**Департамент образования города Москвы**

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города**

**Москвы «Школа №1505 «Преображенская»**

**Вирусы: мутации и особенность вирусных заболеваний на примере гриппа.**

реферат

ВЫПОЛНИЛА

ученица 9 Б класса

 я

Развозжаева Яна

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Волохова Разия Юрьевна

РЕЦЕНЗЕНТ

Ф.И.О.

Москва, 2019/2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1. Вирусы и болезни, которые они вызывают.                                         1.1.Что такое вирус? Его строение.

1.2. Виды вирусов (вирусных заболеваний).

1.3. Лечение вирусных заболеваний.

1.4. История эпидемий гриппа.

Глава 2. Мутация вирусов.

2.1. Что такое мутация?
2.2. Частота и механизмы возникновения мутаций.

2.3. Мутация гриппа.

ВЫВОДЫ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Введение

* Проблема – мутации вирусов на примере гриппа.
* Актуальность проблемы *–* в наше время существует множество вирусных заболеваний. Многие из этих заболеваний имеют специфическую терапию: ВИЧ, гепатит С. Для предотвращения других заболеваний заранее проводят профилактику: корь, полиомиелит, бешенство, гепатит В. Однако вирусы имеют способность мутировать, поэтому в некоторых случаях привычные методы лечения не будут действовать.
* Цель – ответить на вопрос о том, что стоит в основе мутаций, на примере вируса гриппа.
* Задачи:
* 1. Ответить на вопрос о том, что такое вирусы и узнать как они устроены.
* 2. Определить виды вирусов.
* 3. Изучить историю эпидемий гриппа.

 4. Узнать, что такое мутации.

 5. Описать мутации вируса на примере гриппа.

**ГЛАВА 1.**

1.1. Что такое вирус? Его строение. (2)

Вирус - простейшая форма жизни, способная инфицировать живые организмы. Он состоит из молекул нуклеиновых кислот, которые покрыты белковой оболочкой. Почти для каждого вируса есть рецептор на поверхности клетки, к которому он прикрепляет свой собственный. То, к рецептору какой клетки вирус прикрепляется, определяет ткани, которые в результате пострадают. Например, вирус полиомиелита прикрепляется только к нейронам, следовательно он поражает нервные ткани. Вирусы в своем составе могут содержать только один тип кислоты: либо ДНК, либо РНК. При проникновения вируса в клетку, она погибает, что вызывает процесс воспаления в организме человека.

1.2. Виды вирусов. (2)

Вирусы делят на *простые* и *сложные*. *Простые* вирусы состоят из нуклеиновых кислот и белков, которые в совокупности образуют специальную оболочку - капсид. Эта оболочка выполняет защитную функцию, а также помогает вирусу при захвате клетки. *Сложные* вирусы имеют дополнительную оболочку - белковую или липо-протеиновую. Она защищает вирус от иммунной системы.

Вирусы так же можно разделить на: *РНК-содержащие* и *ДНК-содержащие*. Их можно различить по тому, какая кислота входит в состав данного вируса. К *ДНК-содержащим* можно отнести, например, вирус гепатита В, вирус герпеса, ветряную оспу или лишай. ДНК-содержащие вирусы обычно воспроизводятся в ядре клетки хозяина.
РНК вирусы воспроизводятся в цитоплазме. К таким вирусам относятся: вирус гриппа, вирус гепатита С, ВИЧ, СПИД и др.

1.3. Лечение вирусных заболеваний.

По вариантам лечения вирусные заболевания делятся на:

1. Имеющие специфическую терапию
2. Терапия медицинскими препаратами (например, интерферонами)
3. Не имеющие специфической терапии, но имеющие специфическую профилактику (вакцины)

*Вирусы имеют свойство быстрой мутации, так что для некоторых вирусов привычные методы лечения и профилактики малоэффективны и они становятся устойчивыми к лекарственным препаратам, вакцинам и так далее. Как , например, в случае с вирусом гриппа.*

1.4. История эпидемий гриппа (4)

Вирус гриппа типов А, В, С относят к семейству *ортомиксовирусов*. Их геном представляет собой одноцепочечную РНК. Фрагменты РНК способны реплицироваться независимо друг от друга. Благодаря этому вирус гриппа быстро мутирует и образует новые виды. Вирус по форме напоминает сферу. В середине этой сферы находятся нити РНК. Они связаны с белками, которые отвечают за образование генома. Содержимое вируса упаковано в нуклеокапсид — закрученную винтом белковую оболочку. Сверху имеется еще одно покрытие-суперкапсид.

Первые случаи заражения гриппом были зафиксированы в 1323 году в Италии и Франции. Затем, в 1328 г., но уже только в Италии. Далее вирус гриппа захватил Германию, Голландию и Британские острова. В 16 веке, в 1580 г. произошла вспышка вируса гриппа, которая охватила большое количество стран. Тяжесть болезни в разных странах и в разных городах отличалась, например, в Риме было 10 тыс. погибших, а в Барселоне за 10 дней заболело 20 тысяч человек и многие из них умерли.

Самой крупной пандемией гриппа 18 и 19 веков была в 1780 - 1782 году. Эта пандемия состояла из двух волн: первая волна (1780 - 1781 год) шла с северо-запада Европы и обошла Францию, Германию, Россию, Италию и Северную Америку; вторая волна (1781 - 1782 год)началась в Китае или в Индии. В России впервые заразились в Иркутске и в Кяхте в 1781 г.

В 1830—1833 гг. пандемия началась в Китае в сентябре. Затем грипп появился на Филиппинских островах и проник в Борнео, Суматру, Яву, Индию, Индийский архипелаг. В Россию грипп проник в ноябре. К июню 1831 г. грипп перешел на Западную Европу.

В конце 19 века (1889-1892 г.г.) пандемия гриппа началась в Бухаре (Российская империя). В феврале 1889 год грипп проник в Европу. Затем, спустя год в Египет и Индию. А спустя еще год в Америку. По одной из теорий эта пандемия была вызвана вирусом типа H2N2, *а так же есть теория о том, что пожилые болели испанкой реже, чем молодые, т.к. переболели в эту эпидемию.*

Новая масштабная пандемия началась в 1918 году. Этот вид гриппа был назван “испанским гриппом” проще “испанка”. Всего было три эпидемических волны.

По одной из версий первые случаи заражения “испанкой” были выявлены в окрестностях Бреста и Бордо. Позже грипп распространился в Англии. Однако точно известно, что эпидемический характер “испанка” приобрела во Франции. По клинической картине болезнь напоминала легочную чуму. К симптомам относили кровавый кашель, пневмонию. На более поздних стадиях наблюдалось внутрилегочное кровотечение.

После небольшого затишья началась *вторая волна* пандемии. Заболеваемость была ниже, однако возросла смертность. Сначала вспышка произошла на западном побережье Африки в конце августа 1918 г. Далее болезнь распространилась на все западное побережье Африки. В Северной Америке эпидемия в октябре 1918 г. в Бостоне. В конце второй волны, не заразились лишь в Мадагаскаре, Австралии и Новая Каледонии. Конец второй волны приходится на декабрь 1918 г.

*Третья волна* началась в феврале — марте 1919 г. Эта волна охватила те места, в которых население не было заражено в результате первой и второй волны. Окончилась эта волна в разных местах по разному. Пандемия полностью прекратилась только в 1920 г.

Болело не менее 550 млн. человек, а погибло 20–25 млн.

*Грипп это постоянный спутник человечества. Примерно раз в сто лет он становится по-настоящему убийственным. И всё благодаря мутациям.*

Сейчас существуют вакцины против гриппа. Первая вакцина была изобретена в 1936–1938 г.г. Первые вакцины от гриппа производили из убитых или обезвреженных вирусов и назывались *цельновирионными*. Эти вакцины почти не имеют побочных реакций. Новые вакцины называются *виросомальные*. Они содержат поверхностные антигены вируса гриппа. Виросомальная вакцина отличается лучшей переносимостью. Состав вакцин меняется каждый год и вакцинироваться нужно каждую зиму, ведь вирус гриппа постоянно мутирует и образуются новые штаммы. Также иммунитет от вакцины со временем ослабевает, поэтому состав вакцин меняется каждый раз, чтобы обеспечить наибольшую защиту.

**ГЛАВА 2.**

2.1. Что такое мутации? **(1) (2)**

Мутации представляют собой изменения в структуре ДНК и РНК. Они выражаются в утрате или изменении некоторых признаков вируса. Существуют разные классификации мутаций. Например, классификация по происхождению или по количеству мутированных генов.

*По происхождению* мутации делят на **спонтанные** и **индуцированные**. **Спонтанные мутации** - появляются в микробных популяциях под влиянием разных факторов, например, при ошибке работы ДНК-полимеразы при репликации ДНК.

**Индуцированные мутации** это те мутации, которые получают в эксперименте под влиянием мутагенов.

2.2. Мутация вируса гриппа (1) (4)

Вирус гриппа А может поражать как человека, так и некоторые виды животных (свиньи, лошади и т.д.). Вирус гриппа типов В и С поражает только человека. Клетки, в которых происходило образование новых вирионов погибают и в организме вспыхивает воспалительный процесс. По этой причине при гриппе поражаются верхние дыхательные пути, а далее воспаление переходит на трахею и бронхи. Если вирус попадает в кровь, он разносится по всему телу и развивается интоксикация организма. Опасность вируса гриппа заключается в том, что он поражает лёгкие, сосуды и нервную систему.

Вирусы гриппа А, В и С отличаются антигенами. Антигены - это вещества, которые иммунная система распознает как чужеродные и при введение в организм вызывающие развитие специфических иммунологический реакций (синтез антител, повышенную чувствительность и т.д.). Специфичность гриппа А различают по двум другим антигенам- гемагглютинин Н и нейраминидаза N. Гемагглютинин отвечает за проникновение возбудителя гриппа в клетки человека, а нейраминидаза за выход новых вирусов из клетки.

Существует два вида антигенной изменчивости:

1. **Антигенный дрейф** представляет собой точечные мутации. Эти мутации затрагивают два основных белка - гемагглютинин и нейраминидазу. Гемагглютинин отвечает за проникновение возбудителя гриппа в клетки человека, а нейраминидаза за выход новых вирусов из клетки. Антигенный дрейф ведет к изменению вируса гриппа, делая его новым для иммунитета человека.
2. При **антигенном шифте (сдвиге)** происходит полная замена гена. В ее основе лежат рекомбинации между двумя вирусами. Это также приводит к изменению гемагглютинина или (и) нейраминидазы и появлению новых вариантов вируса, вызывающих крупные эпидемии и пандемии. Потому что иммунная система не распознает этот вирус, как уже знакомый.

Самая масштабная пандемия - “испанка” - была вызвана антигенным дрейфом вируса, который был специфичен для птиц. Пандемия произошла в 1918-1919 годах. Этот вид гриппа - испанский - был вызван вирусом A (H1N1). Грипп имел два основных свойства: высокая заразность и быстрое развитие осложнений, от которых наступала смерть. Вирус быстро проникал в легкие, соединясь с сахарозой на поверхности легочной ткани, способность, приобретенная в результате мутаций. У других штаммов гриппа такие мутации отсутствуют.

В 1957 г. в результате антигенного сдвига появился вирус А (H2N2), который назвали азиатским гриппом. В 1968 году появился вирус А (Н3N2) который назвали гонконгским гриппом. Оба этих вируса произошли из вирусов, циркулирующих среди птиц. Гонконгский грипп (H3N2) обладает способностью мутировать в краткие сроки и при попадании в организм быстро видоизменяется так, что выработанные организмом антитела становятся бесполезными. Эти вирусы вызвали масштабные пандемии, вызывая болезни, к которым у человека не было иммунитета.

Штамм H5N1 птичьего гриппа, заболевание, поражающее птиц и далее передающееся другим животным или людям. В 2003 году было зафиксировано 694 заражения птичьим гриппом.

Вспышка свиного гриппа (H1N1) была в 2009 году в Мехико. В марте и апреле того же года было зафиксировано более 1000 случаев заражения. В России по состоянию на 2 ноября 2009 года было подтверждено 3112 случаев.

Итак, грипп это вирус с высокой скоростью мутаций. Мутации гриппа возникают из-за антигенного дрейфа и сдвига. Так например, всем известная пандемия испанского гриппа произошла в результате антигенного дрейфа. Поскольку этот вирус быстро мутирует, перед нами каждый год стоит задача в создании новых вакцин против гриппа.

ВЫВОДЫ:

1. После рассмотрение мутаций гриппа стало понятно, что мутации могут происходить в результате антигенного дрейфа и шифта(сдвига). Эти процессы могут вызывать пандемии, т.к. в результате образуется вирус, к которому у человека нет иммунитета.
2. Грипп мутирует с такой скоростью, что делает крайне сложным разработку противовирусной терапии, а вакцинацию - необходимой перед каждым сезоном.

 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

ГЛАВА 1.

1. Беляева Т.В., Лобзин Ю.В., Белозеров Е.С., Волжанин В.М. “Вирусные болезни человека” - Санкт Петербург: СпецЛит, 2015.
2. Исаков В.А., Архипова Е.И., Исаков Д.В. “Герпесвирусные инфекции человека” - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013.
3. Ющук Н.Д., Климова Е.А., Знойко О.О., Кареткина Г.Н., Максимов С.Л, Маев И.В. “Вирусные гепатиты” - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

 ГЛАВА 2.

1. Л.Б. Борисов [и др.]; Под ред. Л.Б. Борисова, А.М. Смирновой. Учебник “Медицинская микробиология, вирусология, иммунология” –М.: Медицина, 1994. Глава 6.
2. И.И. Генералов, Н.В. Железняк, В.К. Окулич, А.В. Фролова, И.В. Зубарева, А.М. Моисеева, С.А. Сенькович, В.Е. Шилин, А.Г. Денисенко, А.Г. Генералова. Под ред. д.м.н., профессора И.И. Генералова “Медицинская вирусология” - Витебск: ВГМУ, 2017.
3. URL: <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/communicable-diseases/influenza/pandemic-influenza/how-pandemic-influenza-emerges>
4. URL: <http://www.supotnitskiy.ru/stat/stat51.htm#gl2>