

МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. ПАТОГЕНЕЗ Mechanisms of development of infectious diseases. Pathogenesis

Окань Д.О., Лебедева А.Л., студенты,
Телятникова Н.В., кандидат ветеринарных наук, доцент
Уральского государственного аграрного университета
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Аннотация

В статье приведен обзор литературных источников по механизму развития инфекционных заболеваний бактериальной, вирусной этиологии и протозоозов.

Ключевые слова: патогенность, механизм передачи инфекции, иммунная система, антитела, антигены, патогенез.

Summary

The article provides an overview of the literature on the mechanism of development of infectious diseases of bacterial, viral etiology and protozoosis.

Keywords: pathogenicity, mechanism of transmission, immune system, antibodies, antigens, pathogenesis.

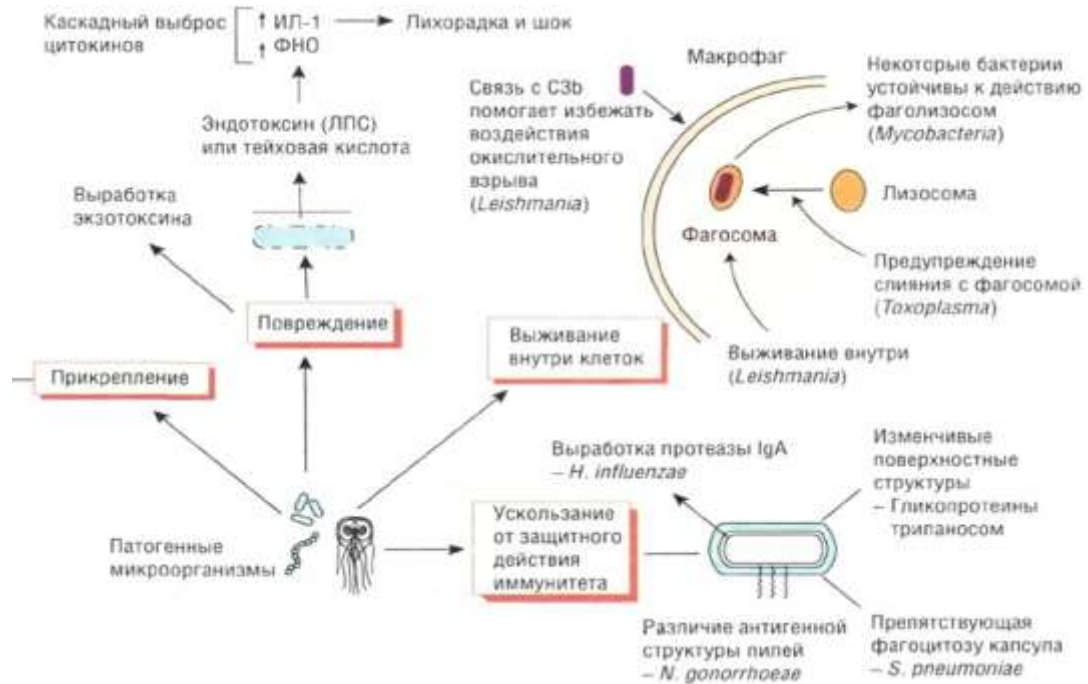
Пути передачи возбудителей инфекционных заболеваний

Существуют различные способы передачи патогенных микроорганизмов. В некоторых случаях эпидемические штаммы хорошо переносят неблагоприятные условия и способны к быстрому распространению. Большинство патогенных микроорганизмов приспособляются к тем или иным способам передачи. Следует отметить, что распространение возбудителей, вызывающих поражение дыхательной системы, облегчается при помощи кашля, который они вызывают. В то же время рвота и диарея, возникающие при заболеваниях, передающихся посредством фекально-орального механизма, способствуют попаданию возбудителей (находящихся в большом количестве в желудочно-кишечном тракте) в окружающую среду.

Внедрение возбудителя инфекции в организм хозяина

Для роста и размножения микроорганизмы должны проникнуть в ткани хозяина, а потому обладают широким спектром методов и механизмов прикрепления. Выбор органов-мишеней зависит от того, с какими рецепторами может взаимодействовать тот или иной возбудитель. Так, *Neisseria gonorrhoeae* прикрепляется к слизистой оболочке половых органов при помощи фимбрий, а вирус гриппа взаимодействует с клетками хозяина посредством гемагглютинина. Эти свойства учитывают при определении сродства к рецепторам и исследовании патогенности видоспецифичных (определённые штаммы поражают определённые организмы) и межвидовых патогенов. Некоторые бактерии обладают специальными механизмами, позволяющими им достичь эпителия млекопитающих. Например, для достижения энтероцитов *Vibrio cholerae* вырабатывает муциназу. Взаимодействие *H. pylori* с сиалированными белками слизистой оболочки желудка зависит от степени сиалирования поверхностных структур возбудителя.

Патогенез инфекционного заболевания



Giardia lamblia прикрепляется к слизистой оболочке тощей кишки при помощи специальной присоски. Эритроциты, поражённые *Plasmodium falciparum*, продуцируют белок, стимулирующий адгезию к сосудам мозга, что приводит к развитию церебральной формы малярии. Некоторые бактерии образуют полисахаридную биоплёнку, облегчающую микробное заселение искусственных протезов и имплантов (например, катетеров), постоянно находящихся в организме. Кроме того, некоторые штаммы стафилококков имеют гены, стимулирующие их прикрепление к пластиковым поверхностям и биомолекулам, покрывающим внутрисосудистые устройства. При продолжительном повреждении тканей различные штаммы *Staphylococcus aureus* могут связываться с некоторыми молекулами организма хозяина (фибронектин, вибронектин и коллаген). Различные штаммы *Escherichia coli* используют фимбрии, или пили, для прикрепления к маннозе или групповым антигенам крови и, соответственно, они вызывают инфекционные заболевания желудочно-кишечного тракта или мочевыводящих путей. ВИЧ связывается с CD4 и некоторыми другими антигенами. Таким образом, каждый штамм обладает определёнными генами, обуславливающими его способность к внедрению в организм хозяина.

Инвазия возбудителя инфекционного заболевания

Существует множество механизмов, при помощи которых микроорганизмы преодолевают слизистые оболочки и различные типы клеточных мембран. После этого они должны закрепиться в организме хозяина и начать интенсивно размножаться. Некоторые бактерии, например рода *Helicobacter* и *Neisseria*, продуцируют IgA-протеазу, разрушающую IgA. Таким образом, эти возбудители нейтрализуют одну из важнейших защитных систем слизистой оболочки организма.

Подвижность возбудителя инфекционного заболевания

Способность микроорганизмов передвигаться в поисках новых источников питания или в ответ на хемотаксические сигналы приводит к заметному усилению их патогенности. На-

пример, штаммы *Vibrio cholerae*, обладающие жгутиками, намного более вирулентны, нежели неподвижные штаммы.

Устойчивость возбудителя инфекции к защитным механизмам иммунной системы

Для выживания в организме хозяина возбудителям необходимо противостоять защитным механизмам иммунной системы. Бактерии, поражающие дыхательную систему, продуцируют IgA-протеазу, разрушающую иммуноглобулины. *Staphylococcus aureus* секретирует протеин А, связывающий иммуноглобулины и препятствующий опсонизации и активации системы комплемента. Один из важнейших механизмов противостояния иммунной системе – устойчивость к фагоцитозу. Полисахаридная капсула препятствует захвату *Streptococcus pneumoniae* полиморфноядерными нейтрофилами. Кроме того, некоторые микроорганизмы (*Toxoplasma gondii*, *Leishmania donovani*, *Mycobacterium tuberculosis*) способны выживать внутри макрофагов. Липополисахариды грамотрицательных бактерий обуславливают их устойчивость к действию комплемента, а *Trypanosoma* способна изменять свои поверхностные антигены во избежание их взаимодействия с антителами.

Библиографический список

1. *Багрецов Н.Д.* Повышение эффективности и конкурентоспособности предприятий молочнопродуктивного подкомплекса на основе использования новых организационно-управленческих форм хозяйственной деятельности // *Аграрный вестник Урала*. 2011. № 5. С. 67–71.
2. *Багрецов Н.Д., Шульгина А.В.* Воспроизводственные процессы сельского хозяйства – проблемы и перспективы развития // *Аграрный вестник Урала*. 2011. № 5. С. 72–74.
3. *Борисов Л.Б.* Медицинская микробиология, вирусология, иммунология : учебник. М.: Медицинское информационное агентство, 2005. 736 с.
4. *Воронин Е.С., Петров А.М., Серых М.М., Девришов Д.А.* Иммунология : учебник. М.: Колосс-Пресс, 2002. 408 с.
5. *Гулюкин М.И., Донник И.М., Татарчук А.Т., Беспмятных Е.Н., Гордеев О.П., Грачкова О.Ю., Домацкий В.Н., Деркач С.В., Исаева А.Г., Исаев М.А., Корнилов Н.А., Красноров В.А., Кадочников М.Ю., Коритняк Б.М., Пешков А.С., Сивков Г.С., Смирнов П.Н., Шкуратова И.А., Шевкопляс В.Н.* Методологическая система оздоровительных мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота : научно-практические рекомендации. Екатеринбург, 2007.
6. *Донник И.М.* Биологические особенности сельскохозяйственных животных и устойчивость их к заболеваниям в разных экологических зонах Уральского региона // *Проблемы радиоэкологии и пограничных дисциплин : сборник научных трудов / под. ред. А.В. Трапезникова, С.М. Вовка. Заречный, 1999. С. 214–239.*
7. *Донник И.М.* Оценка здоровья животных в территориях химического и радиоактивного загрязнения // *Зоотехния*. 2003. № 10. С. 20–23.
8. *Донник И.М.* Экологические аспекты агропромышленного производства Уральского региона // *Василевич Ф.И., Гулюкин М.И., Донник И.М., Шкуратова И.А., Исаева А.Г., Шилова Е.Н.* Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц. Екатеринбург, 2010. С. 52–60.
9. *Донник И.М., Безбородова Н.А.* Мониторинговые исследования микотоксинов в кормах и комбикормовом сырье в Уральском регионе // *Аграрный вестник Урала*. 2009. № 8 (62). С. 87–89.

10. Донник И.М., Лебедева И.А. Состояние желудка и кишечника цыплят-бройлеров при использовании пробиотического препарата Моноспорин // Ветеринария Кубани. 2011. № 3. С. 15–16.
11. Донник И.М., Лоретц О.Г. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и качество молока коров // Аграрный вестник Урала. 2014. № 12 (130). С. 13–16.
12. Донник И.М., Лоретц О.Г., Барашкин М.И., Портнов В.С., Бейкин Я.Б., Шкуратова И.А., Верещак Н.А., Кривоногова А.С., Исаева А.Г. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения // Ветеринария Кубани. 2013. № 1. С. 21–22.
13. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Влияние природных энтеросорбентов на молочную продуктивность коров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 56. С. 189–192.
14. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Повышение качества молочных продуктов при использовании природных кормовых добавок // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 56. С. 176–179.
15. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Элементный состав молока коров при применении природных кормовых добавок // Аграрный вестник Урала. 2016. № 6 (148). С. 5.
16. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В., Коцаев А.Г. Использование цеолитов для повышения откормочных качеств животных // Аграрный вестник Урала. 2015. № 9 (139). С. 41–47.
17. Донник И.М., Смирнов П.Н., Павлова А.И. Экологические проблемы ветеринарной медицины в Якутии. Якутск, 2000.
18. Донник И.М., Татарчук А.Т., Красноперов В.А. Уральская система оздоровительных противолейкозных мероприятий. Екатеринбург, 1996.
19. Донник И.М., Шкуратова И.А. Динамика накопления тяжелых металлов у крупного рогатого скота // Ветеринария. 2008. № 4. С. 37–40.
20. Донник И.М., Шкуратова И.А. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2009. № 1. С. 77–81.
21. Донник И.М., Шкуратова И.А., Бурлакова Л.В., Мырмин В.С., Портнов В.С., Исаева А.Г., Лоретц О.Г., Барашкин М.И., Кошелев С.Н., Абилева Г.У. Адаптация импортного скота в Уральском регионе // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1 (93). С. 24–26.
22. Донник И.М., Шкуратова И.А., Верещак Н.А., Ряпосова М.В., Шушарин А.Д. Методологические подходы оценки влияния окружающей среды на состояние здоровья животных // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2006. № 8. С. 169–173.
23. Донник И.М., Шкуратова И.А., Исаева А.Г., Верещак Н.А., Кривоногова А.С., Бейкин Я.Б., Портнов В.С., Барашкин М.И., Лоретц О.Г. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1 (93). С. 26–28.
24. Донник И.М., Шкуратова И.А., Кривоногова А.С., Исаева А.Г., Андрейко А.А., Хасина Э.И. Экологические аспекты животноводства в промышленных регионах // Ветеринария Кубани. 2010. № 6. С. 6–8.
25. Донник И.М., Шкуратова И.А., Послыхалина О.В., Верещак Н.А., Виноградова О.В., Шушарин А.Д., Ряпосова М.В., Сбитнев И.В., Беляев И.В., Заслонов А.С. Применение Гувитана-С в животноводстве : научно-практические рекомендации. Екатеринбург, 2007.
26. Донник И.М., Шкуратова И.А., Топурия Л.Ю., Бибилова Д.Р., Топурия Г.М. Влияние Гувитана-С на состояние иммунного статуса хряков // Ветеринария Кубани. 2014. № 3. С. 17–19.

27. Донник И.М., Шкуратова И.А., Топурия Л.Ю., Пирогов В.В., Ребезов М.Б., Топурия Г.М. Влияние Гермивита на минеральный обмен у молодняка крупного рогатого скота // Ветеринария Кубани. 2015. № 1. С. 13–15.
28. Донник И.М., Шкуратова И.А., Топурия Л.Ю., Топурия Г.М. Коррекция иммунобиохимического статуса у утят // Ветеринария Кубани. 2013. № 6. С. 6–8.
29. Донник И.М., Шкурова И.А. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятных экологическим факторам окружающей среды // Ветеринария Кубани. 2009. № 5. С. 16–17.
30. Зинина О.В., Ребезов М.Б., Соловьева А.А. Биотехнологическая обработка мясного сырья. Великий Новгород, 2013.
31. Крылов В.В., Гусев С.А., Титова Г.П., Гусев А.С. Сосудистый спазм при субарахноидальном кровоизлиянии // Клинический атлас. М., 2001. 2-е изд.
32. Лоретц О.Г., Барашкин М.И. Повышение качества молока-сырья с использованием принципов ХАССП // Аграрный вестник Урала. 2012. № 8. С. 41–42.
33. Радченко В.В., Ильницкая Е.В., Родионова А.С., Шуваева Т.М., Лысенко Ю.А., Плутахин Г.А., Манолов А.И., Донник И.М., Коцаев А.Г. Идентификация штаммов автохтонной микрофлоры – основы биопрепаратов лечебно-профилактического действия // Биофармацевтический журнал. 2016. Т. 8. № 1. С. 3–12.
34. Ребезов М.Б., Мирошникова Е.П., Максимюк Н.Н., Хайруллин М.Ф., Лукин А.А., Зинина О.В., Залилов Р.В. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов. Челябинск, 2011.
35. Рецкий М.И., Шахов А.Г., Шушлебин В.И., Самотин А.М., Мисайлов В.Д., Чусова Г.Г., Золотарев А.И., Дегтярев Д.В., Ермолова Т.Г., Чудненко О.В., Близнецова Г.Н., Савина Е.А., Долгополов В.Н., Беляев В.И., Мещеряков Н.П., Филатов Н.В., Самохин В.Т., Джамалудинов И.Н., Мамаев Н.Х., Донник И.М. [и др.]. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных. Воронеж, 2005.
36. Садовников Н.В., Придыбайло Н.Д., Верещак Н.А., Заслонов А.С. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. Екатеринбург – Санкт-Петербург, 2009.
37. Сёмин А.Н. Проблемы закрепления молодых специалистов в сельскохозяйственных организациях // Аграрный вестник Урала. 2009. № 6. С. 4–6.
38. Смирнов А.М., Шабунин С.В., Рецкий М.И., Донник И.М., Скира В.Н., Суворов А.В., Бабышова Л.В. Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. III. Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных. М., 2007.
39. Шакиров Ф.Х., Фисинин В.И., Пристер Б.С., Анненков Б.Н., Архипов Н.П., Быстрых В.В., Боев В.М., Шкуратова И.А., Дроздова Л.И., Трemasов М.Я., Топурия Г.М., Папуниди К.Х., Зарипова Л.П., Валеев С.Г., Юнусова Р.М., Лазарев Н.М., Цыгвинцев П.Н., Шилович Т.И., Гилязов М.Ю., Зайсанов Р.Р. [и др.]. Адаптация агроэкоосферы к условиям техногенеза. Казань : Российская академия сельскохозяйственных наук; Академия наук Республики Татарстан, 2006. 2-е издание, доп.
40. Шахов А.Г., Бригадиров Ю.Н., Ануфриев А.И., Масьянов Ю.Н., Рецкий М.И., Бузлама В.С., Беляев В.И., Бирюков М.В., Кардашов А.М., Петрова М.Г., Батищева Е.В., Матюшевский Л.А., Федоров Ю.Н., Аргунов М.Н., Панин А.Н., Макаров Ю.А., Калюжный И.И., Донник И.М., Татарчук А.Т., Горлов И.Ф. [и др.]. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных. Воронеж, 2005.
41. Шахов А.Г., Масьянов Ю.Н., Рецкий М.И., Бригадиров Ю.Н., Ануфриев А.И., Беляев В.И., Золотарев А.И., Близнецова Г.Н., Бузлама В.С., Сулейманов С.М., Федоров Ю.Н.,

Борзенко Е.В., Ханис А.Ю., Борзенко Т.В., Артемов Б.Т., Ефанова Л.И., Манжурина О.А., Панин А.Н., Макаров Ю.А., Донник И.М. [и др.]. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных. Воронеж, 2005.

42. Шкуратова И.А., Shkuratova I.A., Соколова О.В., Donnik I.M., Ряпосова М.В., Sokolova O.V., Донник И.М., Лоретц О.Г., Барашкин М.И. Оценка биоресурсного потенциала высокопродуктивных коров при разных технологиях содержания // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1. С. 33–34.

43. Rola-Łuszczak M., Pluta A., Olech M., Kuźmak J., Donnik I., Petropavlovskiy M., Gerilovych A., Vinogradova I., Choudhury B. The molecular characterization of bovine leukaemia virus isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny // PLoS ONE. 2013. Т. 8. № 3. С. e58705.

44. Molbiol.ru – классическая и молекулярная биология [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://molbiol.ru>.