

УДК 579.6

КИШЕЧНАЯ ПАЛОЧКА КАК ПРИЧИНА «ДИАРЕИ ПУТЕШЕСТВЕННИКА»

*Мягкова В.В., магистрант 2 курса факультета
ветеринарной медицины и биотехнологии
Научные руководители: Молофеева Н.И., кандидат
биологических наук, доцент;*

*Мерчина С.В., кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: кишечная палочка, «диареи путешественника», энтеротоксигенных (ЕТЕС), индикатор, фекальное загрязнение.

В статье представлен материал по кишечной палочке, которая является наиболее распространенной причиной острых инфекций мочевыводящих путей, а также причиной «диареи путешественника», дизентерийного заболевания, поражающего людей, и геморрагического колита, часто называемого «кровавой диареей».

Кишечная палочка является наиболее распространенной причиной острых инфекций мочевыводящих путей, а также сепсиса мочевыводящих путей. Известно также, что он вызывает неонатальный менингит и сепсис, а также абсцессы в ряде систем органов. Кишечная палочка также может вызывать острый энтерит у людей и животных и является общей причиной «диареи путешественника», дизентерийного заболевания, поражающего людей, и геморрагического колита, часто называемого «кровавой диареей». Список некоторых штаммов *E. coli* кишечная палочка, которая может вызвать ряд заболеваний, представлена в этой главе. Типы вирулентности кишечной палочки включают энтеротоксигенных (ЕТЕС), энтероинвазивные (скорость хода), энтеропатогенные (ЕРЕС), и *Verotoxin-producing* (колесо). Кроме того, кишечная палочка вводится в бактериологию воды, потому что она является полезным маркером фекального загрязнения и, таким образом, стала важным маркером в гигиене пищевых продуктов и воды. Персистенции кишечной палочки в естественных условиях, несомненно, будет способствовать ее способность расти как биопленка. Для *E. coli* 0157, уровни хлора, обычно обнаруживаемые в воде, как

было показано, достаточны для ее инактивации [3, 4].

Кишечная палочка почти повсеместно встречается в желудочно-кишечном тракте человека, хотя она составляет лишь небольшую долю общей кишечной флоры и чаще всего существует в этих условиях без ущерба для здоровья хозяина. Тем не менее, кишечная палочка, экспрессирующая признаки вирулентности, способна вызывать различные синдромы заболевания с помощью многочисленных механизмов и демонстрировать обширные генетические различия внутри и между патотипами. Кишечная палочка является распространенной причиной диареи во всем мире, является наиболее распространенной причиной неосложненных и осложненных инфекций мочевыводящих путей, а также ведущей причиной бактериемии и неонатального менингита. Повышение устойчивости кишечной палочки к антибиотикам приводит к заболеваемости, смертности и значительным затратам на здравоохранение и социальные нужды, связанным с инфекцией. Тем не менее, кишечная палочка способна выражать признаки вирулентности, которые позволяют ей вызывать различные синдромы диарейных заболеваний, которые также часто встречаются во всем мире. Подсчитано, что в каждый отдельный день 200 миллионов человек страдают от диареи. В то время как большинство диарейных заболеваний вызывается кишечной палочкой в ресурсообеспеченном мире - это незначительные болезни, которые больше беспокоят, они все еще оказывают влияние на общественное здоровье, например, в дни работы или потерянной школы. В мире с ограниченными ресурсами и в других выбранных условиях диарейные заболевания кишечной палочкой могут оказывать значительное воздействие на здоровье и являются значительным бременем для общественного здравоохранения. При использовании культуры стула кишечная палочка, вызывающая диарею, обычно неотличима от кишечной палочки, входящей в состав нормальной флоры, что затрудняет точную клиническую диагностику заболеваний, вызываемых кишечной палочкой. Разнообразие признаков вирулентности, которые может выражать кишечная палочка, приводит к совершенно различным клиническим проявлениям, которые могут иметь совершенно разные исходы. Этот спектр факторов вирулентности затрудняет попытки разработать стратегии вакцинации, которые могли бы контролировать эти диарейные заболевания, поскольку одна вакцина не сможет предотвратить колонизацию или заболевание всеми кишечными палоч-

ками, вызывающими диарейные заболевания. Гигиена, приготовление пищи, наличие чистой воды и контроль загрязнения окружающей среды-все это необходимо для предотвращения этих болезней [1,2].

Как таковой, кишечная палочка часто используется в качестве индикатора фекального загрязнения. Однако не все штаммы кишечной палочки вызывают заболевание, и, как следствие, обнаружение кишечной палочки в пище, хотя и подразумевает потенциальную опасность, априори не означает, что пища вызовет заболевание, если ее употреблять. Среди штаммов кишечной палочки следует отметить серотип O157: H7. Этот серотип, включающий высоковирулентные штаммы, был в центре большого внимания в течение последних 10 лет не только из-за его связи с рядом широко разрекламированных вспышек пищевого происхождения, но и из-за его способности выживать в кислых условиях, которые ранее считались смертельными для кишечной палочки [5-7].

Наличие штаммов ETEC в пищевых продуктах, воде и домашней среде хорошо документировано. Многие сообщения описывают присутствие штаммов кишечной палочки в пище и воде или их участие в пищевых болезнях. Однако лишь в нескольких сообщениях описывается присутствие штаммов кишечной палочки, продуцирующих LTII, и ни в одном из них не описаны штаммы, продуцирующие STII, в пищевых продуктах. LTII E. coli была обнаружена в Бразилии у людей с диареей и в некоторых образцах пищи. Что касается STII E. coli штаммы кишечной палочки, такие штаммы часто выделялись от свиней с диареей и из воды, но до сих пор редко встречались у телят или людей.

Escherichia coli – факультативно анаэробная бактерия. С глюкозой, если отсутствуют внешние акцепторы электронов, АТФ образуется путем фосфорилирования на уровне субстрата. Внутриклеточный окислительно-восстановительный баланс поддерживается смешанно-кислотным брожением, то есть выработкой и выделением нескольких органических кислот. Когда кислород доступен, кишечная палочка переключается на аэробное дыхание, чтобы достичь окислительно-восстановительного баланса и оптимального сохранения энергии за счет транслокации протонов, связанной с переносом электронов. Переключение между ферментативным и аэробным дыхательным ростом обусловлено обширными изменениями в экспрессии генов и синтезе белков, что приводит к глобальным изменениям метаболических потоков и концентраций метаболитов. Этот кислородный ответ определяется взаимодействием глобальных и локальных генетических

регуляторных механизмов, а также ферментативной регуляцией. На реакцию влияют основные физические ограничения, такие как диффузия, Термодинамика и требование баланса углерода, электронов и энергии (преимущественно движущей силы протонов и пула АТФ). Всестороннее системное понимание реакции кишечной палочки на кислород требует комплексной интерпретации экспериментальных данных, относящихся к различным уровням организации, опосредующим реакцию. В панъевропейском предприятии системная биология микроорганизмов (SysMO) и, в частности, в рамках проекта системное понимание микробного кислородного метаболизма (SUMO), регуляторной активности, экспрессии генов, уровней метаболитов и метаболических потоков были получены наборы данных с использованием стандартизированной и воспроизводимой экспериментальной системы на основе хемостата. Эти различные типы и качества данных были интегрированы с использованием математических моделей. Описанный здесь подход показал гораздо более детальную картину аэробно-анаэробного ответа, особенно для экологически критического микроаэробного диапазона, расположенного между неограниченной доступностью кислорода и анаэробиезом [8, 9].

Библиографический список:

1. Васильев Д.А. Бактериофаги зооантропонозных и фитопатогенных бактерий / Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин и др.-Ульяновск. - 2017.
2. Рыскалиева Б.Ж. Изучение тинкториальных, культуральных и биохимических свойств полученных штаммов бактерии *Pectobacterium carotovorum* / Б.Ж. Рыскалиева, Е.А. Ляшенко и др. //В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: Опыт, проблемы и пути их решения. Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. 2018. С. 116-119.
3. Молофеева Н.И. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Escherichia coli* 0157 и их применение в диагностике диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Ульяновск, 2004.
4. Элли Е.А. Ветеринарно – санитарная экспертиза молока/ Е.А.Элли, И.Р. Кудряшов, Н.И. Молофеева, С.В.Мерчина //Студенческий научный форум - 2017. IX Международная студенческая электронная научная конференция.- 2017.

5. Молофеева Н.И. Проблема диагностики *Escherichia coli O157:H7*/ Н.И. Молофеева// Технологические и экологические основы земледелия и животноводства в условиях лесостепи Поволжья: материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодые ученые -агропромышленному комплексу.-Ульяновск.-2001.- С. 79-80.
6. Молофеева Н.И. Изучение биологических свойств бактериофагов *Escherichia coli O157* при хранении/ Н.И.Молофеева, Д.А. Васильев, С.В.Мерчина //Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. материалы VIII международной научно-практической конференции.-Ульяновск.- 2017. -С. 222-225.
7. Шестаков А.Г. Среда для стимуляции образования биопленок у бактерий *Pseudomonas aeruginosa*//Научная жизнь. 2011.-№ 5.- С. 22-26.
8. Шестаков А.Г. Усовершенствование методов выделения, идентификации индикации бактерий *Pseudomonas aeruginosa*: дисс.... кандидат. биолог. наук.-Саратов, 2010.
9. Карамышева Н.Н. Индукция культуры бактерий *Desulfovibrio gigas* рентгеновским облучением с целью возможного получения профага/ Н.Н.Карамышева, Д.А.Васильев, А.Г. Шестаков, Д.Г. Сверкалова, Ю.В.Пичугин, А.Л. Игнатов //Современные проблемы физиологии, экологии и биотехнологии микроорганизмов. -2014.- С. 110.
10. Батраков В.В. Влияние L-аргинина на формирование внеклеточного полимерного матрикса бактериями *Pseudomonas aeruginosa*/Батраков В.В., Шестаков А.Г., и др.//Любищевские чтения - 2014. Современные проблемы эволюции и экологии: материалы международной конференции. -2014. -С. 267-270.
11. Малинов Е.С.Бактериальные биопленки и методы их получения/ Е.С. Малинов, А.Г. Шестаков, Д.А. Васильев //Биотехнология: реальность и перспективы в сельском хозяйстве: Материалы Международной научно-практической конференции. -2013. -С. 201-203.

E. COLI AS THE CAUSE OF “TRAVELER’S DIARRHEA”

Myagkova V. V.

Key words: *E. coli*, “traveler’s diarrhea”, enterotoxigenic (ETES), indicator, fecal contamination.

The article presents material on E. coli, which is the most common cause of acute urinary tract infections, as well as the cause of “traveler’s diarrhea”, a dysentery disease that affects people, and hemorrhagic colitis, often called “bloody diarrhea”.