

© Коллектив авторов, 2016

УДК 579.264

В.А. Гриценко^{1,2}, Т.М. Мругова³, П.П. Курлаев⁴,
Ю.П. Белозерцева⁴, С.Д. Борисов⁴

АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* С ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ БАКТЕРИЯМИ

¹ Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, Оренбург, Россия

² Оренбургский научный центр УрО РАН, Оренбург, Россия

³ Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского, Москва, Россия

⁴ Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

Цель. Оценка антагонистических взаимоотношений клинических штаммов *Pseudomonas aeruginosa* с клиническими изолятами грамотрицательных бактерий разной видовой принадлежности.

Материалы и методы. Опыты *in vitro* проведены на 40 штаммах грамотрицательных бактерий – по 10 клинических изолятов *P. aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli*, выделенных от пациентов с инфекционно-воспалительной патологией разной локализации, в том числе из гнойных ран у больных с синдромом диабетической стопы. Для изучения антагонистических взаимоотношений бактерий применяли классический метод отсроченного антагонизма.

Результаты. Охарактеризована вариабельность антагонистической активности штаммов *P. aeruginosa* в отношении клинических изолятов *A. baumannii*, *K. pneumoniae* и *E. coli*. Показано, что устойчивость грамотрицательных бактерий к антагонистическому действию *P. aeruginosa* уменьшалась в ряду: *A. baumannii* - *K. pneumoniae* - *E. coli*.

Заключение. Предложены относительные показатели - Индекс антагонистического потенциала *P. aeruginosa* и Маркер резистентности бактерий к псевдомонадам, с помощью которых можно дать количественную оценку антагонистической активности клинических штаммов *P. aeruginosa* и уровня устойчивости к ним микроорганизмов разных видов.

Ключевые слова: *Pseudomonas aeruginosa*, антагонистическая активность, грамотрицательные бактерии - *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*.

V.A. Gritsenko^{1,2}, T.M. Mrugova³, P.P. Kurlayev⁴,
Y.P. Belozertseva⁴, S.D. Borisov⁴

ANTAGONISTIC RELATIONSHIP *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* WITH GRAM-NEGATIVE BACTERIA

¹ Institute for Cellular and Intracellular Symbiosis UB RAS, Orenburg, Russia

² Orenburg Scientific Centre UrB RAS, Orenburg, Russia

³ Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia

⁴ Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Objective. Evaluation of the antagonistic relationships of clinical strains of *Pseudomonas aeruginosa* from clinical isolates of gram-negative bacteria of different species.

Materials and methods. *In vitro* experiments conducted on 40 strains of gram-negative bacteria - 10 clinical isolates of *P. aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* isolated from patients with infectious-inflammatory pathology of different localization, including purulent wounds in patients with diabetic foot syndrome. To explore the antagonistic relationship of bacteria was used the classical method of deferred antagonism.

Results. Variability in antagonistic activity of strains *P. aeruginosa* against clinical isolates of *A. baumannii*, *K. pneumoniae* and *E. coli* was characterized. It is shown that the resistance of gram-negative bacteria by an antagonistic effect of *P. aeruginosa* decreased in the row: *A. baumannii* - *K. pneumoniae* - *E. coli*.

Conclusion. The proposed relative indicators - Index of the antagonistic potential of *P. aeruginosa* and Marker of resistance of bacteria to *Pseudomonas*, which it is possible to quantify the antagonistic activity of clinical strains of *P. aeruginosa* and the level of resistance of microorganisms of different types.

Keywords: *Pseudomonas aeruginosa*, antagonistic activity, gram-negative bacteria – *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*.

Введение

Синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*), обитая в различных экотопах (почва, вода, растения, птицы, животные, в том числе человек) и будучи потенциально патогенным микроорганизмом, способна вызывать очаговые инфекционно-воспалительные процессы в разных органах и системах (кожа, глаза, уши, кости, суставы, органы дыхания, нервной и мочеполовой систем, желудочно-кишечный тракт), а также генерализованные инфекции, крайним вариантом которых является сепсис [1, 2]. Эти бактерии являются частыми возбудителями нозокомиальных (внутрибольничных) инфекций [3].

Патогенный потенциал *P. aeruginosa* обусловлен наличием у данных бактерий адгезинов, экзо- и эндотоксинов, ферментов (нейраминидаза, гемолизина, протеазы и др.) и других факторов патогенности [1-4], которые позволяют им эффективно колонизировать различные ткани макроорганизма и вызывать воспалительную реакцию в них. Вместе с тем во многих экотопах, в том числе и очагах воспаления, псевдомонады находятся не изолированно, а «встроены» в микробиоценозы, сформированные поливидовыми ассоциациями микроорганизмов, где они вступают в межмикробные конкурентные, зачастую – антагонистические, взаимодействия с другими ассоциативными сателлитами [5, 6], что, очевидно, может существенно влиять как на состав бактериального сообщества, так и на характер течения патологии.

Антагонистическая активность *P. aeruginosa* в отношении сателлитных бактерий обусловлена способностью псевдомонад синтезировать и секретировать во внешнюю среду большое количество вторичных метаболитов, в частности: феназиновые пигменты (пиоцианин, пиомеланин, пиорубин и др.), пиролы, производные индола, бактериоцины (пиоцины F1, S- и R-типов), органические кислоты, которые обладают выраженным антибактериальным

действием и, за счет этого, сообщают данным микроорганизмам экологические преимущества в колонизации определенного экотопа, включая ткани макроорганизма [1, 7]. При этом считается, что грампозитивные бактерии более подвержены антагонистическому действию *P. aeruginosa*, чем грамотрицательные микроорганизмы [6, 8].

Целью настоящей работы явилась оценка антагонистических взаимоотношений клинических штаммов *P. aeruginosa* с клиническими изолятами грамотрицательных бактерий разной видовой принадлежности, в частности *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli*.