

О необходимости передачи знаний и опыта «бэби-бумеров» и «поколения X» «цифровым аборигенам» говорят все. Если этого не произойдет быстро и эффективно, то экономика и общество в целом столкнутся с огромными проблемами в производительности, качестве и безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ожиганова, Е. М. Теория поколений Н. Хоува и В. Штрауса. Возможности практического применения [Электронный ресурс] / Е. М. Ожиганова // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2015. – № 1 (1). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-pokoleniy-n-houva-i-v-shtrausa-vozmozhnosti-prakticheskogo-primeneniya> – Дата доступа: 30.11.2023.
2. Prensky, M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1 / M. Prensky // On the Horizon. – 2001. – Vol. 9. – № 5. – P. 1–6.
3. Kapp, K. M. Tools and techniques for transferring know-how from boomers to gamers / K. M. Kapp // Global Business and Organizational Excellence. – 2007. – Vol. 26 – № 5. – P. 22–37.

АНАЛИЗ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К ЦИПРОФЛОКСАЦИНУ ЗА ПЕРИОД 2018-2022 Г.Г.

Марцулевич М.В.

Гродненский государственный медицинский колледж

Актуальность. Возникновение резистентности среди патогенных бактерий можно смело отнести к одной из важнейших проблем современного здравоохранения всех стран. Всемирная организация здравоохранения назвала устойчивость к антибиотикам одной из трех наиболее серьезных угроз общественному здравоохранению в XXI веке [1]. Показано, что устойчивость к противомикробным препаратам достаточно быстро развивается в бактериальных популяциях, а эффективность новых антибиотиков существенно снижается уже через несколько лет после начала клинического применения [2].

Примером широко используемого антибиотика, вызывающего растущую обеспокоенность по поводу частоты выявления резистентности микроорганизмов, является ципрофлоксацин. Ципрофлоксацин – это фторхинолоновый антибиотик, который широко используется с начала 2000-х годов и Всемирной организацией здравоохранения в настоящее время включен в Список основных лекарственных средств. Ципрофлоксацин эффективен в отношении различных грамотрицательных бактерий и в меньшей степени грамположительных бактерий, и используется при лечении инфекций мочевыводящих путей, дыхательных путей, костей и суставов, внутрибрюшных и других инфекций [3]. Таким образом, ципрофлоксацин является препаратом выбора при многих инфекциях как в стационарных, так и в амбулаторных условиях. Высокая частота использования ципрофлоксацина на протяжении десятилетий неизбежно повышает устойчивость к препарату.

Цель. Ретроспективный анализ чувствительности микроорганизмов к ципрофлоксацину на основании оценки результатов данных базы Whonet.

Методы исследования. Статистический ретроспективный анализ результатов данных локальной электронной базы данных резистентности микроорганизмов (Whonet) бактериологической лаборатории учреждения здравоохранения «Гродненская университетская клиника» за 5 лет (2018-2022 года). Методом сплошной выборки проведен ретроспективный анализ и обработка данных чувствительности изолятов микроорганизмов, выделенных из различного по характеру клинического материала (кровь, моча, мокрота, гнойное отделяемое ран и др.), к ципрофлоксацину в 2018-2022 году на основании данных базы Whonet.

Результаты и их обсуждение. Проведенный анализ показал, что за период 2018-2022 гг. на чувствительность к ципрофлоксацину было обследовано 4518 изолятов микроорганизмов, среди выделенных из патологического материала микроорганизмов преобладали бактерии рода *Staphylococcus* (1490), *Escherichia coli* (1048), *Klebsiella pneumonia* (623), бактерии рода *Enterococcus* (559) и *Pseudomonas aeruginosa* (315), которые и были использованы для анализа.

По данным базы Whonet в 2018 году на резистентность к ципрофлоксацину было обследовано 977 изолятов. Наибольшую резистентность к ципрофлоксацину показали штаммы *Pseudomonas aeruginosa* (76 %) и *Klebsiella pneumonia* (70 %), среди выделенных штаммов 76 % и 70 % соответственно не были чувствительны к антибиотику, а наименьшую – штаммы *Staphylococcus* – 16 % устойчивых штаммов. Для бактерий рода *Enterococcus* резистентность составила 66 %, а для *Escherichia coli* 36 %.

Таблица 1 – Количество устойчивых и чувствительных изолятов, выделенных в 2018 году (R-устойчивость, I-промежуточная чувствительность, S-чувствительность)

Микроорганизм	Всего изолятов	R	I	S
Enterococcus	121	80	3	38
Escherichia coli	324	117	3	204
Klebsiella pneumoniae	192	135	3	54
Staphylococcus	256	41	3	212
Pseudomonas aeruginosa	84	64	1	19

Всего в 2019 году в базе Whonet были зарегистрированы результаты чувствительности к ципрофлоксацину 868 изолятов. Общая картина резистентности анализируемых микроорганизмов к ципрофлоксацину по сравнению с 2018 годом сохраняется, так наибольшую резистентность к ципрофлоксацину показали штаммы *Pseudomonas aeruginosa* (75 %), а наименьшую – штаммы *Staphylococcus* (8 %).

Таблица 2 – Количество устойчивых и чувствительных изолятов, выделенных в 2019 году (R-устойчивость, I-промежуточная чувствительность, S-чувствительность)

Микроорганизмы	Всего изолятов	R	I	S
<i>Enterococcus</i>	128	88	2	38
<i>Escherichia coli</i>	265	100	5	160
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	133	83	2	48
<i>Staphylococcus</i>	248	20	8	220
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	94	71	0	23

По данным базы Whonet в 2020 году была определена чувствительность к ципрофлоксацину 588 изолятов. Так же, как и в 2018, в 2019 году наибольшую резистентность к ципрофлоксацину показали штаммы *Klebsiella pneumonia* (75 %), а наименьшую – штаммы *Staphylococcus* (6 %). Резистентность бактерий рода *Enterococcus* составила 55 %, *Escherichia coli* 39 %, *Pseudomonas aeruginosa* 60 %.

Таблица 3 – Количество устойчивых и чувствительных изолятов, выделенных в 2020 году (R-устойчивость, I-промежуточная чувствительность, S-чувствительность)

Микроорганизмы	Всего изолятов	R	I	S
<i>Enterococcus</i>	66	36	1	29
<i>Escherichia coli</i>	193	75	0	118
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	89	67	1	21
<i>Staphylococcus</i>	162	10	2	150
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	78	47	3	28

По данным базы Whonet в 2021 году было выделено 849 изолятов. Наибольшую резистентность к ципрофлоксацину показали штаммы *Klebsiella pneumonia* (69 %), а наименьшую – штаммы *Staphylococcus* (19 %), тогда как для бактерий рода *Enterococcus* – 68 %, *Escherichia coli* – 50 % и *Pseudomonas aeruginosa* – 59 %.

Таблица 4 – Количество устойчивых и чувствительных изолятов, выделенных в 2021 году (R-устойчивость, I-промежуточная чувствительность, S-чувствительность)

Микроорганизмы	Всего изолятов	R	I	S
<i>Enterococcus</i>	132	90	1	41
<i>Escherichia coli</i>	206	103	0	103
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	145	100	1	44
<i>Staphylococcus</i>	327	63	14	250
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	39	23	2	14

В 2022 году было выделено 753 изолятов. Наибольшую резистентность к ципрофлоксацину выявили у выделенных штаммов *Klebsiella pneumonia* (81 %), а наименьшую – штаммов *Staphylococcus* (14 %). Отсутствие чувствительности отмечали у 70 % штаммов, *Enterococcus*, 35 % *Escherichia coli* и 75 % *Pseudomonas aeruginosa*.

Таблица 5 – Количество устойчивых и чувствительных изолятов, выделенных в 2022 году (R-устойчивость, I-промежуточная чувствительность, S-чувствительность)

Микроорганизмы	Всего изолятов	R	I	S
<i>Enterococcus</i>	112	78	1	33
<i>Escherichia coli</i>	60	21	0	39
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	64	52	0	12
<i>Staphylococcus</i>	497	72	9	416
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20	15	0	5

Таким образом, сравнительный анализ данных чувствительности к ципрофлоксацину изолятов микроорганизмов, выделенных бактериологической лабораторией учреждения здравоохранения «Гродненская университетская клиника» из клинического материала за период 2018-2022 годов, показал, что наибольшая резистентность к ципрофлоксацину была среди штаммов *Pseudomonas aeruginosa* (в среднем за 5 лет 69 %) и *Klebsiella pneumoniae* (72 %), а наименьшая у бактерий рода *Staphylococcus* (12 %). Следует отметить, что за 5 лет отмечается рост резистентности к ципрофлоксацину анализируемых штаммов (*Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, бактерии рода *Enterococcus* и *Pseudomonas aeruginosa*), что требует обязательного проведения теста на чувствительность при выборе его в качестве препарата для антибиотикотерапии инфекций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014 [Electronic resource] / World Health Organization. – 2014. – Mode of access: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HSE-PED-AIP-2014.2>. – Date of access: 15.05.2023.
2. Antibiotic resistance and persistence-Implications for human health and treatment perspectives / M. Huemer [et al.] // EMBO Reports. –2020. – Vol. 21, № 12. – P. 2–5.
3. The resistance mechanisms of bacteria against ciprofloxacin and new approaches for enhancing the efficacy of this antibiotic. / A. Shariati [et al] // Front Public Health. – 2022. – Vol. 10. – P. 25–633.