DOI: https://doi.org/10.51922/2074-5044.2026.4.12

Ю. Л. Журавков[1], А. А. Королева[1], Л. Л. Кузьменкова[2], В. А. Трущенко[1], А. Ю. Журавкова[1]

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОЗОКОМИАЛЬНЫХ ПНЕВМОНИЙ У ПАЦИЕНТОВ НА ИВЛ

УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск[1]
ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии», г. Минск[2]

В статье представлен сравнительный анализ нозокомиальных инфекций у аппаратных больных отделений двух реанимаций МНПЦХТиГ, дана оценка чувствительности данных микроорганизмов к различным антибиотикам. Выявлен ряд антибиотиков, которые можно рекомендовать в качестве адекватной эмпирической стартовой терапии при ВАП.

Ключевые слова: *нозокомиальные инфекции, аппаратные пациенты, вентилятор-ассоциированная пневмония (ВАП).*

Y. L. Zhuravkov[1], A. A. Koroliova[1], L. L. Kuzmenkova[2], V. A. Trushchenko[1], A. Y. Zhuravkova[1]

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF NOSOCOMIAL PNEUMONIA CONTAMINATIONS AT HARDWARE-ASSISTED VENTILATED PATIENTS

[1]Educational Institution «Belarusian State Medical University», Minsk
[2]Minsk Scientific and Practical Center for Surgery, Transplantology and Hematology, Minsk

The comparative analysis of nosocomial infection contaminations at hardware-assisted ventilated patients in two intensive care units of MSPCSTH and the estimation of sensitivity of the given microorganisms to various antibiotics is presented in this article. A number of antibiotics are recommended as adequate empirical starting therapy at VAP.

Key words: *nosocomial infection contaminations, hardware-assisted ventilated patients, ventilator-associated pneumonia (VAP).*

В наше время респираторная поддержка является одним из главных методов интенсивной терапии дыхательной недостаточности различного генеза. Активное внедрение в медицину новых технологий, с одной стороны, улучшает результаты лечения и выживаемость больных, с другой стороны несет риск осложнений, в частности нозокомиальных пневмоний. Вентилятор-ассоциированная пневмония (ВАП) в последние время является одной из ведущих проблем продленной ИВЛ у реанимационных больных. Под ВАП понимают пневмонию, развившуюся не ранее чем через 48 часов после интубации трахеи, наложения трахеостомы и начала искусственной вентиляции легких, при отсутствии клинико-лабораторных признаков пневмонии на момент интубации. Актуальность проблемы обусловлена тем, что ВАП занимает второе место в структуре всех госпитальных инфекций и существенно ухудшает прогноз для больного. Частота развития нозокомиальных инфекций (НИ) в ОРИТ в 3–5 раз выше, чем в остальных отделениях стационара, и составляет 13–42 %, а продолжительность пребывания больного в отделении ОИТР возрастает 2–2,7 раза, а стоимость лечения увеличивается в 4–4,5 раза [1, 2]. Пандемия CoVid-19 сопровождалась значимым ростом частоты возникновения ВАП – до 50 % или до 18–45 случаев на 1000 дней ИВЛ [3], что, в свою очередь, способствовало увеличению применения антибиотиков и, как следствие, росту резистентности возбудителей. Применение современных технологий в ОАР в виде ИВЛ увеличивает риск контаминации и способствует развитию ВАП, что в свою очередь увеличивает продолжительность госпитализации, материальные затраты на лечение и летальность госпи-

тализированных пациентов, которая составляет 10–55 %, а в некоторых ОАР достигает 80 % [7]. Несмотря на проводимую антибиотикотерапию, продолжает сохраняться высокий уровень летальности.

Целью работы было определить видовой состав и чувствительность к антибиотикам микроорганизмов, выявленных при посевах содержимого трахеостомической и эндотрахеальной трубок на питательные среды у пациентов с ВАП, находившихся на лечении в ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии» в период 2023–2024 гг.

Задачи исследования: сравнительный анализ спектра и чувствительности к антибиотикам патогенной флоры в верхних дыхательных путях больных с ВАП.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 56 пациенто с ВАП, находившихся в ОАР 1 и 6 МНПЦХТиГ в 2023–2024 гг. и 48 пациентов с ВАП, находившихся в ОАР-1 и ПИТ ОПСМ 9-ГКБ в 2010–2012 гг. Для идентификации пациентов с ВАП использовали шкалу CPIS (Clinical Pulmonary Infection Score) [6].

Результаты и обсуждение

ВАП чаще развивается у мужчин (соотношение мужчин и женщин составило примерно 60:40), что согласуется с данными литературы о более высоком риске инфекционных осложнений у мужчин в условиях интенсивной терапии [2]. Риск развития ВАП увеличивается с возрастом, что подтверждается возрастным распределением пациентов. Средний возраст пациентов с ВАП составил 62 года, с пиком заболеваемости в группе старше 65 лет. Основными диагнозами при поступлении в ОАР были ишемический и геморрагический инсульты, что обусловлено профилем отделений (общая и «инсультная» реанимации). Средний срок развития ВАП составил 5–6 сутки интубации, что соответствует типичным срокам манифестации поздней ВАП, ассоциированной с мультирезистентной флорой.

Анализ микробиологической структуры ВАП выявил значительные изменения в этиологии за период исследования (табл. 1). Установлено, что безусловный лидер прошлых лет Acinetobacter baumanii (почти 47 %!) в 2012 г в 2024 году сдал лидирующие позиции Klebsiella pneumonia (31,8 % против 45,5 %) и полирезистентному Staphylococcus aureus (40,9 %). Возможно, это связано с более агрессивной антибиотикотерапией, навязанной нам ковидной пандемией. Тем не менее, Acinetobacter baumanii заслуженно в нашем антирейтинге занимает 3-ю позицию, что придется учитывать при выборе АБ для эмпирической терапии. Эти 3 возбудителя лидируют и в микст-инфекциях. Доля Pseudomonas aeruginosa среди ВАП упала более чем в 2 раза (табл. 1). Практически не изменился вес других, кроме Klebsiella pneumonia, энтеробактерий. Доля Candida albicans существенно выросла за счет учащения присутствия в микст-инфекциях. Появились и новые игроки на рынке ВАП-инфекций – это Haemophilius influence, Staphylococcus hominis, Providencia stuartii и Stenotrophomonas maltophilia, каждый из которых имел долю в 4,5 % от всех ВАП-инфекций (табл. 1). Тревожная тенденция, требующая дальнейшего изучения. Так, Stenotrophomonas maltophilia известна своей высокой резистентностью к антибиотикам и ассоциацией с медицинскими вмешательствами.

Интересно, что микст-инфекции демонстрируют очевидную тенденцию к росту. Если в 2010–2012 гг. их выявлялось около 33 %, а в 2023 г. – 27,5 %, то в 2024 г доля микст-инфекций выросла до 50 %. Как видно на рис. 1 в 2024 г. среди микст-инфекций преобладают Klebsiella pneumonia, Acinetobacter baumanii и Staphylococcus aureus, тогда как один из лидеров прошлых лет Pseudomonas aeruginosa утратил позиции (рис. 1).

Летальность среди пациентов с ВАП в 2023–2024 годах составила 62.1 %, что подтверждает утяжеление течения основного заболевания при при-

Таблица 1. **Частота встречаемости (в %) наиболее частых возбудителей ВАП**

Возбудители	Годы			
	2010	2012	2023	2024
Acinetobacter baumanii	28	46,7	40	31,8
Klebsiella pneumonia	18	20	30	45,5
Pseudomonas aeruginosa	18	20	7,5	9,1
St.aureus	26	11,1	25	40,9
Str.pneumonia	3	2	2,5	4,6
Enterobacteriaceae*	2	8,9	7,5	7,5
Candida albicans	2	2	7,5	9,1
Haemophilius influence, Staphylococcus hominis, Providencia stuartii, Stenotrophomonas maltophilia				по 4,5

* Кроме Klebsiella pneumonia.

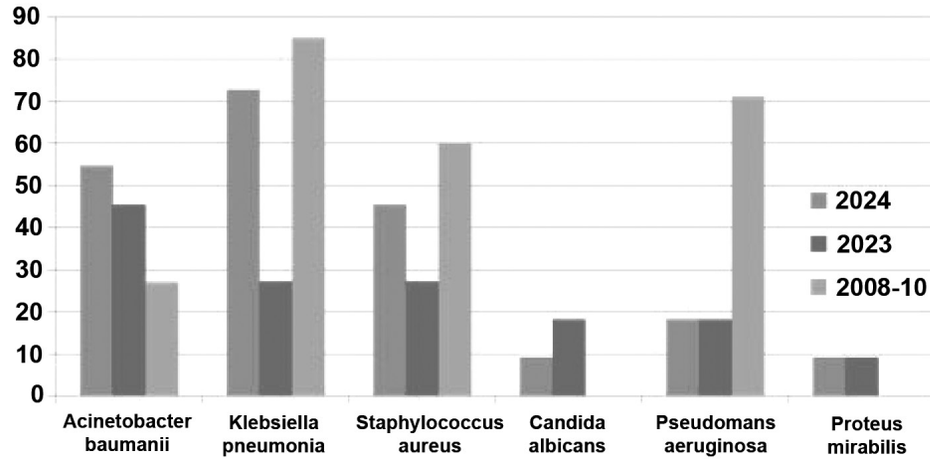


Рис. 1. Частота встречаемости различных возбудителей в составе микст-инфекций в различные годы

соединении ВАП. Высокий рост летальности в 2024 году наблюдается при ВАП, вызванной Klebsiella pneumoniae (83,33 %), что подчёркивает её возрастающую роль как ключевого возбудителя и необходимость пересмотра подходов к антибиотикотерапии. Staphylococcus aureus демонстрирует устойчивый рост летальности (с 50,00 % до 66,67 %). Летальность при ВАП, вызванной Acinetobacter baumannii, остаётся высокой (64,29 %), указывая на сохраняющуюся опасность этого возбудителя. Вероятность летального исхода возрастает с увеличением возраста и присоединением цирроза печени на фоне декомпенсации портосистемной энцефалопатии. Дополнительный вклад в ухудшение прогноза вносит сахарный диабет. Выше риски летального исхода при развитии

ВАП в поздние сроки (более 5 суток), что обусловлено, вероятно, мультирезистентной флорой.

Также анализировалась антибиоткорезитентность выявленных возбудителей ВАП в 2010–2012 гг. (табл. 2) и 2023–2024 гг. (табл. 3). При анализе данных антибиотикограмм 2023–2024 гг. обращали внимание на адекватность эмпирической антибиотикотерапии (табл. 3).

Полученные нами данные за 2010–2012 гг. в целом совпадали с литературными российскими данными, но имеются и некоторые отличия. Так, несомненный лидер тех лет среди ВАП во всем мире Acinetobacter baumanii в реанимациях 9-й ГКБ сохранял более высокую чувствительность к амикацину (81 %), имипенему (44 %) и меропенему (56 %) в сравнении с аналогичными российскими данными по НИИ нейрохирургии (40 %, 21 % и 20 % соответственно) [4]. Анализ полученных данных позволял утверждать, что целый ряд АБ (зивокс, колистин, ванкомицин) сохранял высокую эффективность при лечении ВАП. Обращал внимание амикацин, устойчиво показывавший высокую эффективность при ВАП, вызванных Pseudomonas aeruginosa (89 %), Acinetobacter baumanii (81 %) и семейством Enterobacteriaceae (кроме Klebsiella pneumonia) (100 %). В 2010–2012 гг. имипенем и меропенем сохраняли достаточно высокую эффективность (33–100 %) при большинстве ВАП-инфекций.

Таблица 2. **Чувствительность возбудителей ВАП к различным АБ в 2010–2012 гг.**

Возбудитель	2010 г.	2012 г.
Acinetobacter baumanii	имипенем – 65 %, меропенем – 36 %, ципрфлоксацин – 18 %	зивокс, гентамицин, полимиксин – 87,5 %, амикацин – 81,25 %, меропенем – 56,25 %, колистин – 50 %, имипенем 43,75 %, тобрамицин – 31,25 %
Klebsiella pneumonia	имименем – 86 %, меропенем – 71 %, цефотаксим – 14 %	зивокс, имипинем, ванкомицин – 88,9 %, меропенем – 66,7 %
Pseudomonas aeruginosa	пенициллин/тазобактам – 43 %, меропенем – 34 %, клиндомицин -14 %	Амикацин – 88,9 %, тобрамицин, ванкомицин – 77,8 %, зивокс – 66,7 %, меропенем, имипенем –33,3 %
Enterobacteriaceae (кроме Klebsiella pneumonia)	имипенем – 76 %, амикацин – 50 %	зивокс, амикацин, имипенем –100 %, меропенем - 75 %, гентамицин – 25 %
St.aureus	ванкомицин – 70 %, клиндомицин, колистин – 20 %	ванкомицин, имименем – 100 %, цефотоксим – 80 %, меропенем, зивокс – 60 %

Таблица 3. **Чувствительность некоторых возбудителей ВАП к различным АБ и соответствующая эмпирическая АБ-терапия ВАП в 2023–2024 гг.**

Возбудители	Чувствительность к АБ/АБ-терапия	2023 г.	2024 г.
Klebsiella pneumonia	Чувствительность к АБ	Колистин (50 %) Левофлоксацин (25 %) Меропенем (25 %) Пиперациллин (50 %) Цефтриаксон (25 %)	Меропенем (16,67 %) Колистин (50 %) Цефепим (16,67 %) Имипенем (50 %) Амикацин (50 %) Триметоприм/сульфамето-ксазол (50 %) Гентамицин (33,33 %)
	Эмпирическая АБ	Левофлоксацин (56 %) Меропенем (25 %) Колистин (25 %) Цефоперазон/сульбактам (25 %) Тигециклин (25 %)	Меропенем (50 %) Колистин (16,67 %) Цефоперазон/сульбактам (16,67 %) Моксифлоксацин (33,33 %) Линезолид (50 %)
Staphylo-coccus aureus	Чувствительность к АБ	Моксифлоксацин (100 %) Ципрофлоксацин (100 %) Ванкомицин (100 %) Триметоприм/сульфа-метоксазол (100 %) Тетрациклин (100 %) Тигециклин (100 %) Левофлоксацин (50 %)	Моксифлоксацин (80 %) Ванкомицин (80 %) Фосфомицин (80 %) Линезолид (80 %)
	Эмпирическая АБ	Меропенем (50 %) Моксифлоксацин (50 %)	Моксифлоксацин (40 %) Цефтриаксон (20 %) Цефепим (20 %) Цефоперазон/сульбактам (20 %)
Acinetobacter baumanii	Чувствительность к АБ	Колистин (85,71 %) Цефтриаксон (42,86 %) Меропенем (28,57 %) Левофлоксацин (14,28 %) Цефоперазон/сульбактам (14,28 %) Гентамицин (42,86 %) Торбамицин (42,86 %) Амикацин (42,86 %) Тигециклин (28,57 %)	Колистин (75 %) Тигециклин (75 %) Амикацин (75 %) Триметоприм/сульфамето-ксазол (100 %) Гентамицин (75 %) Торбамицин (50 %)
	Эмпирическая АБ	Меропенем (42,86 %) Колистин (42,86 %) Цефтриаксон (28,57 %) Левофлоксацин (28,57 %) Моксифлоксацин (14,29 %) Цефазолин (14,29 %)	Меропенем (50 %) Колистин (50 %) Цефоперазон/сульбактам (25 %) Моксифлоксацин (25 %)

При анализе антибиотикорезистентности возбудителей ВАП в 2023–2024 гг. и сопоставлении этих данных с фактически имевшей место эмпирической (имевшей место до получения результатов посева) АБ-терапии картина существенно изменилась (табл. 3).

Анализ АБ терапии ВАП с выявленной Клебсиеллой показал, что эмпирическое назначение респираторных фторхинолонов, меропенема себя не оправдывает, как и широкое назначение в 2024 году линезолида. Эти АБ практически не замечены в спектре чувствительности высеваемой Клебсиеллы. Колистин же в 50 % случаев оказывался эффективным, как и аминогликозиды. Общий процент попадания с эмпирической АБ терапией 33 %. Интересная картина получена при сопоставлении эмпирической АБ терапии с антибиотикограммой у пациентов ВАП с выделенным Staphylococcus aureus. Эмпирическое назначение бета-лактамов себя не оправдало – выделенные стафилококки к ним не чувствительны. Тогда как назначение фторхинолонового оправдано – к ним чувствительны практически 100 % стафилококков. Также высокочувствительным оказался стафилококк к линезолиду, ванкомицину и фосфомицину. У пациентов с ВАП, у которых выявили Acinetobacter, в 2023 году эмпирически чаще всего назначали меропенем, колистин, цефтриаксон, респираторные фторхинолоны и даже Цефазолин. В реальности высокую чувствительность продемонстрировал только колистин и аминогликозиды (которые не назначились), чувствительность к респираторным фторхинолонам и меропенему была крайне низкой. В 2024 году данная тенденция сохранилась. Общий процент «угадывания» с эмпирической АБ-терапией был около 40 % за счет колистина.

Выводы

1. ВАП остается одной из ведущих проблем продленной ИВЛ у реанимационных больных. В 2024 в нашей выборке ВАП обеспечили более 62 % смертности.

2. В 2024 году выявлены существенные изменения в структуре возбудителей ВАП – значительный рост в качестве возбудителей ВАП Klebsiella pneumonia (45,5 % всех ВАП) и Staphylococcus aureus (40,9 %) при одновременном снижении доли лидера прошлых лет Acinetobacter baumanii до 31,8 %. Одновременно отмечен рост доли микст-инфекций.

3. Учитывая неизбежные изменения в антибиотикорезистентности ВАП, необходим регулярный мониторинг этиологии ВАП в любом стационаре для обеспечения адекватной эмпирической стартовой терапии.

Литература

1. *Власенко, А. В., Карпов, П. П., Яковлев, В. Н., Шабунин, А. В.* Некоторые подходы к решению проблемы нозокомиальной пневмонии, развившейся в результате проведения респираторной поддержки // ГКБ им. С. П. Боткина, ГУ НИИ общей реаниматологии РАМН. Москва. 2006. С. 18.

2. *Гельфанд, Б. Р., Гологорский, В. А., Белоцерковский, Б. З.* и др. Нозокомиальная пневмония в отделениях интенсивной терапии // Анестезиология и реаниматология.1994. № 3. С. 38–46.

3. *Валюженич, Я. И., Журавков, Ю. Л., Станишевский, А. Л.* Сравнительный анализ нозокомиальных инфекций у аппаратных пациентов // Военная медицина. 2011. № 3. С. 33–36.

4. *Ершова, О. И.* Инфекционный контроль в нейрореанимации // I Московский Международный Симпозиум по нейрореанимации. Москва. 2012.

5. *Байгозина, Е. А., Подгурская, Е. П., Совалкин, В. И.* Клинические особенности вентилятор-ассоциированной пневмонии // СМЖ. 2007. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-osobennosti-ventilyator-assotsiirovannoy-pnevmonii (дата обращения: 30.01.2025).

6. *Егорова, И. Н., Власенко А. В., Мороз, В. В., Яковлев, В. Н., Алексеев, В. Г.* Вентилятор-ассоциированная пневмония: диагностика, профилактика, лечение (современное состояние вопроса) // Общая реаниматология. 2010. № 1. URL: https: // cyberleninka.ru/article/n/ventilyator-assotsiirovannaya-pnevmoniya-diagnostika-profilaktika-lechenie-gavremennoe-sostoyanie-voprosa (дата обращения: 30.01.2025).

7. *Лапин, К. С., Фот, Е. В., Кузьков, В. В., Киров, М. Ю.* Влияние мультизональной деконтаминации верхних дыхательных путей на частоту вентилятор-ассоциированной пневмонии: многоцентровое рандомизированное пилотное исследование // Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова. 2023. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-multizonalnoy-dekontaminatsii-verhnih-dyhatelnyh-putey-na-chastotu-ventilyator-assotsiirovannoy-pnevmonii-mnogotsentrovoe (дата обращения: 30.01.2025).

References

1. *Vlasenko, A. V., Karpov, P. P., Yakovlev, V. N., Shabunin, A. V.* Nekotorye podhody k resheniyu problemy nozokomial'noj pnevmonii, razvivshejsya v rezul'tate provedeniya respiratornoj podderzhki // GKB im. S. P. Botkina, GU NII obshchej reanimatologii RAMN. Moskva. 2006. C. 18.

2. *Gel'fand, B. R., Gologorskij, V. A., Belocerkovskij, B. Z.* i dr. Nozokomial'naya pnevmoniya v otdeleniyah intensivnoj terapii // Anesteziologiya i reanimatologiya.1994. № 3. C. 38–46.

3. Valyuzhenich, Ya. I., Zhuravkov, Yu. L., Stanishevskij, A. L. Sravnitel'nyj analiz nozokomial'nyh infekcij u apparatnyh pacientov // Voennaya medicina. 2011. № 3. S. 33–36.

4. *Ershova, O. I.* Infekcionnyj kontrol' v nejroreanimacii // I Moskovskij Mezhdunarodnyj Simpozium po nejroreanimacii. Moskva. 2012.

5. *Bajgozina, E. A., Podgurskaya, E. P., Sovalkin, V. I.* Klinicheskie osobennosti ventilyator-associirovannoj pnevmonii // SMZH. 2007. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-osobennosti-ventilyator-assotsiirovannoy-pnevmonii (data obrashcheniya: 30.01.2025).

6. *Egorova, I. N., Vlasenko, A. V., Moroz, V. V., Yakovlev, V. N., Alekseev, V. G.* Ventilyator-associirovannaya pnevmoniya: diagnostika, profilaktika, lechenie (sovremennoe sostoyanie voprosa) // Obshchaya reanimatologiya. 2010. № 1. URL: https:// cyberleninka.ru/article/n/ventilyator-assotsiirovannaya-pnevmoniya-diagnostika-profilaktika-lechenie-gavremennoe-sostoyanie-voprosa (data obrashcheniya: 30.01.2025).

7. *Lapin, K. S., Fot, E. V., Kuz'kov, V. V., Kirov, M. Yu.* Vliyanie mul'tizonal'noj dekontaminacii verhnih dyhatel'nyh putej na chastotu ventilyator-associirovannoj pnevmonii: mnogocentrovoe randomizirovannoe pilotnoe issledovanie // Vestnik intensivnoj terapii imeni A. I. Saltanova. 2023. № 3. URL: https: // cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-multizonalnoy-dekontaminatsii-verhnih-dyhatelnyh-putey-na-chastotu-ventilyator-assotsiirovannoy-pnevmonii-mnogotsentrovoe (data obrashcheniya: 30.01.2025).

Поступила 07.09.2026 г.