

Распространенность резистентности к меропенему среди микроорганизмов, выявляемых у пациентов детского стационара

А. А. Гарбузов¹, А. Л. Байракова^{1,2}, Т. А. Руженцова^{1,3}, М. И. Айрапетян^{4,5,6},
О. Ю. Самарина⁶, А. М. Борисов¹

¹ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, Москва

²ФГБОУ ВПО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва

³Московский Медицинский Университет «Реавиз», Москва

⁴ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва

⁵Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

⁶ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского ДЗМ», Москва

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценить распространенность и значимость резистентности к меропенему среди условно-патогенных микроорганизмов, выявленных в различном биологическом материале у пациентов детского стационара.

Материалы и методы. Изучены результаты микробиологических исследований 43936 образцов биологического материала, взятых у 41287 госпитализированных в 2023 году с различной патологией детей в возрасте от рождения до 18 лет.

Результаты. Среди всех образцов биоматериала те или иные бактерии были обнаружены в 16034 случаях (36%). В 5431 пробе выявлены *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, имеющие различную чувствительность к меропенему. Наибольшее число резистентных меропенему инфекционных изолятов было выявлено среди *Klebsiella pneumoniae* (471), а среди *Acinetobacter baumannii* выявлено наибольшее число случаев резистентности (183 из 433). Лишь в единичных случаях была выявлена резистентность к меропенему у *Escherichia coli* (12 образцов – 1,4%).

Выводы. 1. Среди микроорганизмов, выявленных в образцах различного биоматериала, в 34% обнаружены 4 изолята (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*), имеющие потенциальную резистентность к меропенему, чаще – *Escherichia coli* (в 43%). 2. Наиболее часто колонии, резистентные к меропенему, выявлены среди *Klebsiella pneumoniae* (в 26%), чаще – в кале и ректальных мазках. 3. Наиболее высокая доля резистентных к меропенему колоний выявлена среди *Acinetobacter baumannii* (43%). 4. Высокая частота выявления резистентных штаммов требует дальнейшего контроля и назначения схем антибактериальной терапии с учетом результатов лабораторной оценки их чувствительности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: антибиотикорезистентность, меропенем, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность. Авторы выражают благодарность всем врачам, принявшим участие в представленном исследовании.

The prevalence of resistance to meropenem among microorganisms detected in children's hospital patients

А. А. Garbuzov¹, А. Л. Bayrakova^{1,2}, Т. А. Ruzhentsova^{1,3}, М. И. Ayrapetyan^{4,5,6},
О. Yu. Samarina⁶, А. М. Borisov¹

¹Gabrichesky Research Institute for Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russia

²Russian University of Medicine, Moscow, Russia

³Moscow Medical University «Reaviz», Moscow, Russia

⁴Sechenov Moscow Medical University, Moscow, Russia

⁵Veltishchev Scientific Research Clinical Institute of Pediatrics of the Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

⁶Children's City Clinical Hospital No. 9 named after G.N. Speransky, Moscow, Russia

SUMMARY

The aim is to assess the prevalence and significance of resistance to meropenem among conditionally pathogenic microorganisms detected in various biological materials in children's hospital patients.

Materials and methods. The results of microbiological studies of 43936 samples of biological material taken from 41287 children hospitalized in 2023 with various pathologies aged from birth to 18 years were studied.

Results. Among all samples of biomaterial, certain bacteria were detected in 16034 cases (36%). In 5431 samples, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* with different sensitivity to meropenem were detected. The largest number of samples containing meropenem-resistant colonies was found among *Klebsiella pneumoniae* (471), and the largest number of cases of resistance was found among *Acinetobacter baumannii* (183 out of 433). Resistance to meropenem in *Escherichia coli* was detected only in isolated cases (12 samples – 1,4%).

Conclusions. 1. Among the microorganisms detected in samples of various biomaterials, 4 microorganisms (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*) with potential resistance to meropenem were found in 34 %, more often – *Escherichia coli* (in 43 %). 2. The most common colonies resistant to meropenem were identified among *Klebsiella pneumoniae* (in 26 %), more often in feces and rectal smears. 3. The highest proportion of meropenem-resistant colonies was found among *Acinetobacter baumannii* (43 %). 4. The high frequency of detection of resistant strains requires further monitoring and prescribing antibacterial therapy regimens, taking into account the results of laboratory assessment of their sensitivity.

KEYWORDS: *Acinetobacter baumannii*, antibiotic resistance, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, meropenem, *Pseudomonas aeruginosa*

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Gratitude. The authors express their gratitude to all the doctors who participated in the presented study.

Антибиотикорезистентность в настоящее время относят к десяти главным проблемам всемирного здравоохранения, актуальность которой нарастает с каждым годом. Увеличение числа устойчивых к проводимой терапии микроорганизмов, которые становятся причиной гнойно-септических осложнений, не поддающихся лечению известными антибактериальными средствами, учеными рассматривается как «вновь появившаяся смертельная болезнь» [1]. Эта ситуация связана с распространением поли- и панрезистентных штаммов, как патогенных, так и условно-патогенных микроорганизмов с повышенной устойчивостью к эффекторам иммунной системы, наличием в бактериальных геномах «патогенных островков» с участками, ответственными за невосприимчивость к действию антибиотиков, высокой скоростью их передачи новым поколениям микробов и формированием устойчивых биопленок [2]. Одной из основных причин роста резистентности микроорганизмов является широкое использование антибактериальных препаратов в повседневной клинической практике, нередко избыточное по продолжительности, дозам и количеству препаратов при отсутствии обоснований для такой тактики [3, 4]. Особенно усугубилась эта ситуация с приходом пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2 [4]. На фоне высокой патогенности штаммов, распространявшихся в 2020–2021 годах, вследствие распространенных повреждений тканей бронхолегочной системы, воздействия вируса на клетки иммунной системы и сосудистую стенку, часто развивались тяжелые осложнения, резко возрос уровень госпитализации больных. С целью предотвращения или купирования бактериальных осложнений часто назначалась комбинированная антибактериальная терапия с использованием больших доз, зачастую необоснованно [4]. В то же время осложненное течение COVID-19 требовало использования кортикостероидных и иммуносупрессорных препаратов, что, в свою очередь, зачастую приводило к развитию вторичной инфекции и назначению антибактериальных средств [5, 6]. Одновременно с этим активно использовались различные варианты антисептических средств. Это не могло не способствовать активной селекции устойчивых штаммов микроорганизмов в стационарах и среди населения, в целом, с нарастанием значимости проблемы резистентности микроорганизмов [7, 8, 9].

Еще с начала XXI века стал активно использоваться термин ESKAPE – патогены, предложенный Центрами по контролю и профилактике заболеваний США (CDC) с целью привлечения внимания и контроля за бактериями, ассоциированными с высокими рисками. Этим термином по первым буквам названий была обозначена группа

микроорганизмов, наиболее опасных для человека с точки зрения резистентности и связанных с этим осложнений, в которую вошли *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacter spp.* В 2009 году было предложено заменить термин ESKAPE на ESCAPE, который включает *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium difficile*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacteriaceae* (в том числе, *Klebsiella pneumoniae*).

Также для борьбы с антибиотикорезистентностью Всемирной организацией здравоохранения в 2017 году был сформирован список, включивший двенадцать вариантов устойчивых к действию антибиотиков бактерий, которые представляют в настоящее время наибольшую опасность для здоровья человека. Их разделили на три группы: крайне приоритетные, высоко приоритетные и средне приоритетные [10].

В первую группу внесли *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas spp.* и различные виды семейства *Enterobacteriaceae* (включая *Klebsiella spp.*, *Escherichia coli*, *Serratia spp.* и *Proteus spp.*). Для них отмечается множественная лекарственная устойчивость, в том числе, к карбапенемам и цефалоспорином третьего поколения, используемым в стационарах в качестве препаратов резерва. Эти микроорганизмы становятся причиной осложнений неинфекционных (например, при ожогах, открытых травмах) или инфекционных заболеваний, чаще всего проявляющихся в виде абсцессов, пневмоний, сепсиса [11, 12].

В группу с высокой приоритетностью были отнесены бактерии: *Enterococcus faecium*, устойчивые к ванкомицину; штаммы *Staphylococcus aureus*, резистентные к метициллину и ванкомицину; *Helicobacter pylori*, не восприимчивые к кларитромицину; *Campylobacter spp.* и *Salmonellae spp.*, устойчивые к фторхинолонам; *Neisseria gonorrhoeae*, резистентные к цефалоспорином и фторхинолонам [13].

В третью группу вошли *Streptococcus pneumoniae*, устойчивые к пенициллину; *Haemophilus influenzae* с устойчивостью к ампициллину и *Shigella spp.* с резистентностью к фторхинолонам [14].

К отдельной группе следует относить микобактерии туберкулеза, которые имеют резистентность к очень большому ряду препаратов [15].

В то же время распространенность устойчивых микроорганизмов и профили их резистентности могут существенно отличаться в разных странах и регионах. На этот процесс влияют особенности климата, образа жизни и генетики населения, заболеваемость по различным нозологиям и традиции при назначении терапии. С учетом этого

очевидна необходимость регулярного анализа резистентности актуальных для отдельных территорий и контингентов микроорганизмов.

Цель исследования

Оценить распространенность и значимость резистентности к меропенему среди условно-патогенных микроорганизмов, выявленных в различном биологическом материале у пациентов детского стационара.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе детского многопрофильного стационара г. Москвы. В ходе работы нами были изучены результаты микробиологических исследований 43936 образцов биологического материала, взятых у 41287 госпитализированных в 2023 году с различной патологией детей в возрасте от рождения до 18 лет. Исследовали кровь, раневое отделяемое, мочу, кал, ректальные мазки; мокроту, бронхо-альвеолярный лаваж (БАЛ), трахеальный аспират (отделяемое из нижних дыхательных путей, НДП); ликвор; отделяемое из глаз, ушей, со слизистой ротовой полости, зева, полости носа, а также содержимое абсцессов плевральной и брюшной полостей, ран; жидкости, полученные через внутрисосудистые катетеры, дренажи и интубационные трубки или взятые с их поверхностей. В большинстве случаев для анализа был взят кал или ректальный мазок (21610 проб), несколько реже – отделяемое верхних дыхательных путей (ВДП, 8092), моча (5051), кровь (2718), а также различный другой материал. Образцы биоматериала, которые были взяты в небольшом числе случаев (содержимое околоносовых пазух, отделяемое из влагалища, цервикального канала, шейки матки; содержимое флегмон и абсцессов мягких тканей, синовиальная и перикардиальная жидкости) были объединены в группу «прочее».

Микробиологическую диагностику осуществляли с помощью общепринятых методов, согласно действующему приказа МЗ № 535 от 22 апреля 1985 года. Для идентификации колоний до вида применяли биохимические тест-системы, хромогенный агар (производства «Condalab», Россия)

и бактериологический анализатор BactoScreen (производства «НПФ Литех», Россия). Определение чувствительности осуществляли с помощью диско-диффузионным методом на агаре Мюллер Хинтон (производства «БиоМерье», Франция) в соответствии с методическими указаниями по определению чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам (МУК 4.2 1890–04.2004). На основании полученных значений зон подавления роста микроорганизмы относили к различным категориям чувствительности: чувствительные, умеренно-чувствительные и резистентные, в соответствии с сформулированными в методических указаниях критериями.

Статистическую обработку всех полученных данных осуществляли на персональном компьютере с использованием программы Statistica, версия 12 (StatSoft Inc., США). Рассчитывали частоту проявления характеристики. Различия между показателями в группах оценивали по критерию χ^2 , различия статистически значимыми считали при значениях $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Среди всех образцов биоматериала те или иные бактерии были обнаружены в 16034 случаях (36%). По результатам микробиологического исследования, было выделено девять основных видов возбудителей с различной антибиотикорезистентностью: *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp.* *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus pneumoniae*. Из них у четырех (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*) отмечали резистентность к меропенему. Всего было выделено 5431 (34%) проба, содержащая эти микроорганизмы с различной степенью чувствительности к меропенему. Как представлено в таблице, наиболее часто выявляли в кале и ректальных мазках *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*. *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa* встречались, в целом, реже, преимущественно, в отделяемом из верхних дыхательных путей с достаточно высокой частотой обнаружения *Pseudomonas aeruginosa* в кале и ректальных мазках.

Таблица

Частота выявления бактерий, среди которых вероятно наличие резистентности к меропенему, в различном биоматериале, абс. (% от общего числа проб)

Биоматериал	<i>Klebsiella pneumoniae</i> , n=1791 (100%)	<i>Escherichia coli</i> , n=2337 (100%)	<i>Acinetobacter baumannii</i> , n=433 (100%)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , n=870 (100%)
Кровь	24 (1,3%)	7 (0,3%)	12 (2,8%)	4 (0,5%)
Раневое отделяемое	43 (2,4%)	73 (3,1%)	34 (7,9%)	53 (6,1%)
Моча	246 (13,7%)	466 (19,9%)	15 (3,5%)	98 (11,3%)
Кал, ректальный мазок	776 (43,3%)	1347 (57,6%)	35 (8,1%)	206 (23,7%)
Мокрота, БАЛ, трахеальный аспират	44 (2,5%)	8 (0,3%)	29 (6,7%)	72 (8,3%)
Ликвор	3 (0,2%)	0	1 (0,2%)	0
Отделяемое из глаз	0	4 (0,2%)	0	2 (0,2%)
Отделяемое из ушей	6 (0,3%)	8 (0,3%)	3 (0,7%)	66 (7,6%)
Отделяемое ВДП	515 (28,8%)	240 (10,3%)	231 (53,4%)	212 (24,4%)
Внутрисосудистые катетеры	20 (1,1%)	1 (0,04%)	10 (2,3%)	15 (1,7%)
Содержимое дренажей, абсцессов	16 (0,9%)	156 (6,7%)	1 (0,2%)	47 (5,4%)
Прочее	98 (5,5%)	27 (1,2%)	62 (14,3%)	95 (10,9%)

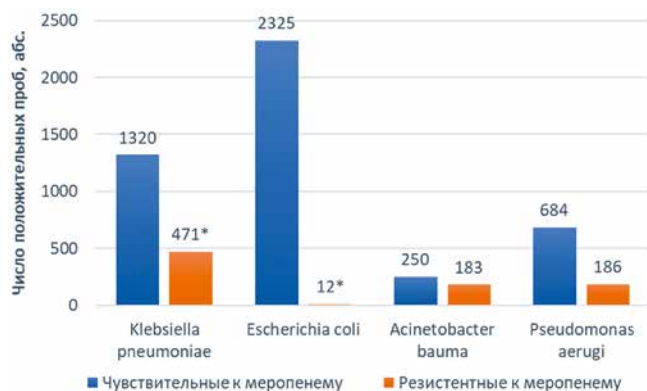


Рисунок 1. Соотношение числа чувствительных и резистентных к меропенему штаммов среди выявленных микроорганизмов, абс.; * – различия статистически значимы по сравнению с другими группами, $p < 0,05$

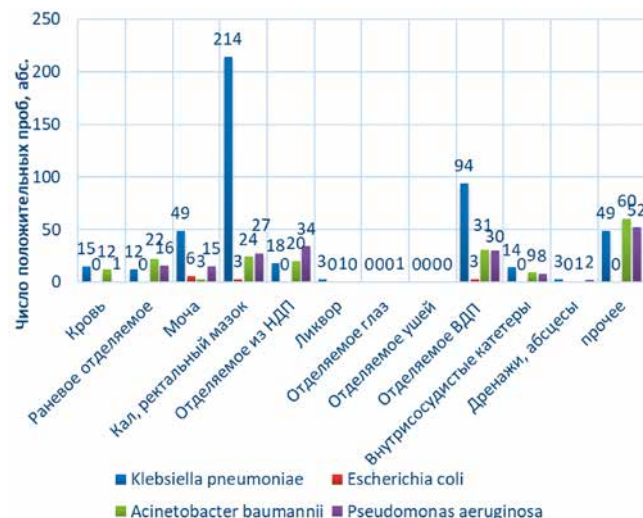


Рисунок 2. Распределение резистентных к меропенему штаммов микроорганизмов среди анализируемого биоматериала, абс.

В то же время наибольший риск для пациентов представляют случаи обнаружения резистентных микроорганизмов в нехарактерных локусах, куда они могут поступать извне при контактах или нахождении в условиях обсеменности воздуха, а также при транслокации собственной микрофлоры через стенку желудочно-кишечного тракта при нарушениях барьерной функции кишечника, что нередко отмечается у пациентов с иммунодефицитными состояниями. В таких ситуациях наибольший риск представляют резистентные микроорганизмы.

Среди всех 5431 проб, положительных на *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa* было выявлено 852 с устойчивостью к меропенему. Как показано на рисунке 1, наибольшее число образцов, содержащих резистентные к меропенему колонии, было выявлено среди *Klebsiella pneumoniae* (471 – 26% из числа всех обнаруженных *Klebsiella pneumoniae* и 55,3% из общего числа резистентных образцов, $p < 0,05$ по сравнению с другими микроорганизмами). Меньший вклад в структуру резистентности был отмечен за счет *Pseudomonas aeruginosa* (21,8% – 186 образцов) и *Acinetobacter baumannii* (21,5% – 183 образца). Однако, среди *Acinetobacter baumannii* выявлено наибольшее число случаев резистентности (42,3% из числа образцов, в которых обнаружены эти бактерии). Лишь в единичных

случаях была выявлена резистентность к меропенему у *Escherichia coli* (12 образцов – 1,4%, $p < 0,05$ по сравнению с другими микроорганизмами).

При анализе биоматериала, в котором были выявлены резистентные штаммы, установили, что наиболее часто устойчивые варианты *Klebsiella pneumoniae* регистрировали в содержимом кишечника (в кале и ректальных мазках) – в 45,4% (214 образцов), реже – в отделяемом со слизистой ротовой полости, носоглотки, зева (в 20% – 94 образца), что представлено на рисунке 2. Резистентные штаммы *Pseudomonas aeruginosa* чаще встречали в отделяемом из НДП (в мокроте, БАЛ, трахеальном аспирате – в 18,3% – 34 образца, а также в отделяемом ВДП – в 15,6% – 30 образцов). Значительная часть устойчивых колоний синегнойной палочки была обнаружена среди проб, объединенных в группу «прочее» (28% – 52 образца). Устойчивые к меропенему *Acinetobacter baumannii* наиболее часто выявляли в отделяемом со слизистой ВДП (15,9% – 31 проба) и в составе содержимого кишечника (13,1% – 24 пробы). В единичных случаях выявляли резистентные штаммы *Escherichia coli*: 50% – 6 положительных образцов среди проб мочи, в кишечной флоре и в отделяемом ВДП – по 25% (по 3 образца).

Таким образом, при наибольшем числе случаев выявления штаммов *Escherichia coli* (43%) среди микроорганизмов, имеющих потенциальную устойчивость к меропенему, вклад их в резистентность оказался наименьшим. Наибольшее число резистентных к меропенему штаммов выявлено среди *Klebsiella pneumoniae* (55,3%). Данные о высокой доли резистентных штаммов клебсиелл, в целом, совпадают с результатами ранее проведенных исследований [16, 17]. Однако, подобного анализ в детском многопрофильном стационаре после завершения циркуляции агрессивных штаммов SARS-CoV-2, повлекших за собой активное применение антибактериальных препаратов с последующим нарастанием резистентности к ним, до сих пор не проводили. Наше исследование показало высокую распространенность устойчивых к меропенему штаммов, в первую очередь, среди *Klebsiella pneumoniae*, что необходимо учитывать в повседневной практике врачей стационаров. Рационально своевременно проводить этиологическую диагностику с уточнением чувствительности выявленных микроорганизмов к применяемым антибактериальным препаратам, в том числе, к меропенему, с целью снижения числа случаев использования неэффективных схем терапии и улучшения исходов лечения детей.

Выводы

1. Среди микроорганизмов, выявленных в образцах различного биоматериала, в 34% обнаружены 4 изолята (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*), имеющие потенциальную резистентность к меропенему, чаще – *Escherichia coli* (в 43%).
2. Наиболее часто колонии, резистентные к меропенему, выявлены среди *Klebsiella pneumoniae* (в 26%), чаще – в кале и ректальных мазках.
3. Наиболее высокая доля резистентных к меропенему колоний выявлена среди *Acinetobacter baumannii* (42%).

4. Высокая частота выявления резистентных штаммов требует дальнейшего контроля и назначения схем антибактериальной терапии с учетом результатов лабораторной оценки их чувствительности.

Список литературы / References

1. Матальгина О. А. Антибиотикорезистентность как широкий и многогранный биологический феномен. Медицина: теория и практика. 2020; 5(3): 39–44. Matalygina O. A. Antibiotic resistance as a broad and multifaceted biological phenomenon. Medicine: Theory and Practice. 2020; 5(3): 39–44. (In Russ.). <https://ojs3.gpmu.org/index.php/med-theory-and-practice/article/view/2465>
2. Courvalin P. Why is antibiotic resistance a deadly emerging disease? Clin. Microbiol. Infect. 2016; 22: 405–407. DOI: 10.1016/j.cmi.2016.01.012.
3. Горелов А. В., Николаева С. В., Усенко Д. В. и др. Эффективность применения нифуроксазида при острых кишечных инфекциях бактериальной этиологии у детей. Инфекционные болезни. 2018; 16(2): 18–26. Gorelov A. V., Nikolaeva S. V., Usenko D. V. et al. The effectiveness of using nifuroxazide in acute intestinal infections of bacterial etiology in children. Infekts. bolezni (Infectious diseases). 2018; 16(2): 18–26. (In Russ.). DOI: 10.20953/1729-9225-2018-2-18-26.
4. Хавкина Д. А., Чухлаев П. В., Руженцова Т. А. и др. Неэффективность терапии COVID 19: причины и пути решения проблемы. Академия медицины и спорта. 2021; 2 (1): 28–31. Khavkina D. A., Chukhaev P. V., Ruzhentsova T. A. Ineffectiveness of COVID 19 therapy: causes and possible remedies. 2021; 2 (1): 28–31. (In Russ.). DOI: 10.15829/2712-7567-2021-17.
5. Абдурахимов А. Х., Хегай Л. Н., Юсупова Ш. К. COVID-19 и его осложнения. Re-health journal. 2021; 4(12): 61–74. Abdurahimov A. H., Hegaj L. N., Jusupova Sh. K. COVID-19 and its complications. Re-health journal. 2021; 4(12): 61–74. (In Russ.). <https://cyberleninka.ru/article/n/covid-19-i-ego-oslozheniya>.
6. Хавинсон В. Х., Кузник Б. И. Осложнения у больных COVID-19. Предполагаемые механизмы коррекции. Клиническая медицина. 2020; 98(4): 256–265. Khavinson V. Kh., Kuznik B. I. Complications in COVID-19 patients. Suggested mechanisms of correction. Klinicheskaya meditsina. 2020; 98(4): 256–265. (In Russ.). DOI: 10.30629/0023-2149-2020-98-4-256-265.
7. Крамарь О. Г., Савченко Т. Н. Внутрибольничные инфекции. Вестник ВолГМУ. 2010; 2(34): 3–7. Kramar O. G., Savchenko T. N. Hospital infections. Vestnik VolGМУ. 2010; 2(34): 3–7. (In Russ.). <https://cyberleninka.ru/article/n/vnutribolnichnye-infektsii>.
8. Адамян Л. В., Кузьмин В. Н., Конышева О. В. и др. Мониторинг внутрибольничной инфекции в акушерском стационаре. Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. 2017; 3(20): 57–64. Adamyan L. V., Kuzmin V. N., Konyshova O. V. et al. Monitoring of nosocomial infection in the obstetrics hospital. Infectious Diseases: News, Opinions, Training. 2017; 3(20): 57–64. (In Russ.). <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-vnutribolnichnoy-infektsii-v-akusherskom-statsionare>.
9. Захарова Ю. А. Оптимизация микробиологического мониторинга при осуществлении эпидемиологического надзора за внутрибольничными гнойно-септическими инфекциями. Медицина экстремальных ситуаций. 2011; 2(36): 30–36. Zakharova J. A. Optimization of microbiological monitoring during epidemiological supervising of nosocomial pyoseptic. Medicina jekstremal'nyh situacij. 2011; 2(36): 30–36. (In Russ.). <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-mikrobiologicheskogo-monitoringa-pri-osushchestvlenii-epidemiologicheskogo-nadzora-za-vnutribolnichnymi-gnoyno>
10. ВОЗ. Выпуск новостей. 2017. Доступен по: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteriaantibioticsneeded/ru>. WHO. A news release. 2017. Access by <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteriaantibioticsneeded/ru>.
11. Li H., Liu F., Zhang Y., et al. Evolution of Carbapenem-Resistant Acinetobacter baumannii Revealed through Whole-Genome Sequencing and Comparative Genomic Analysis. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2015; 59(2): 1168–76. DOI: 10.1128/AAC.04609-14.
12. Руженцова Т. А., Плоскирева А. А., Горелов А. В. Осложнения ротавирусной инфекции у детей. Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2016. № 2(95). С. 38–43. Ruzhentsova T. A., Ploskireva A. A., Gorelov A. V. Complications of rotavirus infection in children. Pediatrija. Zhurnal im. G. N. Speranskogo. 2016; 2(95): 38–43 (In Russ.).
13. Costa S. S., Viveiros M., Rosato A. E. et al. Impact of efflux in the development of multidrug resistance phenotypes in Staphylococcus aureus. BMC Microbiology. 2015; 15: 232. DOI: 10.1186/s12866-015-0572-8.
14. Chang H-H., Cohen T., Grad Y. H. et al. Origin and Proliferation of Multiple-Drug Resistance in Bacterial Pathogens. Microbiology and Molecular Biology Reviews: MMBR. 2015; 79(1): 101–16. DOI: 10.1128/MMBR.00039-14.
15. Чункаева Д. Д., Шакинов Е. Р., Адильгожин М. С. и др. Туберкулез с широкой лекарственной устойчивостью возбудителя: характеристика контингента больных и эффективность лечения. Вестник КазНМУ. 2020; 2: 273–276. Chunkayeva D. D., Shakenov Ye. R., Adilgozhin M. S. et al. Extensively drug resistance tuberculosis: patients population characteristics and treatment effectiveness. Vestnik KazNMU. 2020; 2: 273–276. (In Russ.). <https://cyberleninka.ru/article/n/tuberkulez-s-shirokoy-lekarstvennoy-ustoychivostyu-vozbuditelya-harakteristika-kontingenta-bolnyh-i-effektivnost-lecheniya>.
16. Шайдулина Э. Р., Эйдельштейн М. В., Скленова Е. Ю. и др. Антибиотикорезистентность нозокомальных карбапенем-азлопродуцирующих штаммов Enterobacteriales в России: результаты эпидемиологического исследования 2014–2016 гг. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2018; 20(4): 362–369. Shaidullina E. R., Edelstein M. V., Skleenova E. Yu. et al. Antibiotic resistance of nosocomial carbapenemase-producing Enterobacteriales in Russia: results of surveillance, 2014–2016. Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. 2018; 20(4): 362–369. (In Russian) DOI: 10.36488/cmhc.2018.4.362-369.
17. Сухорукова М. В., Эйдельштейн М. В., Иванчик Н. В. и др. Антибиотикорезистентность нозокомальных штаммов Enterobacteriales в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования (МАРАФОН 2015–2016). Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2019; 21(2): 147–159. Sukhorukova M. V., Edelstein M. V., Ivanchik N. V. et al. Antimicrobial resistance of nosocomial Enterobacteriales isolates in Russia: results of multicenter epidemiological study "MARATHON 2015–2016". Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. 2019; 21(2): 147–159. (In Russ.). DOI: 10.36488/cmhc.2019.2.147-159.

Статья поступила / Received

Получена после рецензирования / Revised

Принята к публикации / Accepted

Сведения об авторах

Гарбузов Александр Александрович, младший научный сотрудник клинического отдела¹. E-mail: os.vertebra@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3378-8418

Байракова Александра Львовна, к. б. н., ведущий научный сотрудник лаборатории клинической микробиологии и биотехнологии¹, ассистент кафедры клинической микробиологии и фаготерапии². E-mail: alexandrabl@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7040-7768

Руженцова Татьяна Александровна, д. м. н., заместитель директора по клинической работе¹, профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней³. E-mail: ruzhencova@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6945-2019

Айрапетян Максим Игоревич, к. м. н., доцент кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л. П. Александрова⁴, заведующий отделом хирургии детского возраста⁵, врач – детский хирург⁶. E-mail: drimax007@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0348-929X

Самарина Ольга Юрьевна, врач-бактериолог⁶. E-mail: dgkb9@zdrav.mos.ru. ORCID: 0000-0000-0000-0000

Борисов Александр Михайлович, аспирант¹. E-mail: simbakey@gmail.com. ORCID: 0009-0000-2272-0082

¹ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского» Роспотребнадзора, Москва

²ФГБОУ ВПО «Российский Университет Медицины» Минздрава России, Москва

³Московский Медицинский Университет «Реавиз», Москва

⁴ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва

⁵Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. академика Ю. Е. Вельтищева ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Минздрава России, Москва

⁶ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г. Н. Сперанского ДЗМ», Москва

Автор для переписки: Гарбузов Александр Александрович.
E-mail: os.vertebra@mail.ru

About authors

Garbuzov Alexander A., junior researcher at Clinical Dept¹. E-mail: os.vertebra@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3378-8418

Bayrakova Alexandra L., PhD Bio Sci, leading researcher at Laboratory of Clinical Microbiology and Biotechnology¹, assistant at Dept of Clinical Microbiology and Phage Therapy². E-mail: alexandrabl@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7040-7768

Ruzhentsova Tatyana A., DM Sci (habil.), deputy director for Clinical Work¹, professor, head of Dept of Internal Diseases³. E-mail: ruzhencova@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6945-2019

Ayrapetyan Maksim I., PhD Med, associate professor of Dept of Pediatric Surgery and Urology-Andrology named after L. P. Alexandrov⁴, head of Dept of Pediatric Surgery⁵, pediatric surgeon⁶. E-mail: drimax007@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0348-929X

Samarina Olga Yu., bacteriologist⁶. E-mail: dgkb9@zdrav.mos.ru. ORCID: 0000-0000-0000-0000

Borisov Aleksandr M., postgraduate student¹. E-mail: simbakey@gmail.com. ORCID: 0009-0000-2272-0082

¹Gabrichesky Research Institute for Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russia

²Russian University of Medicine, Moscow, Russia

³Moscow Medical University "Reaviz", Moscow, Russia

⁴Sechenov Moscow Medical University, Moscow, Russia

⁵Veltishchev Scientific Research Clinical Institute of Pediatrics of the Russian National Research Medical University named after N. I. Pirogov, Moscow, Russia

⁶Children's City Clinical Hospital No. 9 named after G. N. Speransky, Moscow, Russia

Corresponding author: Garbuzov Alexander A. E-mail: os.vertebra@mail.ru

Для цитирования: Гарбузов А. А., Байракова А. Л., Руженцова Т. А., Айрапетян М. И., Самарина О. Ю., Борисов А. М. Распространенность резистентности к меропенему среди микроорганизмов, выявляемых у пациентов детского стационара. Медицинский алфавит. 2024; (31): 37–41. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-31-37-41>

For citation: Garbuzov A. A., Bayrakova A. L., Ruzhentsova T. A., Ayrapetyan M. I., Samarina O. Yu., Borisov A. M. The prevalence of resistance to meropenem among microorganisms detected in children's hospital patients. Medical alphabet. 2024; (31): 37–41. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-31-37-41>