

А.С. Коховец

**РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗРАБОТКИ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ
ПРОТИВ БИОПЛЕНОК**

Научный руководитель: канд. мед.наук, доц. Ж.Г. Шабан

Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

A. S. Kohovets

**RESISTANCE TO ANTIBIOTICS AND PERSPECTIVES
OF THE DEVELOPMENT OF ANTIMICROBIAL DRUGS
AGAINST BIOFILMS**

Tutor: PhD in Medicalsciences, Associate Professor J.G. Shaban

Department of Microbiology, Virology, Immunology

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Определены преобладающие штаммы бактерий, выделенные у пациентов стационара в 2018 и 2019 годах (*Streptococcus* spp., *S. saprophyticus* и *S. aureus*). Выделенные штаммы обладали высокой резистентностью к антибиотикам (особенно к эритромицину, доксициклину, линкомицину, оксациллину). Так как выделяемые микроорганизмы способны к образованию биопленок, требуется разработка антимикробных препаратов нового поколения.

Ключевые слова: биопленки, антибиотикорезистентность.

Resume. We have determined the prevailing bacterial strains isolated from hospital patients in 2018 and 2019 (*Streptococcus* spp., *S. saprophyticus*, and *S. aureus*). The isolated strains are highly resistant to antibiotics (especially erythromycin, doxycycline, lincomycin, oxacillin). Since the determined microorganisms are capable to form biofilms, the development of a new generation of antimicrobial agents is required.

Keywords: biofilms, resistance to antibiotics.

Актуальность. Биопленка – живое, постоянно обновляющееся сообщество микроорганизмов, которое состоит из клеток, прикрепленных к поверхности или друг к другу. Подавляющая часть бактерий (99 %), обитающих в природных экосистемах, существует в виде биопленок. Однако сами бактерии составляют лишь часть массы биопленки, остальная часть – это синтезируемые ими внеклеточные полимерные вещества (белки, нуклеиновые кислоты, экзополисахариды и др.).

В форме биопленок существует микрофлора слизистых оболочек полости рта, кишечника и кожи человека, а также патогенные микроорганизмы. Актуальность проблемы бактериальных биопленок в медицинских учреждениях возросла в связи с их обнаружением на многих медицинских приборах, приспособлениях, имплантатах. Кроме этого, биопленки обнаружены на стенках сосудов, они покрывают холестериновые бляшки и делают их прочнее.

Особенности структуры биопленки и физиологии ее клеток обеспечивают увеличенную в 1000 раз устойчивость биопленок к антибактериальным препаратам по сравнению с планктонными формами, что создает сложности в лечении. На данный момент не существует средств, обеспечивающих прямое и полное уничтожение биопленки.

Цель: изучить состав и резистентность микрофлоры, выделяемой в стационаре, и определить свойства, необходимые антибиотикам для борьбы с биопленками.

Задачи:

1. Изучить литературные данные по образованию и антибиотикорезистентности биопленок.
2. Изучить структуру и антибиотикорезистентность микроорганизмов, выделяемых в стационаре.
3. Сравнить количество и резистентность микроорганизмов в 2015-2019 гг.
4. Изучить свойства, необходимые антибиотикам нового поколения для борьбы с биопленками.

Материал и методы. Изучены данные по структуре и резистентности микрофлоры, выделенной от пациентов пульмонологического, акушерского, педиатрического, хирургического, ОАР и гинекологического отделений УЗ «Жодинская центральная городская больница» в 2018 и 2019 годах. Исследовалось отделяемое носоглотки, гной из ран, мокрота, моча, кровь, отделяемое влагалища, ликвор. Проведен статистический анализ полученных результатов в программе SPSS Statistics.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования были проанализированы данные по количеству выделяемых микроорганизмов по годам (рисунок 1).

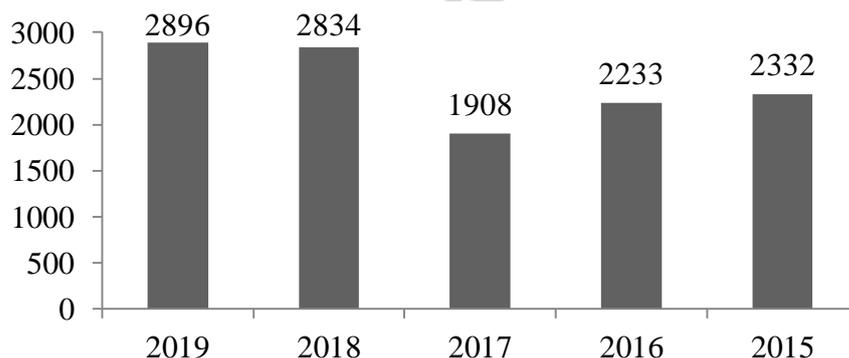


Рис. 1 – Количество выделяемых микроорганизмов в сравнении по годам

Доминантными культурами, выделяемыми у пациентов с клинко-лабораторными признаками инфекционно-воспалительных процессов, являлись *Streptococcus* sp. (52,6 % в 2018 г., 53,4 % в 2019 г.), *Staphylococcus saprophyticus* (20,1% в 2018 г., 16 % в 2019 г.) и *Staphylococcus aureus* (9,6% в 2018 г., 9,5% в 2019 г.).

В ходе исследования был проведен анализ резистентности микроорганизмов, выделенных в 2019 и 2018 гг., к различным антибиотикам. В 2019 г. выделяемые штаммы *Streptococcus* sp. проявляли наибольшую резистентность к эритромицину и доксициклину; штаммы *S. saprophyticus* и *S. aureus* – к эритромицину и оксациллину. На графике указан процент устойчивых штаммов (у). Разрывы на графике свидетельствуют о том, что в стационаре не исследовали устойчивость данного штамма к определенному антибиотику (рисунок 2).

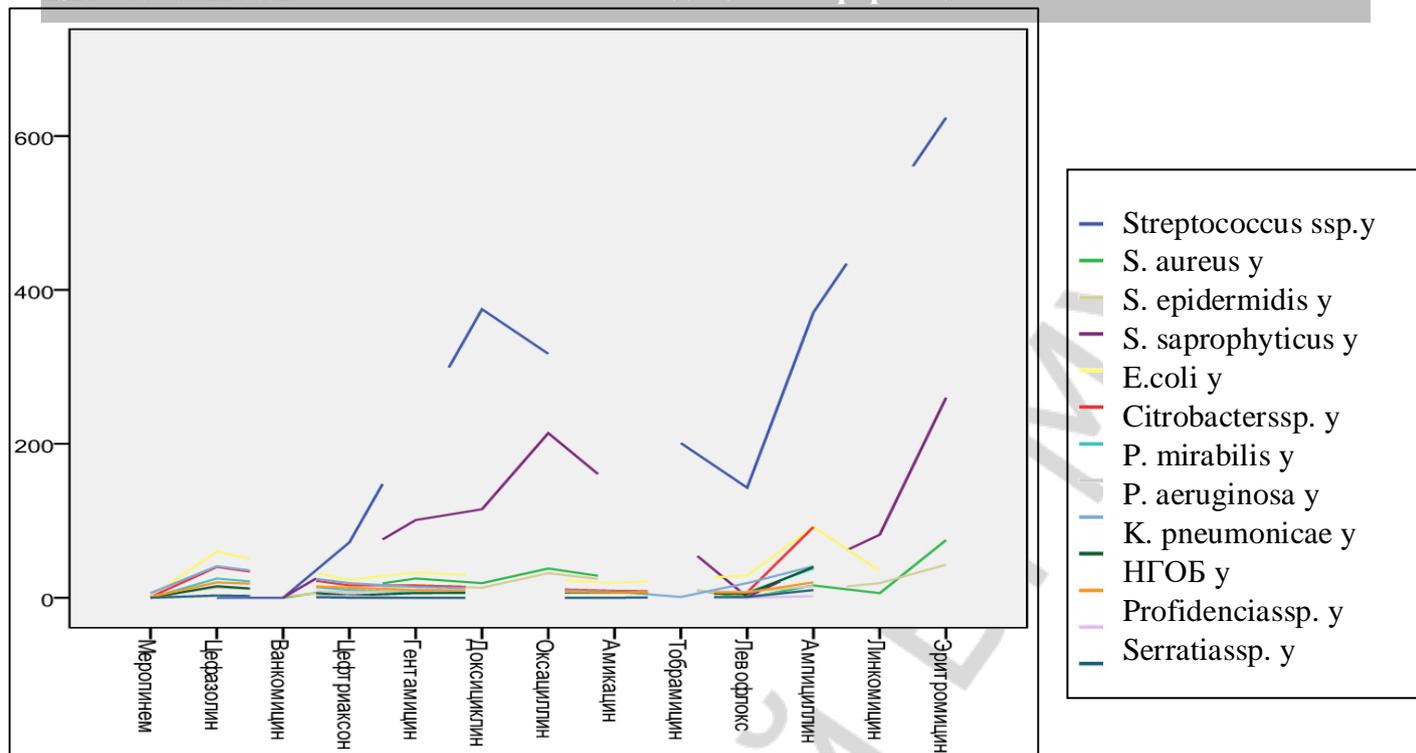


Рис. 2 – Антибиотикорезистентность микрофлоры, выделенной за 2019 г.

В 2018 г. выделяемые штаммы *Streptococcus* и *S. saprophyticus* были наиболее резистентны к линкомицину и эритромицину; штаммы *S. aureus* – к эритромицину и оксациллину (рисунок 3).

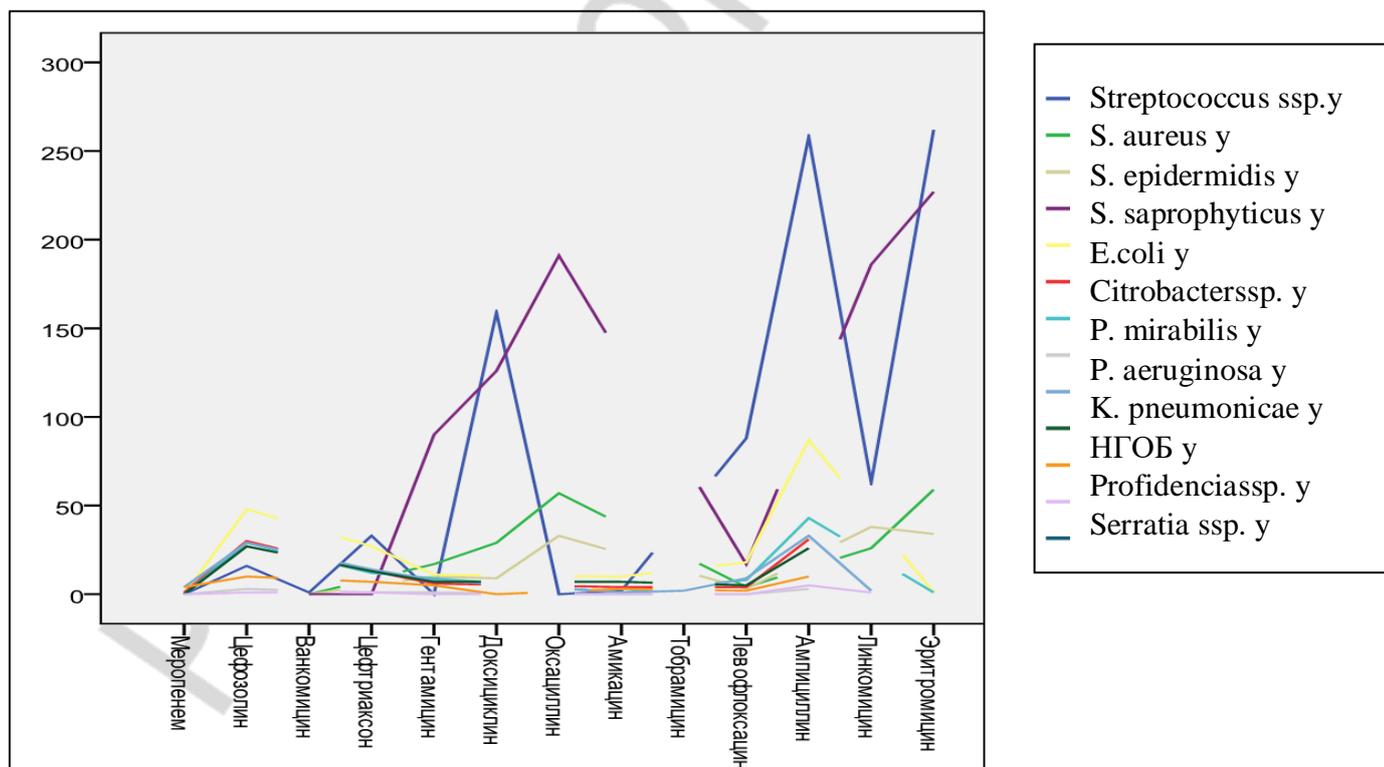


Рис. 3 – Антибиотикорезистентность микрофлоры, выделенной за 2018 г.

Антибиотикорезистентность выделенных штаммов возросла в 2019 г. по сравнению с 2018 г (рисунок 4).

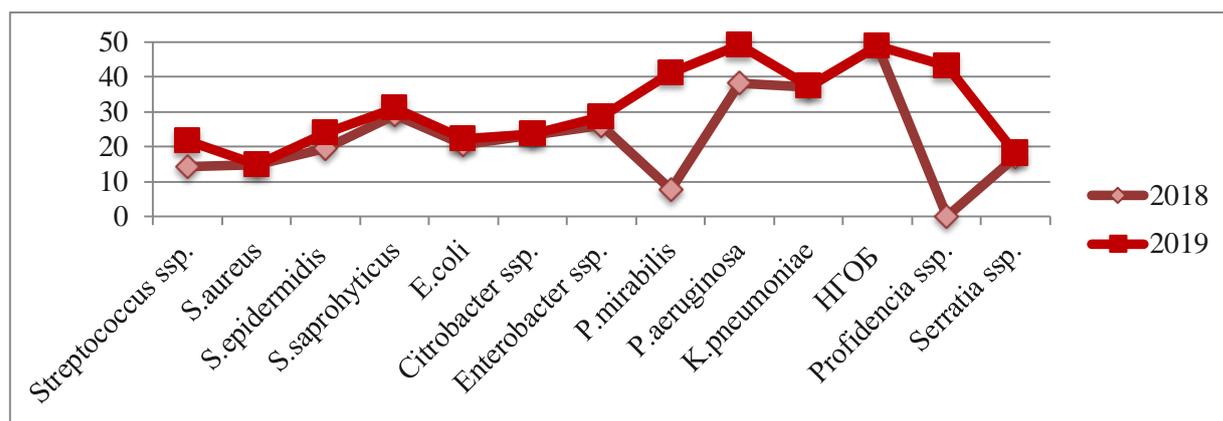


Рис. 4 – Сравнение антибиотикорезистентности микрофлоры, выделенной в 2018 и 2019 году

Согласно литературным данным, выделенные в стационаре виды микроорганизмов способны к образованию биопленок. Следовательно, остро стоит проблема разработки антимикробных препаратов нового поколения. Перспективные антимикробные препараты, эффективные в отношении биопленок, должны обладать следующими свойствами: способностью к быстрому действию; возможностью воздействия на матрикс, на медленно растущие и не растущие клетки; способностью проникнуть в матрикс и/или помешать его образованию; способностью к модулированию реакции хозяина на биопленку; возможностью объединения с традиционными и нетрадиционными антибактериальными соединениями.

Выводы: определены преобладающие клинически значимые штаммы бактерий, выделенные из биологических материалов пациентов стационара в 2018 и 2019 годах (*Streptococcus* spp., *S. saprophyticus* и *S. aureus*). Выделенные штаммы обладали высокой резистентностью к антибиотикам (особенно к эритромицину, доксициклину, линкомицину, оксациллину). По сравнению с 2018 годом в 2019 году устойчивость штаммов к антибиотикам достоверно возросла. Так как выделяемые микроорганизмы способны к образованию биопленок, требуется разработка антимикробных препаратов нового поколения.

Литература

1. Гостев В. В. Бактериальные биопленки и инфекции / В. В. Гостев, С. В. Сидоренко // Журнал инфектологии. – 2010. – Т. 2. – № 3. – С. 4–15.
2. Ильина Т. С. Биопленки как способ существования бактерий в окружающей среде и организме хозяина: феномен, генетический контроль и системы регуляции их развития / Т. С. Ильина, Ю. М. Романова, А. Л. Гинцбург // Генетика. – 2004. – № 40. – С. 1–12.
3. Biofilms, Infection, and Antimicrobial Therapy / ed. J. L. Pace, [et. al.]. - Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006. - 495 p.