МКОУ «Мухор-Тархатинская средняя общеобразовательная школа»

 РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРИППА, ОРВИ И КОВИД-19

 С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ДИФФУЗИИ

 (Физико - математическое направление)

 Выполнила: Ултарикова Байлана

 обучающаяся 11 класса

 Руководитель: Самаева Г.К.

 учитель физики и математики,

 Iкк.

 с. Мухор-Тархата

 2022 г.

 Оглавление

1.Введение………………………………………………………………………………..2

2.Что такое диффузия? ....................................................................................................3

3.Пути передачи ОРВИ, Гриппа и Ковид-19…………………………………………..4

4.Что такое объём легких? ……………………………………………………………...6

5. Параметры объёма легких…………………………………………………………....7

6. Практическая часть…………………………………………………………………...7

6.1. Определение дыхательного объема легких человека по номограмме…………...7

6.2.  Определение объема легких экспериментальным путём……………………….….8

6.3.  Определение объема воздуха в классе………………………………………………....8

7. Заключение…………………………………………………………………………….9

8. Список использованной литературы……………………………………………....10

9. Приложения…………………………………………………………………………..11

  **Введение**

**Актуальность:** На сегодняшний день вирусы являются основными возбудителями многих заболеваний таких как Грипп , ОРВИ , Ковид-19, ветряная оспа , корь , краснуха и т д., которые периодически  распространяются в виде эпидемий. Основным способ передачи вируса является воздушно-капельный путь. Вирусы уже неплохо изучены и давно нам знакомы, но так как они быстро мутируют, почти каждый год мы вновь сталкиваемся с новыми инфекциями. Поэтому я хочу рассмотреть способы распространения таких заболеваний как ОРВИ, Грипп и Ковид-19 с точки зрения диффузии.

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

**Задачи:** 1.Изучить вирусы Гриппа, ОРВИ, Ковид-19 и способы его распространения.

 2.Вычислить объём лёгких.

 3.Подвести итоги проведенного исследования.

**Гипотеза:** Определить возможность распространения гриппа среди учеников класса, а так же какой из полов более подвержен заражению, рассчитав концентрацию молекул в воздухе выдыхаемом и вдыхаемом  учениками.

**Что такое диффузия?**

 ДИФФУЗИЯ – это взаимное проникновение молекул одного вещества в межмолекулярные промежутки другого вещества в результате их хаотического движения и столкновений друг с другом.

Частицы газа далеко удалены друг от друга. Между ними существуют большие промежутки. Сквозь эти промежутки легко перемещаются частицы другого вещества. Поэтому диффузия в газах протекает быстро.
Процесс диффузии ускоряется с увеличением температуры. Это происходит потому, что с увеличением температуры увеличивается скорость движения молекул. Таким образом, явление диффузии протекает по-разному при разной температуре: чем выше температура вещества, тем быстрее происходит диффузия.

 Порою диффузия бывает вредным и даже опасным явлением. Горючий природный газ, например, которым мы пользуемся дома для приготовления пищи, не имеет ни цвета, ни запаха, поэтому трудно сразу заметить его утечку. А при утечке за счёт диффузии газ распространяется по всему помещению. Между тем при определённом соотношении газа с воздухом в закрытом помещении образуется смесь, которая может взорваться, например, от зажжённой спички. Газ может вызвать и отравление людей.

 Этот процесс происходит постоянно и является причиной многих явлений, о которых мы даже не задумывались. Интересные примеры:

1. Кровообращение: благодаря диффузии молекулы кислорода проникают в кровь, которая доставляет их ко всем органам.

2. Питание: витамины и минералы, которые содержатся в пище, проникают в клетки организма.

3. Растворение веществ в жидкости.

4. Неоднородность воздуха (воздух — сложное вещество, которое состоит из кислорода, углекислого газа, азота и других газов).

5. Распространение вирусов в воздухе.

 К сожалению, диффузия отвечает не только за положительные явления. Она также является причиной загрязнения нашей планеты: воздуха, воды, почвы. Молекулы канцерогенных, ядовитых веществ попадают в атмосферу и гидросферу, вызывая необратимые изменения.

 **Пути передачи ОРВИ, Гриппа и Ковид-19**

 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 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, с которое значения температуры вновь резко возрастают.

 Коронавирусная инфекция (COVID-19) – инфекционное заболевание, вызываемое вирусом SARS-CoV-2.

Большинство людей, инфицированных вирусом, испытывают легкие и умеренные симптомы респираторного заболевания и выздоравливают без необходимости специального лечения. При этом у некоторых людей оно протекает в тяжелой форме, требующей медицинского вмешательства. Тяжелая форма заболевания чаще развивается у пожилых людей и лиц с фоновыми патологиями, в частности сердечно-сосудистыми, хроническими респираторными, онкологическими заболеваниями и диабетом. Риск заражения COVID-19, тяжелого течения болезни или смерти от нее угрожает любому человеку независимо от возраста.

 Наилучшим способом предупреждения и замедления передачи вируса является информирование людей о болезни и механизмах распространения ее возбудителя. Для защиты себя и других людей от заражения следует держаться на расстоянии не менее 1 м от окружающих, носить плотно прилегающую маску и часто мыть руки или обрабатывать их спиртосодержащим антисептиком. Сделайте прививку, как только наступит ваша очередь, и следуйте указаниям местных органов власти.

 Источником распространения вируса может стать рот или нос зараженного человека, откуда вирус выбрасывается с мельчайшими частицами жидкости во время кашля, чихания, разговора, пения или дыхания. Размер этих частиц варьируется от более крупных респираторных капель до более мелкой аэрозольной пыли. Важно соблюдать респираторный этикет, в частности прикрывать рот сгибом локтя при кашле, а при плохом самочувствии оставаться дома и изолироваться от окружающих до момента выздоровления.

  Для COVID-19 (на основании полученных данных) инкубационный период составляет от 2 до 14 дней, в среднем для большинства заболевших – 5,2 дня.

**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. Так же, как и при РОвд 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 (ФОЕЛFRC) - 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**

 Номогра́мма - 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. (Приложение 1)

Результат занесём в таблицу.

(Приложение 2,3)

 В одном литре 1000 см3. Для того, что бы 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 или радиус по формуле.

 Ход исследования:

1. Надуть круглый воздушный шарик за 10 спокойных выдохов.
2. Измерить диаметр или радиус шарика и рассчитали его объем по формуле: Vш = 4/3 πR3.
3. Вычислили дыхательный объем 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 –формула объема класса. Данные класса: длина а=8,5 м, ширина в=5,5м, высота с=2,5м. Вычисляем объем класса: V=8,5 \* 5,5 \*2,5=116,9 м3.

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 по формуле вычисляется число молекул.

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. N=116.9\*3\*1022=350.1\*1022 столько молекул содержится в кабинете. Если мы при одном вдохе получили 1, 0 л воздуха, то на каждого человека примерно приходится N/7 = 350,1/7=50,01\*1022 молекул на человека.  Отсюда у нас больше вероятности заболеть.

 **Заключение**

 Таким образом, согласно поставленным задачам и цели, я изучила теоретический материал о распространении вирусных заболеваний с точки зрения диффузии, 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.

 **Список использованной литературы**

1. Бугаев В. Грипп шагает по России / В. Бугаев // Гражд. защита. - 1998. - N: 10. - С. 14-18.
2. Геометрия. 7-9 классы: учеб. Для общеобразоват. Организаций /[Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2015.- 383 с : ил.
3. Детская энциклопедия. Ред. Д. Д. Благого, В. А. Варсанофьева и др.1 том. Микробы в воздухе. Издательство «Педагогика». 1958—1962 г. Объём — 6000 c. Тираж — 300 тыс. экз.
4. Свальнова В. Грипп: привет всей семье. / Свальнова В. // Здоровье. - 2001. - N 11. - С. 64-67.
5. Сутормин О. Поговорим о воздухе, которым мы дышим. Сибирский Федеральный Университет 2000 г.
6. Физика. 7 кл.: учебник /А.В. Перышкин. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2016. – 238 с.: ил.
7. Физика. 10 кл.: учеб. для общеобразоват.организаций: базовый и углубл.уровни /Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский; под ред. Н.А.Парфентьевой. – 6-е изд., перераб. И доп. – М.: Просвещение, 2018. – 432 с.: ил.
8. Чандаева С.А. Физика и человек: пособие для учителей физики общеобразоват. учреждений, гимназий и лицеев. – М.: АО «Аспект Пресс», 1994.- 336 с. – (Программа: Обновление гуманит. образования в России).
9. Что такое грипп? [Электронный ресурс].

 **Приложения**

Приложение 1



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ФИ учащегося | Вес,кг | Частота дыхания,Мин | Дыхательный объем легких, л |
| Байрамов Батыр | 60 | 13 | 0,5 |
| Еликпаева Арчынай | 54 | 11 | 0,4 |
| Ельдепов Ижен | 63 | 13 | 0,55 |
| Казатова Айсана | 52 | 10 | 0,42 |
| Салбашев Данил | 59 | 12 | 0,49 |
| Ултарикова Байлана | 50 | 10 | 0,4 |
| Урелова Виктория | 47 | 10 | 0,38 |

Приложение 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | девочки | мальчики |
| Вес, кг | 54 | 52 | 47  | 63 | 60 | 59 |
| Частота дыхания, мин | 11 | 10 | 10 | 13 | 13 | 12 |
| Дыхательный объём лёгких, л | 0,4 | 0,42 | 0,38 | 0,55 | 0,5 | 0,49 |

Приложение 3