность заражения вирусом гриппа учащихся одного класса, а также люди какого пола более подвержены заболеванию данной инфекцией экспериментальным путём - с помощью измерения объёма лёгких.

Подробнее о работе:

В студенческом проекте по биологии "Распространение гриппа с точки зрения физики" студентка дала определение понятия ОРВИ и грипп, описала их симптомы и особенности распространения. Особое внимание обучающаяся уделила изучению вируса гриппа и его особенностям, дала описание строения этого вируса и характера его воздействия на иммунную систему организма человека.

В своей работе студентка I курса представила проведенные ей опыты по определению дыхательного объема легких человека по номограмме и определению объема легких экспериментальным путём. Также она провела опыт, в результате которого определила объем воздуха в классе. На основании полученных результатов первокурсница сделала выводы о том, люди какого пола более подвержены заражению гриппом.

Оглавление

Введение
1. Пути передачи ОРВИ и гриппа.
2. Что такое объем лёгких.
3. Параметры объёма лёгких.
4. Практическая часть.
4.1 Определение дыхательного объема легких человека по номограмме.
4.2 Определение объема легких экспериментальным путём.
4.3 Определение объема воздуха в классе.
Заключение
Литература

Введение

Актуальность: Грипп является острой респираторной инфекцией, которая периодически распространяется в виде эпидемий, основным способ передачи вируса является воздушно-капельный путь. Вирус гриппа уже неплохо изучен и давно нам знаком, но так как он быстро мутирует, почти каждый год мы вновь сталкиваемся с этой инфекцией. Поэтому я хочу рассмотреть способы распространения гриппа с точки зрения физики.

Цели: Определить возможность заражения вирусом гриппа учащихся одного класса, а также люди какого пола более подвержены заболеванию данной инфекцией экспериментальным путём. С помощью измерения объёма лёгких.

Задачи:

1. Изучить вирус гриппа и способы его распространения
2. Вычислить объём лёгких.
3. Подвести итоги проведенного исследования.

Гипотеза: Определить возможность распространения гриппа среди студентов группы, а также какой из полов более подвержен заражению, рассчитав концентрацию молекул в воздухе, выдыхаемом и вдыхаемом студентами.

Пути передачи ОРВИ и гриппа

**Грипп – очень заразная вирусная инфекция с воздушно-капельным и контактно-бытовым механизмами передачи**. Особенностью вирусов гриппа является их способность мутировать. По неутешительной статистике, ежегодно от вирусов гриппа по всему миру умирает большое количество людей. Это обусловлено не только разновидностью штаммов заболевания, но и множеством осложнений, к которым болезнь может привести пациента. Поэтому осведомленность о симптомах этого заболевания и умение ее отличать от других вирусных болезней помогает своевременно начинать реабилитационные меры и минимизировать сложность протекания гриппа в каждом случае.

Источником инфекции обычно является больной человек. С капельками слизи из дыхательных путей при чихании, кашле и разговоре вирус может рассеиваться на несколько метров от больного. Вирусы гриппа достаточно устойчивы к неблагоприятным условиям внешней среды, при низких температурах они способны сохраняться до нескольких месяцев.

Однако в комнатных условиях вирусы выживают не долго, но несколько часов вне человеческого (либо другого живого) организма он вполне может вынести. Так же грипп чувствителен к высоким температурам, сухости, химикатам, ультрафиолету, озону. После перенесенного гриппа формируется крепкий иммунитет к вирусу, вызвавшему заболевание. Повторные заболевания вызваны заражением вирусами новых видов.

**Инкубационный период гриппа** зависит от различных факторов, таких как штамм, количество вирусных частиц, попавших в организм, устойчивость иммунитета человека и других. В среднем варьируется от 1 до 4 суток. При этом заразившийся человек является не только носителем полученной инфекции, но и ее распространителем. Особенно тяжелой является ситуация, если инкубационный период затягивается, поскольку в первые 48 часов после заражения заболевший наиболее активно распространяет возбудителя среди окружающих.

Проходит грипп достаточно разнообразно, что зависит от большого количества факторов. В легких случаях многие из симптомов напоминают симптомы простуды. У взрослых грипп характеризуется внезапным острым началом. Среди основных самых **частых симптомов заболевания** специалисты называют:

* Повышение температуры;
* Появление кашля;
* Головные боли;
* Боли в мышцах;
* Боль в горле;
* Напряжение и болезненность глаз;
* Возникновение ринита;
* Слабость.

Среди всех вышесказанных симптомов постоянна, только повышенная температура, остальные симптомы может возникать не в каждом случае болезни. При этом температура у заболевшего поднимается очень быстро, буквально за несколько часов она может достигнуть отметки 39 градусов, иногда достигая и 40. Такие скачки температуры являются выражением интоксикационных процессов и реакцией иммунного ответа организма человека. Также при гриппе температуры под воздействием жаропонижающих средств понижается лишь на некоторое время, спустя которое значения температуры вновь резко возрастают.

Что такое объем легких

Так называют количество воздуха, проходящее через дыхательную систему за один дыхательный цикл. Это важный параметр, так как от него зависит насыщение внутренних органов и тканей кислородом. В среднем взрослый человек делает от 16 до 20 вдохов, при этом средний объем легких у взрослого мужчины достигает 6 литров (в среднем 4–5 литров), у женщины – 4 литра.

Так же объём лёгких во многом зависит от индивидуальных особенностей:

* Телосложение. (У худых и высоких объем легких больше, чем у низких и коренастых);
* Масса тела. (Чаще всего у людей с ожирением, объем легких на 10–11% ниже.);
* Курение. (Табачный дым со временем уменьшает жизненный объем легких);
* Перенесенные или хронические заболевания дыхательной системы;
* Жизнь в условиях высокогорья. (У горцев объем легких больше, чем у людей проживающих);
* Пожилой возраст. (По мере старения объем легких постепенно уменьшается);
* Беременность. (При вынашивании ребенка матка давит на все внутренние органы, включая диафрагму, объем поступающего воздуха уменьшается.)

Параметры объема легких

Так как обычно человек в состоянии покоя чаще всего никогда не дышит полной грудью, в медицине выделяют несколько основных параметров объема легких.

* Дыхательный объем (ДО, TV) – то, сколько воздуха проходит через легкие при ровном дыхании. В среднем у взрослого составляет около 500 см3;
* Резервный объем вдоха (РОвд, IRV) – то есть, сколько воздуха человек может ещё пустить в легкие после того, как уже вдохнул. В среднем также у взрослого равен 1500 см3;
* Резервный объем выдоха (РОвыд, ERV) – сколько воздуха человек может выдохнуть ещё после того, как уже сделал выдох. Также, как и при Ровдах среднее значение – 1500 см3;
* Остаточный объем легких (ОО, RV) – это объем резервного воздуха, который задерживается в легких, когда человек сделает максимальный выдох. Последний остаточный запас, как правило, не измеряется.

На основе четырех этих параметров врачи оценивают несколько показателей объема легких:

* Общая емкость легких (ОЕЛ, TLC) – это сумма всех четырех объемов легких;
* Жизненная емкость легких (ЖЕЛ, VC) – сумма Ровд, РОвыд и дыхательного объема. В сумме она составляет примерно 3500 см3, однако, у спортсменов может быть увеличена на 1000–1500 см³. Самые развитые легкие при этом у пловцов. К примеру, ЖЕЛ олимпийского чемпиона Майкла Фелпса на пике карьеры был равен примерно 6500 см3;
* Функциональная остаточная емкость (ФОЕЛ, FRC) - объем воздуха в легких после спокойного выдоха. ФОЕ = РОвыд + ОО;
* Ёмкость вдоха (IC) – сколько воздуха попало в легкие за один вдох. Сумма дыхательного объема и резервного объема вдоха.

Эти показатели замеряются с помощью специального прибора – спирометра. Однако он позволяет снимать и другие показания, например, пиковую скорость потока в момент выдоха и ещё множество параметров. Это очень важно при оценке поражения легких, например, при раке.

Определение дыхательного объема легких человека по номограмме

Номограмма — графическое представление функции от нескольких переменных, позволяющее с помощью простых геометрических операций (например, прикладывания линейки) исследовать функциональные зависимости без вычислений. Например, решать квадратное уравнение без применения формул.

Легочный объем, который вдыхается или выдыхается человеком при спокойном дыхании, называется дыхательным объемом. Его величина при спокойном дыхании составляет в среднем 500 мл

Для определения дыхательного объёма лёгких с помощью номограммы нужно соединить при помощи линейки, прямой линией показатели веса и частоту дыхания



Значение дыхательного объема находят в точке пересечения прямой, соединяющей показатели веса (на шкале I) и частоты дыхания (на шкале III), со шкалой II.

Результат занесём в таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основные параметры | девочки | мальчики |
| Вес, кг | 65 | 54 | 49 | 82 | 75 | 69 |
| Частота дыхания, мин | 12 | 14 | 12 | 14 | 16 | 13 |
| Дыхательный объём лёгких, л | 0,380 | 0,320 | 0,340 | 0,450 | 0,4 | 0,4 |

В одном литре 1000 см3.Для того, чтобы перевести см3 в литры нужно V\*0,001.

Объем легких мальчиков больше, так как вес и рост мальчиков больше, чем девочек, а значит и количество вдыхаемого воздуха в легкие больше и это приводит еще более частому захвату при вдохе молекул, побывавших в легких других людей. Значит, мальчики более уязвимы вирусным заболеваниям.

Определение объема легких экспериментальным путём

Приборы и материалы: Воздушный шар, измерительная лента.

В качестве самодельного спирографа используем воздушный шарик. При выдохе воздуха в шарик он надувается. Объем шарика можно вычислить, если измерить его диаметр, по формуле

Ход исследования:

1. Надуть круглый воздушный шарик за 10 спокойных выдохов.
2. Измерить диаметр шарика и рассчитали его объем по формуле: Vш = 4/3 πR3.
3. Вычислили дыхательный объем своих легких: Vдых.= Vш/10.
4. Надули шарик еще два раза и вычислили среднее значение дыхательного объема своих легких: Vдых.ср.= (V1+V2+V3)/3.

Определение объёма воздуха в комнате

1. V=a∙b∙c

Так как воздух — это смесь газов (азота, кислорода, углекислого газа и других). А также из-за испарения в воздухе всегда присутствуют молекулы воды. Заражение в основном происходит воздушно-капельным путем (при кашле, чихании, разговоре с больным).

Сколько молекул воды вдохнем, если при одном вдохе получили 1, 0 л воздуха? Считать, что в нем содержится 1 капля воды.

Решение:
Размер одного атома равен: Dа=10-10м
Диаметр молекулы воды равен: Dв=3\*10-8см3
Пусть каждая молекула воды при плотной упаковке молекул занимает объем V1=Dв
Объем капли: V=1см3

N=V/V1

N=(1 см3)/(3\*10ˉ8 см3)≈3,7\*1022

Подсчитано, что в 1л воздуха содержится 2,7\*1022 молекул.

Перевести объём кабинета из см3 в литры

N=Vк\*2,7\*1022 – столько молекул содержится в кабинете. Если мы при одном вдохе получили 1, 0 л воздуха, то на каждого человека примерно приходится N/25человек.

Заключение

Таким образом, согласно поставленным задачам и цели, я изучила теоретический материал о распространении гриппа, определила дыхательный объем легких, рассмотрела способы определения дыхательного объема легких человека, провела расчеты выдыхаемого количества молекул в воздухе.

Я также пришла к выводу, что вес и рост мальчиков больше, чем девочек, а значит и объём лёгких мальчиков больше, значит и количество вдыхаемого воздуха в легкие больше и это приводит к захвату большего количества молекул при вдохе, побывавших в легких других людей. Следовательно, можно предположить, что мальчики более уязвимы заражению воздушно-капельным путем.