

Cookson, MF Moffatt, P Turner, J Parkhill, NJ Loman, AW Walker. // BMC Biol. – 2014 Nov. – V. 12, № 12. – P. 137-144.

УДК 579.841.11

УДК 579.842.16:612.398.12

Макарчикова Ю.Ю., Галицкий Д.А., Атанасова Ю.В.
ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ
***PSEUDOMONAS AERUGINOSA* И *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* К**
БАКТЕРИЦИДНОМУ ДЕЙСТВИЮ СЫВОРОТКИ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии
Гомельский государственный медицинский университет
Гомель, Республика Беларусь

Makarchykova Yu.Yu., Halitski D.A., Atanasova Yu.V.
EVALUATION OF THE SENSITIVITY OF CLINICAL ISOLATES OF
***PSEUDOMONAS AERUGINOSA* AND *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* TO**
THE BACTERICIDAL ACTION OF HUMAN BLOOD SERUM

Department of Microbiology, Virology and Immunology
Gomel State Medical University
Gomel, Republic of Belarus
E-mail: makarchikovay@mail.ru

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования бактерицидной активности сыворотки крови человека на клинические изоляты *P. aeruginosa* и *K. pneumoniae*, выделенных при инфекциях от пациентов с различной патологией. Важным направлением исследований в этой области, учитывая полученные результаты, является исследование факторов патогенности клинических изолятов *P. aeruginosa* и *K. pneumoniae*, оценка их влияния на развитие патологического процесса. Результаты исследования показывают, что наибольшая резистентность к бактерицидному действию сыворотки крови отмечается у штаммов *K. pneumoniae* по сравнению с изолятами *P. aeruginosa*.

Annotation. This article presents the results of a study of the bactericidal activity of human blood serum on clinical isolates of *P. aeruginosa* and *K. pneumoniae* obtained from patients with various pathologies in infections. Taking into account the obtained results, an important area of researches in this field is to study the pathogenic process. The results of the study show that the highest resistance to the bactericidal action of blood serum is observed in *K. pneumoniae* strains compared to *P. aeruginosa* isolates in general.

Ключевые слова: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, инвазивные изоляты, неинвазивные изоляты, бактерицидное действие, клинические изоляты, индекс бактерицидности.

Key words: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, invasive isolates, noninvasive isolates, bactericidal action, clinical isolates, bactericidal index.

Введение

В последние десятилетия в структуре возбудителей инфекционных заболеваний произошли значительные изменения. Помимо открытия новых инфекционных агентов, в инфекционной патологии значительно увеличилась роль широко известных микроорганизмов. Синегнойная палочка — *Pseudomonas aeruginosa* — входит в число наиболее актуальных возбудителей оппортунистических инфекций [1,2]. Описаны разнообразные формы синегнойной патологии человека, включая полимикробную инфекцию с участием *P. aeruginosa*. Уникальное свойство синегнойной палочки - способность расти в широком диапазоне температур, обеспечивает ей возможность противостоять защитному повышению температуры тела человека [2]. В среднем частота инфицированности госпитализированных пациентов синегнойной палочкой варьирует от 2,6 до 24,0 %, которая значительно возрастает на фоне проводимой антибактериальной терапии.

Klebsiella pneumoniae является одним из основных возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП). В феврале 2017 года ВОЗ причислила клебсиеллы к наиболее опасным бактериям в связи с их резистентностью к существующим антимикробным лекарственным средствам. По различным литературным данным частота выделения *K.pneumoniae* варьирует от 4 до 86% в зависимости от нозологической формы. Основным фактором патогенности клебсиелл, обеспечивающим максимальную устойчивость бактерий к факторам внешней среды и иммунным реакциям организма человека является полисахаридная капсула [3].

Цель исследования – оценить и сравнить чувствительность клинических изолятов *P. aeruginosa* и *K. pneumoniae* к бактерицидному действию сыворотки крови человека

Материалы и методы исследования

В исследование включены 10 инвазивных и 16 неинвазивных изолятов *P.aeruginosa*, а также 28 инвазивных, и 28 неинвазивных изолятов *K.pneumoniae*, выделенных от пациентов с различными диагнозами в многопрофильных стационарах Республики Беларусь (Гомельской области и г. Гомеля, г. Минска, г. Витебска) в 2016-2020 гг.

Для выделения неинвазивных штаммов *P.aeruginosa* бактериологическому исследованию подлежала моча (при пиелонефрите, раке мочевого пузыря, раке кишечника, кольпите). Материалом для выделения инвазивных штаммов был выпот (при кишечной непроходимости, раке яичка, механической желтухе, раке мочевого пузыря, опухоли малого таза), жидкость плевральной полости (при раке легкого) и кровь (содержимое абсцессов). Материалом для выделения инвазивных изолятов *K.pneumoniae* являлась кровь,

полученная венепункцией периферических вен, при таких состояниях у пациентов, как рак кишки и желудка, органическое поражение головного мозга, пневмония, сепсис, сахарный диабет, термические ожоги, эмпиема плевры, флегмона, панкреатит, перитонит и др. Для выделения неинвазивных штаммов *K.pneumoniae* бактериологическому исследованию подлежали мокрота (при пневмонии, эпилепсии, черепно-мозговой травме), моча (при пиелонефрите, остром нарушении мозгового кровообращения), раневое отделяемое (при ожоговой болезни, перитоните, свищах), гной (при флегмоне, раневых инфекциях). Идентификация штаммов выполнена на анализаторе VITEK 2 Compact.

Для изучения устойчивости изолятов к бактерицидному действию сыворотки крови бактериальную суспензию с оптической плотностью 0,5 МакФарланда, предварительно разведенную изотоническим раствором хлорида натрия в 100 раз, смешивали с человеческой сывороткой, полученной от нескольких здоровых доноров, в соотношении 1:3. Дважды (непосредственно после взаимодействия с сывороткой и через 2 часа инкубации при 37°C) проводился количественный высеv 50 мкл полученной смеси на 90-мм чашки Петри с питательным агаром (HiMedia, Индия) для определения концентрации жизнеспособных бактериальных клеток. Индекс бактерицидности сыворотки крови представляли как соотношение концентрации микробных клеток после 2-часовой инкубации к их стартовой концентрации в смеси, выраженное в процентах.

Индекс бактерицидности (ИБ) рассчитывали по формуле:

$$\text{ИБ} = (K_0 - K_{120}) / K_0 * 100\%,$$

где K_0 – стартовое количество колоний до инкубации, K_{120} – количество колоний после 120-минутной инкубации.

Статистический анализ проводился при помощи пакета прикладного программного обеспечения «StatSoft Statistica» 10.0. Достоверность различий показателей заболеваемости оценивалась по критерию Стьюдента t («выживаемость изолята»).

Результаты исследования и их обсуждение

В нашем исследовании показана большая устойчивость к бактерицидному действию крови инвазивных клинических изолятов *K. pneumoniae* (22,44, $p=0,0019$) по сравнению с инвазивными изолятами *P. aeruginosa* (8,59, $p=0,000001$). Выявлена выраженная устойчивость неинвазивных клинических изолятов *K. pneumoniae* по сравнению с неинвазивными изолятами *P. aeruginosa*: 12,74, $p=0,0184$ и 8,05, $p=0,000001$ соответственно. Также определена большая резистентность к бактерицидному действию человеческой сыворотки у инвазивных штаммов *K.pneumoniae* (22,44, $p=0,0019$) в сравнении с неинвазивными (12,74, $p = 0,0184$). ИБ сыворотки крови - 79,3% и 89,2% соответственно. В целом серорезистентность инвазивных клинических изолятов *K.pneumoniae* почти в два раза превышала таковую у неинвазивных. При сравнении клинических изолятов *P. aeruginosa* было выявлено незначительно

выраженная устойчивость к бактерицидному действию сыворотки инвазивных штаммов по сравнению с неинвазивными – 8,59, $p=0,000001$ и 8,05 $p=0,000001$; ИБ = 60,8% и 61,2% соответственно.

Выводы:

Результаты исследования показывают, что наибольшая резистентность к бактерицидному действию сыворотки крови отмечается у инвазивных штаммов *K.pneumoniae* по сравнению с неинвазивными изолятами *K.pneumoniae*. Также выявлена выраженная устойчивость клинических изолятов *K.pneumoniae* к бактерицидному действию сыворотки крови человека по сравнению с клиническими изолятами *P. aeruginosa* в целом.

Список литературы:

1. Розова Л.В., Лапынин А.И., Ключин Н.М., Дегтярев В.Е. Розова Л.В., Лапынин А.И., Ключин Н.М., Дегтярев В.Е. Микробный пейзаж при хроническом остеомиелите в условиях чрескостного остеосинтеза / Розова Л.В. // Гений ортопедии. – 2012. - № 1. - С. 81-84
2. Честнова Т.В. Условно-патогенные микроорганизмы при гнойно-воспалительных процессах // Внутрибольничные инфекции – проблемы эпидемиологии, клиники, диагностики, лечения и профилактики: Тез. докл. – М., 2015. - С. 263-264.
3. Dennis J. Doorduijn, Suzan H.M. Rooijackers. Complement resistance mechanisms of *Klebsiella pneumoniae*. Immunobiology 221 (2016) 1102–1109.

УДК 61:614.

Мамаев М.Э., Камешков Д.А., Благодарева М.С., Шастин А.С.
ТЕНДЕНЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В
ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Кафедра эпидемиологии, социальной гигиены и организации
госсанэпидслужбы

Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

M.E. Mamaev, D.A. Kameshkov, M.S. Blagodareva, A.S. Shastin
TRENDS IN MORBIDITY INDICATORS IN SEPARATE REGIONS OF THE
URAL FEDERAL DISTRICT

Department of Epidemiology, Social Hygiene and Organization of the State
Sanitary and Epidemiologic Service

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: Misha.mamaev.misha@yandex.ru