

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-4-60-39-45>

УДК 616:579.61; 579.083.13; 579.61/.62; 616.7

МРНТИ: 76.03.43; 34.27.51; 34.27.29; 76.29.40

Оригинальная статья

Динамика резистентности золотистого стафилококка, выделенного от пациента с неспецифическим остеомиелитом

Плиски Н.Н.

Заведующая бактериологической лабораторией, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: Pliska6363@mail.ru

Резюме

Целью данного исследования явилось изучение основного возбудителя остеомиелита и его чувствительности к некоторым группам антимикробных препаратов.

Методы. Ретроспективно проанализированы данные количественного бактериологического исследования биоматериала из раневого отделяемого пациентов с хроническим остеомиелитом, пролеченных на базе Национального научного центра травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д. за 2017-2020 годы. Всего за четыре года проведено 3634 бактериологических исследований.

Результаты исследования показали, что в этиологии остеомиелитов лидирует *Staphylococcus aureus*. Чувствительность *Staphylococcus aureus* сохранена к цефалоспорином III-IV поколения, фторхинолонам, аминогликозидам, карбапенемам и ванкомицину.

Выводы. Группа трициклических гликопептидов может использоваться в качестве резервного применения в случаях выявления метициллин-устойчивого золотистого стафилококка у пациентов с неспецифическим остеомиелитом.

Ключевые слова: неспецифический остеомиелит, этиология остеомиелита, бактериологическое исследование, золотистый стафилококк, антибиотикочувствительность, антибиотикорезистентность.

Corresponding author: Natalya Pliska, Head of the bacteriological laboratory of National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Postal code: Z00P5Y4

Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, ave. Abylai Khan 15 a

Phone: +7702 533 88 90

E-mail: Pliska6363@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 4 (60): 39-45

Received: 02-09-2021

Accepted: 18-10-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Открытие антибиотиков достигло пика в 1950-х годах, но затем резко упало к 1980-м. Сегодня каждый антибиотик в клиническом применении основан на открытии, сделанном более 30 лет назад, за последнее время не открыто ни одной новой группы. Бесконтрольное и доступное применение антибиотиков в течение нескольких десятилетий привело к развитию резистентности во всем мире [1-5].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) давно бьет тревогу по поводу постоянно увеличивающейся резистентности микробов. В 2001 году была объявлена «Глобальная стратегия ВОЗ» в отношении сдерживания потребления антибиотиков в мире [6]. Однако за последние 15 лет нерациональное использование антибиотиков не только не остановилось, но и возросло в связи с чем в 2015 году проводились всемирные недели правильного использования антибиотиков. ВОЗ выдвинула стратегические задачи по ликвидации устойчивости микроорганизмов [7]. В 2016 году на сессии Генеральной ассамблеи Организации Объединенных Наций, где собрались главы государств, было принято решение развернуть широкую скоординированную деятельность по борьбе с антибиотикорезистентностью и подтвердили свою решимость разработать Национальный план действий по решению данного вопроса [8].

В 2017 году ВОЗ заявила, что имеющиеся в настоящее время лекарственные вещества – это только модификация старых, поэтому они не дают длительный эффект сдерживания резистентности, поэтому рекомендовала все странам инвестировать

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ изучения биоматериала пациентов с хроническим остеомиелитом, пролеченных на базе Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Батпеннова Н.Д. (прежнее наименование – Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии) за 2017-2020 годы.

Объектом исследования послужили мазки из раневого отделяемого, свищевого канала, а также биоматериала, отобранного после оперативного вмешательства при повторной ревизии сустава или его замене.

В 2017 году проведено 966 исследований биоматериала с данной нозологической формой, из них отрицательных результатов получено 13, что составляет 1,3%. В 2018 году проведено 967 исследований, выявлено 310 (32%) отрицательных результатов; в 2019 году всего проведено 963 исследований, из них отрицательных результатов - 93 (9,6%); в 2020 году проведено 738 исследований, из них отрицательных результатов - 67 (9,07%). В 2017 году стафилококков всех видов выделено – 712 (74,71%), в 2018 году - 461 (70,1%), в 2019 году – 434 (59,5%), в 2020 году – 339 (63,2%) от общего количества всей идентифицированной микрофлоры.

Биоматериал изучался общепринятыми методами и обязательно подвергался количественному бактериологическому исследованию. Первичный посев биоматериала проводили на различные питательные среды, окраску мазков проводили

средства в разработку новых антибиотиков [9]. Соединенные Штаты Америки ежегодно тратят по 800 млн. долларов на разработку препаратов против туберкулеза, при этом 250 тыс. людей погибают от этого недуга [10].

Казахстан также начал вести активную борьбу против антибиотикорезистентности. В декабре 2018 года принята «Дорожная карта по реализации мероприятий по сдерживанию устойчивости к противомикробным препаратам на 2019-2022 годы» [11].

Однако широкое распространение антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов происходит вследствие снижения иммунной резистентности макроорганизма при длительном его лечении антимикробными препаратами, а также из-за допущенных ошибок при лечении. Чаще всего наблюдается нарушение сроков применения, число которых доходит до 35 % [12-14].

К сожалению, в настоящее время отсутствуют сравнительные исследования на большой группе пациентов, направленные на анализ эффективности лечения остеомиелитов с применением тех или иных алгоритмов лечения. Во многом это объясняется наличием множества факторов, влияющих на развитие и течение инфекционного процесса.

Целью нашего исследования явилось изучение основного возбудителя остеомиелита и его чувствительности к некоторым группам антимикробных препаратов.

по Граму. Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили классическим бактериологическим методом по изучению морфологических, культуральных и биохимических свойств. Антибиотикочувствительность выделенных штаммов определяли методом стандартных дисков в соответствии с клиническими рекомендациями [15,16]. Полученные данные обработаны методом вариационной статистики.

Исследование проведено с соблюдением принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы медицинских исследований с участием человека в качестве их объекта», принятой 64-й Генеральной Ассамблеей WMA, Форталеа, Бразилия, октябрь 2013 года [17].

Предварительные полученные результаты данного исследования (результаты анализа данных за 2017-2018 гг.) ранее были опубликованы в журнале «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» [18]. Данные, представленные в настоящей рукописи являются окончательными результатами завершенного исследования и представляют собой сравнительный анализ 4-х летнего наблюдения (2017-2020 гг.).

Результаты

За изучаемый период из раневого отделяемого пациентов с хроническим остеомиелитом было выделено 23 вида микроорганизмов, однако ведущую роль в послеоперационных осложнениях сыграли 4 основных вида: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp.* (все выделенные стафилококки кроме

золотистого) *epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. Coli*, что представлено в таблице 1.

Выделение ведущего возбудителя - *Staphylococcus aureus* из раневого отделяемого пациентов в 2017 году составило - 44,7%, в 2018 году - 50,5%, 2019 году - 42,5%, 2020 году - 45,6%.

Таблица 1 - Основные возбудители остеомиелита за 2017 – 2020 годы

Наименование микроорганизмов	2017 год		2018 год		2019		2020 год		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	426	44,7	332	50,5	310	42,5	246	45,6	1314	46
<i>Staphylococcus spp</i>	286	30,01	129	19,6	124	17	93	17,6	632	22,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	90	9,4	82	12,5	77	10,5	73	13,8	322	11,3
<i>Escherichia coli</i>	42	4,4	37	5,6	35	4,8	9	1,7	123	4,3
Другие микроорганизмы	109	11,49	77	11,8	170	23,3	107	21,3	463	16,3
Итого	953		657		716		528		2854	

Уровень резистентности антибактериальных препаратов рассмотрена на примере таблицы 2. Анализ резистентности основных антибиотиков, которые были использованы в работе лаборатории, показал высокий ее уровень к *Staphylococcus aureus* у β -лактамов антибиотиков в частности у пенициллинов, а именно первого его представителя - оксациллина, и в динамике наблюдались следующие показатели: за 2017 год - 19%, за 2018 год - 31%, за 2019 год - 13,7% и за 2020 год - 38,7%. Показатели устойчивости второго представителя пенициллинового ряда - ампициллина распределились в следующих пределах: за 2017 год - 68,1%, за 2018 год - 72%, за 2019 год - 65,3% и за 2020 год - 69,4%.

Далее изучена резистентность трех представителей другой группы β -лактамов антибиотиков - цефалоспоринов. Золотистый стафилококк был резистентным к цефалоспорином

I-поколения - цефазолину в следующих пределах: за 2017 год - 14,7%, за 2018 год - 16,6%, за 2019 год - 8,3% и за 2020 год - 8,4%. По второму представителю цефалоспоринов II поколения - цефокситину: (данный антибиотик является тестовым по определению MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* - метициллин-устойчивый золотистый стафилококк)) в 2017 году - 1,9%, в 2018 году - 3%, в 2019 году - 5,3%, а в 2020 году - 7%. Резистентность цефалоспоринов III-поколения - цефтриаксона была зафиксирована в следующих пределах: в 2017 году - 7,7%, в 2018 году - 8,9%, в 2019 году - 4,8%, в 2020 году - 8,6%.

Еще одна группа β -лактамов антибиотиков была протестирована на группе карбапенемов - его представителе имипенеме, который является антибиотиком резерва. При этом в 2017 году его резистентность не наблюдалась, однако выявлена нарастающая до 3% резистентность в 2020 году.

Таблица 2 - Антибиотикочувствительность *Staphylococcus aureus* за 2017-2020 годы

Антибиотики	годы								Итого	
	2017 год		2018 год		2019 год		2020 год			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Оксациллин	200	19	200	31	210	13,7	160	38,7	770	25,6
Ампициллин	47	68,1	100	72	210	65,3	220	69,4	577	68,7
Ванкомицин	100	0	300	0	289	0	260	0	949	0
Цефазолин	292	14,7	325	16,6	289	8,3	260	8,4	1166	12
Цефтриаксон	292	7,7	325	8,9	289	4,8	150	8,6	1056	7
Цефокситин	210	1,9	300	3	219	5,3	200	7	929	3,8
Левифлоксацин	200	4	300	5	210	4,3	260	6,2	970	4,4
Гентамицин	200	10	325	10,5	259	4,7	260	8,2	1044	7,4
Имипенем	100	0	200	1	210	1,9	260	3	770	1,5
Всего	292		325		310		246		1173	

В группе фторхинолонов резистентность была изучена на препарате левофлоксацин. В 2017 году чувствительность к нему была у 4% штаммов и в 2018 году она увеличилась до 5%, 2019 году незначительно снизилась до 4,3%, а в 2020 году увеличилась до 6,2%.

Следующая группа антибиотиков, к которым была изучена устойчивость золотистого стафилококка - аминогликозиды. Резистентность изучалась на

его представителе - гентамицине. К гентамицину проявилась устойчивость в 10% случаев в 2017 году, в 2018 году - 10,5%, в 2019 году - 4,7% и в 2020 году - 8,2%.

Стабильно высокой и неизменной 100% чувствительность *Staphylococcus aureus* была в течение первых двух лет в группе трициклических гликопептидов, которая представлена одним препаратом - ванкомицином, что доказывает его редкое

т.е. резервное применение в случаях выявления MRSA. На протяжении всего периода наблюдения (2017-2020 гг.) у наших пациентов, данный препарат не приобрел резистентность. На рисунке 1 представлены

средние значения антибиотикорезистентности к золотистому стафилококку за изучаемый период.

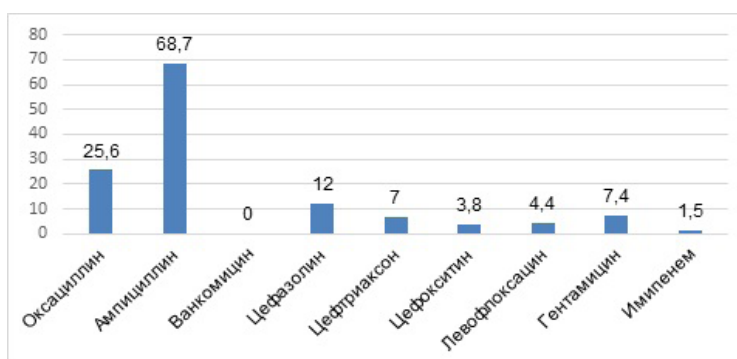


Рисунок 1 - Средние значения резистентности антибиотикограммы к *Staphylococcus aureus* за 2017-2020 годы

Обсуждение

Таким образом, наши результаты подтвердили ведущее значение золотистого стафилококка в этиологии возникновения хронических остеомиелитов у взрослых.

Мониторинг резистентности золотистого стафилококка к антибактериальным препаратам необходимо для назначения рациональной антибактериальной терапии пациентам с остеомиелитами, а также с целью разработки протоколов эмпирической антибактериальной терапии [19-23].

Прослеживая динамику резистентности золотистого стафилококка, выделенного у больных с хроническим остеомиелитом за 2017-2020 годы, можно предположить, что эмпирическое лечение цефалоспорины возможно, за исключением препаратов I поколения. Предпочтительны цефалоспорины II и III поколений, к которым стабильно сохраняется высокая чувствительность и низкая резистентность.

Левофлоксацин не может быть использован в качестве препарата эмпирической терапии, так как к нему сохраняется стабильно низкая резистентность - 4,4%.

Аминогликозид - гентамицин сохранил стабильно низкую резистентность в течение четырех исследуемых лет, что доказывает возможность их применения в эмпирической терапии.

Штаммы были восприимчивы ко всем антибиотикам в соответствии с руководящими принципами тестирования чувствительности

Выводы

Таким образом, результаты исследования показали, что в этиологии остеомиелитов лидирует *Staphylococcus aureus*. Установлено, что чувствительность *Staphylococcus aureus* сохранена к цефалоспорины III-IV поколения, фторхинолонам, аминогликозидам, карбапенемам и ванкомицину.

Группа трициклических гликопептидов может использоваться в качестве резервного применения в случаях выявления метициллин-устойчивого золотистого стафилококка у пациентов с неспецифическим остеомиелитом.

Европейского комитета по тестированию чувствительности к противомикробным препаратам (EUCAST) [24], кроме пенициллинов.

Изоляты *Staphylococcus aureus* показали наиболее низкую устойчивость к имипенему 0-3%, фторхинолону (левофлоксацину) - 4-6,2%, аминогликозиду (гентамицину) - 4,7-10,5%.

Ванкомицин может быть использован при выявлении MRSA, что указано в рекомендациях EUCAST [25].

Цефалоспорины II-III поколения могут использоваться при лечении, показатели их резистентности составляют 4,8-8,9%, чего нельзя сказать про цефалоспорины I поколения, их использование целесообразно только после бактериологического исследования.

Из всех исследуемых антибактериальных препаратов самой высокой резистентностью в отношении *Staphylococcus aureus* обладали пенициллины: ампициллин (резистентны 68,7% штаммов) и оксациллин (резистентны 25,6% штаммов).

Существенное влияние на исход лечения могут оказывать состояние пациента (сопутствующая патология, вредные привычки и т.д.), характер возбудителя (вид), резистентность к антибиотикам, оснащённость лечебного учреждения (аппаратура и инструментарий для операционной, лаборатории), квалификация хирурга, клинического микробиолога, специалиста по инфектологии и клинического фармаколога.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Данное исследование является инициативной работой автора и не имеет источников финансирования.

Благодарность. Автор выражает благодарность коллективу Национального научного центра травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., в том числе лаборантам бактериологической лаборатории за оказанное содействие в проведении данного исследования.

Литература

1. Silver L.L., Bostian K.A. Discovery and development of new antibiotics: the problem of antibiotic resistance. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 1993; 37(3): 377-383.
2. Renwick M.J., Brogan D.M., Mossialos E.A. Systematic review and critical assessment of incentive strategies for discovery and development of novel antibiotics. *The Journal of antibiotics*, 2016; 69(2): 73-88. <https://doi.org/10.1038/ja.2015.98>.
3. Zhussupova G., Utepova D., Orazova G., Zhaldybayeva S. et al. Evaluation of Antibiotic Use in Kazakhstan for the Period 2017–2019 Based on WHO Access, Watch and Reserve Classification (AWaRe 2019). 2021; *Antibiotics*: 10(1): 58. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10010058>.
4. Yoshikawa Y., Feldhaus I., Özçelik E., Hashiguchi T.C.O., Cecchini M. Financial strategies targeting healthcare providers to promote the prudent use of antibiotics: a systematic review of the evidence. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2021; 58(6): 106446. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2021.106446>.
5. Tangcharoensathien V., Chanvatik S., Sommanustweechai A. Complex determinants of inappropriate use of antibiotics. *Bulletin of the World Health Organization*, 2018; 96(2): 141. <https://doi.org/10.2471/BLT.17.199687>.
6. WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance, 2001. World Health Organization, 2001. Electronic resource. [Cited 01 Sep 2021]. Available from URL: https://www.who.int/drugresistance/WHO_Global_Strategy_English.pdf.
7. WHO launched the first Global Antibiotic Awareness Week campaign in Lao People's Democratic Republic, 2015. World Health Organization. Website. [Cited 01 Sep 2021]. Available from URL: <https://www.who.int/laos/news/feature-stories/detail/who-launched-the-first-global-antibiotic-awareness-week-campaign-in-lao-people-s-democratic-republic>.
8. UNGA Adopts Political Declaration on Antimicrobial Resistance, Discusses Links with SDGs, 2016. UNGA. Website. [Cited 02 Sep 2021]. Available from URL: <https://sdg.iisd.org/news/unga-adopts-political-declaration-on-antimicrobial-resistance-discusses-links-with-sdgs/>.
9. The world is running out of antibiotics, WHO report confirms, 2017. World Health Organization. Website. [Cited 02 Sep 2021]. Available from URL: <https://www.who.int/news/item/20-09-2017-the-world-is-running-out-of-antibiotics-who-report-confirms>.
10. Report to the President on Combating Antibiotic Resistance. Executive Office of the President President's Council of Advisors on Science and Technology, September 2014: 78 p. Electronic resource. [Cited 01 Sep 2021]. Available from URL: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_carb_report_sept2014.pdf.
11. Дорожная карта по сдерживанию резистентности к противомикробным препаратам в Республике Казахстан на 2019-2022 гг. Протокол заседания Национального координационного Совета по охране здоровья при Правительстве Республики Казахстан: от 27.12.2018 года, №3.
12. Dorozhnaja karta po sderzhivaniju rezistentnosti k protivomikrobnym preparatam v Respublike Kazahstan na 2019-2022 gg (Roadmap for containment of antimicrobial resistance in the Republic of Kazakhstan for 2019-2022) [in Russian]. Protokol zasedanija Nacional'nogo koordinacionnogo Soveta po ohrane zdorov'ja pri Pravitel'stve Respubliki Kazahstan: ot 27.12.2018 goda, №3.
13. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам / Клинические рекомендации Министерства здравоохранения РФ. – М. – 2014. – С. 154.
14. Opredelenie chuvstvitel'nosti mikroorganizmov k antimikrobnym preparatam (Determination of the sensitivity of microorganisms to antimicrobial drugs) [in Russian]. Klinicheskie rekomendatsii Ministerstva zdravookhraneniia RF. M. 2014; 154.
15. Божкова С.А., Разоренов В.Л., Петрова Т.М. Микробиологический мониторинг – основа рациональной стратегии и тактики антибактериальной терапии инфекции костей и протезированных суставов // Тольяттинский медицинский консилиум. – 2011. – Т. 3-4. – С. 33-42.
16. Bozhkova S.A., Razorenov V.L., Petrova T.M. Mikrobiologicheskii monitoring – osnova ratsional'noi strategii i taktiki antibakterial'noi terapii infektsii kostei i protezirovannykh sustavov (Microbiological monitoring is the basis of rational strategy and tactics of antibiotic therapy for infections of bones and prosthetic joints) [in Russian]. Tol'iattinskii meditsinskii konsilium. 2011; 3-4: 33-42.
17. Lázár V., Martins A., Spohn R., Daruka L., et al. Antibiotic-resistant bacteria show widespread collateral sensitivity to antimicrobial peptides. *Nature microbiology*, 2018; 3(6): 718-731. <https://doi.org/10.1038/s41564-018-0164-0>.
18. Bauer A.W., Kirby W.M.M., Sherris J.C.T., Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American journal of clinical pathology*. 1966; 45(4):493.
19. Ferraro M.J. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. National Committee for Clinical Laboratory Standards. 2000. ISBN: 1562383930. Electronic resource. [Cited 02 Sep 2021]. Available from URL: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300057077>.
20. World Medical Association Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects World Medical Association. 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013. Electronic resource. [Cited 02 Sep 2021]. Available from URL: <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>.
21. Плиска Н.Н. Основной возбудитель остеомиелита – золотистый стафилококк и его чувствительность // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – №7 – С. 45-49.
22. Pliska N.N. Osnovnoj vobzuditel' osteomielita – zolotistyj stafilokokk i ego chuvstvitel'nost' (The main causative agent of osteomyelitis is Staphylococcus aureus and its sensitivity) [in Russian]. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2020; 7: 45-49.
23. Винклер Т., Трампущ А., Ренц Н., Перка К. и др. Классификация и алгоритм диагностики и лечения перипротезной инфекции тазобедренного сустава // Травматология и ортопедия России. – 2016. – Т. 22. – №1. – С.33–45. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2016-0-1-33-45>.
24. Vinkler T., Trampush A., Rents N., Perka K. i dr. Klassifikatsiia i algoritm diagnostiki i lecheniia periproteznoi infektsii tazobedrennogo sustava (Classification and algorithm for diagnosis and treatment of periprosthetic hip infection) [in Russian]. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2016; 22(1): 33–45. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2016-0-1-33-45>.

20. Полякова Е.М., Божкова С.А. Сравнительная характеристика фенотипической и генотипической устойчивости к аминогликозидам штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных в травматолого-ортопедическом стационаре // Клиническая лабораторная диагностика. – 2015. – Т. 60. – №11. – С. 50-53.

Poliakova E.M., Bozhkova S.A. Sravnitel'naia kharakteristika fenotipicheskoi i genotipicheskoi ustoichivosti k aminoglikozidam shtammov *Staphylococcus aureus*, vydelennykh v travmatologo-ortopedicheskom stacionare (Comparative characteristics of phenotypic igenotypic resistance to aminoglycosides of *Staphylococcus aureus* strains isolated in a trauma and orthopedic hospital) [in Russian]. *Klinicheskaia laboratornaia diagnostika*. 2015; 60(11): 50-53.

21. Hauschild T, Sacha P, Wieczorek P, Zalewska M. et al. Aminoglycosides resistance in clinical isolates of *Staphylococcus aureus* from a University Hospital in Bialystok. *Folia Histochem Cytobiol*. 2008; 46(2): 225-22. <https://doi.org/10.2478/v10042-008-0034-3>.

22. Raja A.F, Ali F, Khan I.A., Shawl A.S. Antistaphylococcal and biofilm inhibitory activities of acetyl-11-keto- β -boswellic acid from *Boswellia serrata*. *BMC Microbiology*. 2011; 11(54): 1-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2180-11-54>.

23. Розова Л.В., Годовых Н.В. Сравнительная характеристика видового состава микроорганизмов при хроническом посттравматическом и гематогенном остеомиелите // Гений Ортопедии. – 2014. – №2. – С. 56-59.

Rozova L.V., Godovykh N.V. Sravnitel'naia kharakteristika vidovogo sostava mikroorganizmov pri khronicheskom posttravmaticheskom i gematogenom osteomyelite (Comparative characteristics of the species composition of microorganisms in chronic post-traumatic and hematogenous osteomyelitis) [in Russian]. *Genii Ortopedii*. 2014; 2: 56-59.

24. EUCAST guidelines for detection of resistance mechanisms and specific resistances of clinical and/or epidemiological importance. Version 2.01, July 2017. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID). Electronic resource. [Cited 02 Sep 2021]. Available from URL: https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Resistance_mechanisms/EUCAST_detection_of_resistance_mechanisms_170711.pdf.

25. Linezolid breakpoints. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) *Clin Microbiol Infectio* 2001;7(5): 283-284. <https://doi.org/10.1046/j.1198-743x.2001.00236.x>

Бейспецификалық остеомиелитпен ауыратын науқастардан бөлінген алтын түсті стафилококктың төзімділігінің динамикасы

Плиски Н.Н.

Бактериологиялық зертхананың меңгерушісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: Pliska6363@mail.ru

Түйіндеме

Зерттеудің мақсаты: остеомиелиттің негізгі қоздырғышы және оның кейбір микробқа қарсы препараттар тобына сезімталдығын анықтау.

Әдістері. Бұл ретроспективті зерттеу 2017-2020 жылдар аралығында Академик Батпенев Н.Ж. атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығында емделген созылмалы остеомиелиті бар науқастардың жарасынан бөлінген биоматериалды сандық бактериологиялық зерттеу нәтижелеріне сүйенген.

Нәтижесі. Остеомиелиттің этиологиясында *Staphylococcus aureus* көпбасшы екені анықталды. Алтын түсті стафилококктың төзімділігі III-IV буын цефалоспориндерге, сондай-ақ фторхинолондарға, аминогликозидтерге, карбапенемдерге және ванкомицинге сақталған.

Қорытынды. Бейспецификалық остеомиелитпен ауыратын науқастардан бөлінген метициллинге төзімді алтын түсті стафилококк анықталған жағдайларда үшциклді гликопептидтер резервтік антибиотик ретінде қолданыла алады.

Түйін сөздер: бейспецификалық остеомиелит, остеомиелиттің этиологиясы, бактериологиялық зерттеу, алтын түсті стафилококк, антибиотикке сезімталдылық, антибиотикке төзімділік.

Dynamics of Antibiotic Resistance of *Staphylococcus Aureus* Isolated from Patients with Nonspecific Osteomyelitis

Nataliya Pliska

Head of the bacteriological laboratory, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: Pliska6363@mail.ru

Absrtact

The aim of this study was to study the main causative agent of osteomyelitis and its sensitivity to some groups of antimicrobial drugs.

Methods. Retrospectively analyzed the data of a quantitative bacteriological study of biomaterial from wound discharge from patients with chronic osteomyelitis treated at the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D. for 2017-2020. In just two years, 3634 bacteriological studies were carried out.

*The results of the study showed that *Staphylococcus aureus* was the leader in the etiology of osteomyelitis for two years of observation in 2017-2020. It was found that the sensitivity of *Staphylococcus aureus* is preserved to cephalosporins of the III-IV generation, fluoroquinolones, aminoglycosides, carbapenems and vancomycin.*

*Conclusions. The group of tricyclic glycopeptides can be used as a backup application in cases of detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.*

*Key words: nonspecific osteomyelitis, osteomyelitis etiology, bacteriological examination, *Staphylococcus aureus*, antibiotic sensitivity, antibiotic resistance.*