

УДК 616.637

Зубарева А.В., Князюк А.С., Ходжакулиев С.Р., Лемтюгов М.Б., Ковган Н.Н.
Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИЙ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ

Введение. Инфекции мочевыводящих путей (ИМВП) являются широко распространенными как в амбулаторной, так и в клинической практике. Основой консервативного лечения ИМВП является антибиотикотерапия. Польза от применения антибиотиков для пациентов с ИМВП является неоспоримой, однако их избыточное и неправильное назначение вносит вклад в растущую проблему резистентности уропатогенов, которая представляет собой серьезную угрозу для общественного здравоохранения. Очевидно, что для успешного выбора лекарственного препарата необходимо знание структуры возбудителей и актуального профиля антибиотикорезистентности.

Наиболее распространенные возбудители инфекций мочевых путей представлены семейством Enterobacteriaceae [2, 3], из них лидирующие позиции занимает *E. coli*, остальные возбудители встречаются значительно реже. При этом, видовой состав уропатогенов, их чувствительность к антибактериальной терапии варьируется в различных ЛПУ, городах, странах. Регулярный мониторинг видового состава уропатогенов, а также исследование их чувствительности к антибактериальной терапии является одним из важнейших компонентов рационального использования антибактериальных препаратов [1].

Цель. Изучение актуального видового состава уропатогенов и их антибиотикорезистентности среди пациентов, а также изучение прогрессирования их антибактериальной устойчивости среди пациентов с ИМВП Гомельской области для дальнейшего эффективного лечения ИМВП, профилактики развития антибиотикорезистентности.

Материалы и методы. В рамках ретроспективного исследования состава и антибиотикорезистентности возбудителей ИМВП нами были проанализированы результаты бактериологического исследования мочи среди пациентов, наблюдавшихся и проходивших лечение на базе Учреждения «Гомельская областная клиническая больница» в отделении урологии с 01.01.2019 по 31.12.2024. В исследование включены только пациенты с положительными результатами посева мочи.

Биологическим материалом для бактериологических исследований являлась средняя порция мочи, полученная после туалета половых органов в первые сутки госпитализации. Бактериологическое исследование клинического материала проводилось в локальной микробиологической лаборатории. В соответствии с клиническими рекомендациями Европейской Ассоциации Урологов (EAU) клинически значимым

титром возбудителей при бессимптомной бактериурии считалось КОЕ 10^5 и более, при остром цистите – 10^3 и более, при остром пиелонефрите – 10^4 и более [1]. Чувствительность патогенов к антибактериальным препаратам определялась диффузионно-дискковым методом. Статистические расчеты проводились в программе whonet 5.6 2018.

Результаты и обсуждение. В исследовании проанализированы 2816 положительных результатов посева мочи среди пациентов урологического отделения Учреждения «ГОКБ», проходивших лечение в период с 01.01.2019 по 31.12.2024.

Лидирующие позиции в структуре возбудителей ИМВП занимает семейство Enterobacteriaceae: удельный вес *E. coli* в пределах проанализированных 5 лет составляет от 29,6% (2020 год) до 41,4% (2023 год). Отмечается увеличение удельного веса *Proteus sp.* с 7,6% (2019 год) до 17,2% (2023 год), на 2024 год по сравнению с 2023 годом отмечается некоторое уменьшение случаев бактериурии, вызванной родом протеи до 13,3%. Инфицирование *Klebsiella spp.* в период с 2019 по 2023 сохранялось в пределах 14,3% – 15,8%, при этом количество ИМВП вызванных *Klebsiella spp.* увеличилось на 4,7% в 2024 году по сравнению с 2023 годом. Отмечалось увеличение случаев инфицирования *Pseudomonas spp.* с 7% в 2019 до 14,6% в 2020, однако с 2021 по 2024 год имеется тенденция к уменьшению удельного веса синегнойной палочки в структуре ИМВП до 6,2%.

Таблица 1
Изменения структуры возбудителей ИМВП

Вид	%, 2019	%, 2020	%, 2021	%, 2022	%, 2023	%, 2024
<i>E. Coli</i>	35	29,6	36,5	36,8	41,4	39,4
<i>Proteus spp.</i>	7,6	11	13,7	17	17,2	13,3
<i>Klebsiella spp.</i>	15,1	14,3	16	15,8	14,5	19,2
<i>Pseudomonas spp</i>	7	14,6	11,9	10,7	9,7	6,2
<i>Enterococcus spp.</i>	21	15,6	13,3	10,7	10,8	12,4

Вторым по значимости в структуре ИМВП является семейство Enterococcaceae – грамположительные кокки. Замечено снижение удельного веса в структуре уропатогенов среди энтерококков с 21% в 2019 году до 10,7% в 2022 г. На 2024 г. *Enterococcus spp.* обнаружены в 12,4% образцах мочи пациентов с бактериурией.

За период наблюдения отмечается уменьшение количества чувствительных штаммов кишечной палочки к защищенным пенициллинам с 86,7% в 2019 до 68% в 2024 г. Продолжает увеличиваться количество резистентных штаммов кишечной палочки к цефалоспорином: Чувствительность кишечной палочки к амикацину за 2024 год составила 91%. Имеется тенденция к снижению чувствительности *E. coli* к фосфомицину до 89,5%.

Таблица 2

Изменение чувствительности *E. coli* к различным группам антибактериальных препаратов

Антибактериальный препарат	Чувствительность, %					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Амоксициллин-клавулонат	86,7	78,9	63,6	48,5	65,6	68
Цефазолин	62,4	52,1	50	32,4	52,6	42,4
Цефтриаксон	59,7	59,3	66,7	53	58,3	48,6
Ципрофлоксацин	61,8	56,2	64,4	42,9	60,4	63,6
Нитрофурантоин	78,7	83,5	89,6	79,5	86,1	88,1
Фосфомицин	–	–	100	87,9	87,2	89,5
Имипинем	–	–	–	–	99	98
Меропенем	–	–	–	–	100	100
Амикацин	93,4	95,6	85,8	70,6	84,1	91

Таблица 3

Изменение чувствительности *Proteus sp.* к различным группам антибактериальных препаратов

Антибактериальный препарат	Чувствительность, %					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Амоксициллин-клавулонат	81,5	61,8	55,9	55	56,4	60,7
Цефтриаксон	54,5	67,6	51,7	44,8	33,3	45,9
Ципрофлоксацин	41	55,9	37	28,6	25,4	35,7
Амикацин	85,2	91,2	70	65,2	83,1	79,2
Имипинем	95,2	97,1	100	100	98,8	97,3

Касаемо *Proteus spp.* отмечается тенденция к увеличению резистентных штаммов к защищенным пенициллинам, цефалоспорином, фторхинолонам. Отмечено выраженное снижение чувствительность *Proteus spp.* к амикацину в период 2021–2022 гг. до 65,2%. За 2024 год процент чувствительных штаммов протея к амикацину составило 79,2%.

Таблица 4

Изменение чувствительности *Klebsiella sp.* к различным группам антибактериальных препаратов

Антибактериальный препарат	Чувствительность, %					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Амоксициллин-клавулонат	56,2	56,8	40,5	17,4	36,2	45,6
Амикацин	69,2	68,2	56,1	60,9	66,1	74
Цефтриаксон	32,1	56,8	50	47,8	49,2	39,7
Имипинем	61,4	72,7	56,9	63,1	64	60,4
Нитрофурантоин	27,6	28,6	28,6	18,5	23,8	20
Ципрофлоксацин	30,1	43,2	35,7	20	31	18,2

Таблица 5

Изменение чувствительности *Pseudomonas* sp. к различным группам антибактериальных препаратов

Антибактериальный препарат	Чувствительность, %					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Цефеперазон-сульбактам	48,3	48,8	37,5	55,3	35,5	30,8
Цефепим	35	–	–	25,8	45,7	31,25
Импипинем	40	18,2	43,8	42,2	21,7	42,2
Меропенем	30,2	15	43,3	39	19,4	50

Уровень чувствительности синегнойной палочки и клебсиеллы по указанным в таблице антибактериальным препаратам не превышает 74%.

Таблица 6

Изменение чувствительности *Enterococcus* sp. к различным группам антибактериальных препаратов

Антибактериальный препарат	Чувствительность, %					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ампициллин-сульбактам	81,8	–	–	84	91,9	93,2
Нитрофурантоин	96	94,4	95,2	76,6	94	90,2
Ципрофлоксацин	19,4	19	27,8	11,1	28,3	24,6
Линезолид	100	100	100	100	100	100
Ванкомицин	96,3	–	100	92,3	96,2	97

Сохраняется высокий уровень чувствительности энтерококков к нитрофурантоину, ампициллин-сульбактаму, линезолиду, ванкомицину.

Выводы. Энтеробактерии являются наиболее часто встречаемыми возбудителями ИМВП среди пациентов, проходящих лечения в отделении урологии У «ГОКБ». По данным исследования можно определить заметное снижение чувствительности бактерий семейства *Enterobacteriaceae* к защищенным пенициллинам, цефалоспорином 3–4 поколения. Сохраняется высокий уровень чувствительности к карбапенемам и аминогликозидам. Сохраняется высокая чувствительность *E. coli* к препаратам нитрофуранового ряда и фосфомицину, чувствительность *Proteus* sp. на уровне 100% к фосфомицину. Эмпирическая антибактериальная терапия ИМВП вызванных *Klebsiella* sp. и *Pseudomonas* sp. вызывает наибольшие трудности в виду большого количества резистентных штаммов.

Литература

1. Клинические рекомендации европейской ассоциации урологов, Клинические рекомендации по инфекциям в урологии, 2024 г.
2. Этиотропная терапия инфекций мочевых путей на примере Г. Гомеля / А. С. Князюк, Е. В. Князюк, А. Е. Пузан, С. Ф. Руденко // VIII Полесский урологический форум : Сборник материалов, Гомель, 6–7 июня 2024 года. – Гомель: ГомГМУ, 2024 – С. 35–38.
3. Видовой состав и состояние антибиотикорезистентности возбудителей инфекций мочевыводящих путей у беременных женщин. Опыт Гомельской областной клинической больницы / А.В. Зубарева, А.С. Князюк, В.Ю. Кирилла, [и др.] // Инфекции в акушерстве и гинекологии. Современные возможности диагностики и лечения: материалы / Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Гомель, 27 мар. 2025 г. / УО «Гомельский государственный медицинский университет» – Гомель, 2025. – С. 35–38.