

ЗАБОЛЕВАНИЯ И ЭПИДЕМИИ: ИЗУЧЕНИЕ ВИРУСОВ И БАКТЕРИЙ, ИХ ЭВОЛЮЦИЯ И ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Капитан Виктор Иванович

*10 класс, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 105 городского округа Донецк» Донецкой Народной Республики*

Руководитель: Булеева Лариса Владимировна

Учитель биологии, основ безопасности жизнедеятельности, химии

*Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа №
105 городского округа Донецк» Донецкой Народной Республики*

Актуальность исследования. Инфекционные заболевания, вызываемые вирусами и бактериями, на протяжении всей истории человечества оставались серьёзной угрозой для здоровья и благополучия людей. От опустошительных эпидемий чумы и оспы до современных пандемий гриппа и COVID-19 – эти заболевания унесли миллионы жизней и оказали глубокое влияние на общество и экономику. Постоянная эволюция вирусов и бактерий, появление новых штаммов и рост устойчивости к антибиотикам требуют постоянного совершенствования наших знаний и методов борьбы с ними. Данная работа нацелена на обсуждение различных аспектов вирусных и бактериальных инфекций, их эволюционных изменений и влияния на здоровье населения.

Вирусы: структура, жизненные циклы и эволюция.

Вирусы – это ультрамикроскопические инфекционные агенты, состоящие из генетического материала (ДНК или РНК), окружённого белковой оболочкой (капсидом). Они не имеют клеточного строения и не способны к самостоятельному размножению, поэтому для репликации им необходимо инфицировать клетки-хозяева.

По своей структуре вирусы представляют собой геометрически правильные образования, состоящие из центральной части (генома) и одной или двух оболочек. В зависимости от количества оболочек вирусы подразделяются на 2 типа: простые вирусы (просто устроенные, безоболочечные, «голые»),

состоящие из нуклеиновой кислоты и одной белковой оболочки – капсида; сложные вирусы (сложно устроенные, оболочечные, «одетые»), содержащие кроме нуклеиновой кислоты и капсида внешнюю липопротеиновую оболочку (суперкапсид) [4, с. 7].

Жизненный цикл вирусов начинается с их адсорбции на мембране клетки-мишени и заканчивается выходом вновь синтезированных вирионов из клетки. Цикл включает в себя следующие стадии: адсорбция, проникновение вируса в клетку, раздевание, внутриклеточное размножение (транскрипция, трансляция, репликация, сборка вирусных частиц), выход вируса из клетки.

Адсорбция вируса на мембране клетки является пусковым моментом в реализации его патогенных свойств. Для каждого вида вируса на мембране клеток существуют специфические рецепторы, с которыми вирусы связываются с помощью белков-антирецепторов. Узнавание клеточных рецепторов вирусными белками является высоко специфичным процессом.

Вирусы проникают в клетки двумя основными способами: путём слияния вирусной оболочки с клеточной мембраной или посредством рецептор-опосредованного эндоцитоза, когда вирус захватывается эндосомами. В обоих случаях происходит разрушение белков вируса и высвобождение генетического материала в цитоплазму клетки. После проникновения происходит «раздевание» вируса – удаление капсида ферментами, что необходимо для дальнейшей экспрессии вирусных функций [1, с. 25].

Внутриклеточное размножение вирусов включает последовательные этапы, приводящие к формированию и выходу зрелых вирионов. Общие закономерности зависят от типа нуклеиновой кислоты вируса: большинство РНК-вирусов размножаются в цитоплазме, а ДНК-вирусы – в ядре и цитоплазме (исключение – поксвирусы, размножающиеся в цитоплазме).

Репликация вирусной нуклеиновой кислоты зависит от её типа: двухцепочечная ДНК реплицируется полуконсервативно, одноцепочечная ДНК – путём образования репликативной формы, а РНК-вирусы используют РНК-зависимые РНК-полимеразы для репликации своего генома.

Трансляция вирусных белков происходит на рибосомах, причём нуклеокапсидные белки синтезируются на свободных рибосомах, а суперкапсидные — на мембраносвязанных. Белки подвергаются процессингу (протеолизу, гликозилированию).

Сборка вирусных частиц основана на специфическом белок-нуклеиновом и белок-белковом узнавании. Простые вирусы собираются в провирсоны, которые затем созревают. Сложные вирусы многоступенчато собираются на клеточных мембранах. Выход вируса происходит путем разрушения клетки (взрыв) или почкования [1, с. 25-28].

Вирусы обладают высокой скоростью мутации, что позволяет им быстро адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды и приобретать устойчивость к противовирусным препаратам и иммунному ответу хозяина. Механизмы эволюции вирусов включают мутации, рекомбинацию и реассортацию. К наиболее распространенным вирусным заболеваниям относятся грипп, COVID-19, ВИЧ/СПИД, гепатиты В и С, корь, краснуха, свинка, полиомиелит, герпес, вирусные геморрагические лихорадки (Эбола, Денге) и др.

Бактерии: структура, патогенность и устойчивость к антибиотикам.

Бактерии — это одноклеточные микроорганизмы, имеющие клеточное строение, но не имеющие ядра (прокариоты). Они широко распространены в окружающей среде и могут быть как полезными, так и патогенными для человека.

Бактериальная клетка состоит из цитоплазмы, нуклеоида (области, содержащей ДНК), рибосом, клеточной стенки и клеточной мембраны. Некоторые бактерии имеют жгутики (для передвижения) и капсулы (для защиты) [3, с. 16,17].

Патогенность бактерий определяется их способностью вызывать заболевания. Факторы патогенности включают токсины (экзотоксины и эндотоксины), адгезины (для прикрепления к клеткам-хозяевам), инвазины (для проникновения в клетки-хозяева) и ферменты (для разрушения тканей).

Широкое применение антибиотиков привело к селекции устойчивых к ним штаммов бактерий. Механизмы устойчивости к антибиотикам включают мутации генов-мишеней, приобретение генов резистентности (например, с помощью плазмид), модификацию антибиотиков, активный вывод антибиотиков из клетки и образование биопленок.

К наиболее распространенным бактериальным заболеваниям относятся пневмония, туберкулез, сепсис, менингит, столбняк, дифтерия, коклюш, сальмонеллез, дизентерия, холера, стафилококковые и стрептококковые инфекции и др.

Эволюция вирусов и бактерий: механизмы и последствия.

Эволюция вирусов и бактерий играет ключевую роль в их способности вызывать заболевания и уклоняться от иммунного ответа хозяина и действия лекарственных препаратов. Основные механизмы эволюции вирусов и бактерий включают:

- 1) Мутации – случайные изменения в генетическом материале, которые могут приводить к изменению свойств вируса или бактерии;
- 2) Рекомбинация – обмен генетическим материалом между разными вирусами или бактериями, что может приводить к появлению новых штаммов с уникальными свойствами;
- 3) Горизонтальный перенос генов (для бактерий) – передача генетического материала между бактериями, не являющимися родственниками.

Эволюция вирусов и бактерий может приводить к следующим последствиям: появление новых, более вирулентных штаммов; устойчивость к противовирусным препаратам и антибиотикам; способность обходить иммунный ответ хозяина; расширение круга хозяев [2, с. 23].

Влияние вирусов и бактерий на здоровье человека.

Вирусы и бактерии оказывают значительное влияние на здоровье человека, вызывая широкий спектр заболеваний, от лёгких инфекций до тяжёлых и смертельных состояний.

Различные вирусы и бактерии используют разные механизмы патогенеза для вызывания заболеваний. Некоторые вирусы напрямую разрушают клетки-хозяева, в то время как другие вызывают иммуноопосредованное повреждение тканей. Бактерии могут вызывать заболевания, выделяя токсины или активируя воспалительную реакцию хозяина [5, с. 206].

Восприимчивость человека к инфекциям зависит от множества факторов, включая возраст, генетическую предрасположенность, состояние иммунной системы, питание, гигиенические условия и доступность медицинской помощи.

Инфекционные заболевания оказывают значительное влияние на общество и экономику, приводя к снижению производительности труда, увеличению расходов на здравоохранение, социальной изоляции и даже политической нестабильности.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что изучение вирусов и бактерий, их эволюции и воздействия на здоровье человека является важной областью биологии и медицины. Эпидемии подчеркивают необходимость постоянного мониторинга и разработки новых методов профилактики и лечения инфекционных заболеваний. Совместные усилия ученых, медицинских работников и общества в целом необходимы для эффективной борьбы с инфекциями и обеспечения здоровья населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глинская, Е. В. Вирусология. Методические материалы: учеб.-метод. пособие для студ. биол. фак. / Авторы-сост. Е. В. Глинская, Е. С. Тучина, С. В. Петров. – Саратов, 2013. – 84 с.
2. Литусов, Н. В. История микробиологии. Иллюстрированное учебное пособие / Н. В. Литусов. – Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2012. – 64 с.
3. Литусов, Н. В. Морфология и структура бактерий. Иллюстрированное учебное пособие / Н. В. Литусов. – Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2012. – 50 с.

4. Литусов, Н. В. Структура и репродукция вирусов. Иллюстрированное учебное пособие / Н. В. Литусов, А. В. Устюжанин. – Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2012. – 29 с.

5. Покровский, В. И. Инфекционные болезни и эпидемиология: Учебник / В. И. Покровский, С. Г. Пак, Н. И. Брико, Б. К. Данилкин. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 816 с.