

УДК 619

## МЕХАНИЗМЫ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСОВ

*Коннова К.К., студентка 1 курса факультета ветеринарной  
медицины и биотехнологии, konnova\_ksyuniya@mail.ru  
Научный руководитель – Пульчеровская Л.П. кандидат  
биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** вирусы, дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, кожа.

*В статье представлен обзор о механизмах распространения возбудителей вирусных инфекций.*

Подобно микроорганизмам, вирусы должны проникнуть в организм своего хозяина, прежде чем они смогут проявить свои патогенные эффекты; проникновение вируса в хозяина может происходить любым из множества возможных путей, в зависимости от свойств отдельного вируса [1,2].

**Пути проникновения вирусов.** Вирусы – это облигатные внутриклеточные паразиты, которые передаются в виде инертных частиц. Чтобы заразить своего хозяина, вирус должен сначала прикрепиться к клеткам на одной из поверхностей тела и заразить их, если только эти потенциальные барьеры не будут преодолены парентеральным введением через рану, иглу или укус членистоногого или позвоночного. С. Мимс представил тело животного как набор поверхностей, каждая из которых покрыта слоем эпителиальных клеток, отделяющих ткани хозяина от внешнего мира. Кожа, которая покрывает тело животного снаружи, имеет относительно непроницаемый внешний слой кератина, тогда как эпителиальная выстилка слизистой оболочки дыхательных путей и большей части желудочно-кишечного тракта и мочеполовых путей лишена этого защитного слоя [3,4]. Точно так же в глазах и вокруг глаз защитный ороговевший слой кожи заменяется некератинизированным эпителиальным покровом конъюнктивы и роговицы. Каждый из этих сайтов является целью вторжения определенных вирусов [5]. У животных без значительных участков ороговевшего эпителия (например, у рыб) кожа и жабры служат обширной по-

верхностью слизистой оболочки, которая является первоначальным местом заражения многими вирусами.

Вход через дыхательные пути. Поверхности слизистой оболочки дыхательных путей выстланы эпителиальными клетками, которые потенциально могут поддерживать репликацию вирусов, поэтому защита необходима для минимизации риска инфекции [6]. Дыхательные пути от носовых ходов до дистальных дыхательных путей в легких защищены «мукоцилиарным одеялом», которое состоит из слоя слизи, производимой бокаловидными клетками, которая поддерживается в постоянном потоке за счет скоординированного биения ресничек на просветной поверхности эпителиальных клеток, выстилающих слизистую носа и дыхательные пути. Альвеолы защищены резидентными альвеолярными макрофагами. Большинство вдыхаемых вирионов попадают в слизь и затем переносятся цилиарным действием из полости носа и дыхательных путей в глотку, а затем проглатываются или кашлятся [7]. Дыхательная система защищена врожденными и адаптивными иммунными механизмами, которые действуют на всех поверхностях слизистых оболочек включая специализированные лимфоидные агрегаты, которые встречаются по всему дыхательному дереву. Вирусы могут инфицировать хозяина через дыхательные пути, сначала прикрепляясь к специфическим рецепторам на эпителиальных клетках слизистой оболочки, избегая, таким образом, клиренса мукоцилиарным покровом или фагоцитарными клетками.

Попадание через желудочно-кишечный тракт. Слизистая оболочка ротовой полости и пищевода (и предсердий жвачных животных) относительно невосприимчива к вирусным инфекциям, за исключением того, что покрывает миндалины, поэтому кишечные вирусные инфекции обычно начинаются в эпителии слизистой оболочки желудка и / или кишечника. Желудочно-кишечный тракт защищен несколькими различными защитными механизмами, в том числе кислотностью желудка, слоем слизи, плотно покрывающим слизистые оболочки желудка и кишечника, антимикробной активностью пищеварительных ферментов, желчи и секрети поджелудочной железы, а также врожденной и адаптивные иммунные механизмы [8]. Несмотря на эти защитные механизмы, кишечная инфекция характерна для некоторых вирусов, которые сначала поражают эпителиальные клетки, выстилающие слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта,

или специализированные М-клетки, которые покрывают кишечные лимфоидные агрегаты (пятна Пейера).

Вход через кожу. Кожа – самый большой орган тела, и ее плотный внешний слой кератина создает механический барьер для проникновения вирусов. Низкий уровень рН и присутствие жирных кислот в коже обеспечивают дополнительную защиту, как и различные другие компоненты врожденного и адаптивного иммунитета, включая присутствие мигрирующих дендритных клеток (клеток Лангерганса) внутри самого эпидермиса. Нарушения целостности кожи, такие как укусы насекомых или животных, порезы, проколы или ссадины [9], предрасполагают к вирусной инфекции, которая может либо оставаться на коже, например, вирусы папилломы, либо широко распространяться. Более глубокая травма может привести к проникновению вирусов в дерму и подкожный слой, где имеется богатый запас кровеносных сосудов, лимфатических сосудов и нервов, которые могут индивидуально служить путями распространения вируса [10]. Генерализованная инфекция кожи, например, при неровной кожной болезни, шиппоксе и других, является результатом не локализованной кожной инфекции, а системного вирусного распространения через вiremию.

#### Библиографический список:

1. Ефрейторова Е.О. Индикация и идентификация бактерий вида *Serratia marcescens*, в водопроводной воде хозяйственно-питьевого водоснабжения/ Е.О.Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н.Золотухин //Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции. -Ульяновск.- 2015. -С. 68-70.
2. Пульчеровская Л.П. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Citrobacter* и их применение в диагностике: 03.02.03 – Микробиология: автореф. дисс. ... канд. биолог. наук. / Л.П. Пульчеровская.-Саратов, 2004- 20 с.
3. Efreitorova E.O. INDICATION OF CITROBACTER BACTERIAS IN THE ENVIRONMENT USING BACTERIOPHAGES IN THE PHAGE TITER INCREASE REACTION/ E.O.Efreitorova, L.P. Pulcherovskaya //Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences.- 2016.- № 10 (58).- С. 190-193.
4. Пульчеровская Л.П. Методы индикации и идентификации бактерий рода *Citrobacter* в воде открытых водоемов //Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Мате-

- риалы Международной научно-практической конференции.-Ульяновск.-2009.- С. 87-90.
5. Садртдинова Г.Р. Оценка качества внешней среды методом выделения из неё фагов/ Г.Р. Садртдинова, Л.П.Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н.Золотухин //Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем.: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. –Киров.- 2016-. С. 221-225.
  6. бактериофаги рода *Citrobacter* /Васильев Д.А., Пульчеровская Л.П., Золотухин С.Н. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 3 (39). С. 40.
  7. Пульчеровская Л.П. Изучение повреждающего действия бактериофага в отношении бактерий рода *Serratia*/ Пульчеровская Л.П., Сартдинова Г.Р., Сверкалова Д.Г. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2019. № 1 (41). С. 12-16.
  8. Золотухин С.Н. Неспецифическая профилактика смешанной кишечной инфекции телят и поросят/ С.Н Золотухин., Л.П.Пульчеровская, Л.С.Каврук // Практик. -2006.- № 6.- С. 72.
  9. Пульчеровская Л.П. Индикация бактерий рода *Citobacter* с помощью реакции нарастания титра фага (РНФ)/ Л.П.Пульчеровская, С.Н.Золотухин, Д.А. Васильев //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2013.- № 1 (21).- С. 60-64.

## **MECHANISMS OF VIRAL INFECTION AND VIRUS SPREAD**

***Konnova K. K.***

***Key words:*** *viruses, respiratory tract, gastrointestinal tract, skin.*

*The article presents an overview of the mechanisms of the spread of pathogens of viral infections.*