

## ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

### PUBLIC HEALTH AND PREVENTIVE MEDICINE

DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1065

УДК 61.616-02:616-022.7



Научная статья | Этиология

### РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОГО ДЕТСКОГО СТАЦИОНАРА

*И.Г. Алиева, М.Г. Алиев*

*Важным фактором, характеризующим уровень развития медицины в той или иной стране, является показатель распространенности и интенсивности внутрибольничных инфекций. В связи с этим были проведены исследования, целью которых было провести анализ распространенности и структуры внутрибольничных инфекций среди детей. Изучены возрастные характеристики, вид инфекции, а также клинические штаммы микроорганизмов, изолированных у 350 пациентов детского возраста с патологическими инфекционными процессами, развивающимися в органах и тканях респираторного – 200 (1-ая группа), и пищеварительного трактов – 150 больных (2-ая группа). Частота встречаемости выделенных бактериальных культур напрямую зависела от нозологической формы исследуемой инфекционной патологии. В первой и второй группах приоритетным возбудителем внутрибольничной инфекции является *Ps. aeruginosa*, который интенсивно высевался у 41,5% и 43,33% детей, соответственно. В целом симптомы поражения респираторной системы чаще имели место среди детей, включенных в исследование и соответствующих возрастным показателям выше 10 лет – 62,5%. В этой же возрастной группе наблюдался высокий уровень поражаемости органов и тканей желудочно-кишечного тракта, что определялось полученными статистическими данными – 58,0%.*

**Ключевые слова:** внутрибольничная инфекция; распространенность; факторы риска; возбудители

**Для цитирования.** Алиева И.Г., Алиев М.Г. Распространенность внутрибольничных инфекций в условиях многопрофильного детского стационара // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2024. Т. 16, №1. С. 266-275. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1065

Original article | Etiology

## PREVALENCE OF HOSPITAL INFECTIONS IN THE MULTIDISCIPLINARY CHILDREN'S HOSPITAL

*I.H. Alieva, M.H. Aliev*

*An important factor characterizing the level of development of medicine in a particular country is the prevalence and intensity of nosocomial infections. In this regard, studies were carried out, the purpose of which was to analyze the prevalence and structure of nosocomial infections among children. Age characteristics, type of infection, as well as clinical strains of microorganisms isolated from 350 pediatric patients with pathological infectious processes, developing organs and tissues of the respiratory tract - 200 (group 1), and digestive tract - 150 patients (group 2) were studied. The frequency of occurrence of isolated bacterial cultures directly depended on the nosological form of the studied infectious pathology. In the first and second groups, the priority causative agent of nosocomial infection is *Ps.aeruginosa*, which was intensively sown in 41.5% and 43.33% of children, respectively. In general, the symptoms of respiratory system damage occurred more often among children included in the study and corresponding to age indicators above 10 years - 62.5%. In the same age group, a high level of damage to organs and tissues of the gastrointestinal tract was observed, which was determined by the obtained statistical data - 58.0%.*

**Keywords:** nosocomial infection; prevalence; risk factors; pathogens

**For citation.** Alieva I.H., Aliev M.H. Prevalence of Hospital Infections in the Multidisciplinary Children's Hospital. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2024, vol. 16, no. 1, pp. 266-275. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1065

Одним из важных факторов, характеризующих уровень развития медицины в той или иной стране, является показатель распространенности

и интенсивности инфекционных заболеваний, включающих и внутрибольничные инфекции [17, 18, 19]. Частота выявления инфицирования зависит от многих причин, способствующих его росту, среди которых особо отмечается немаловажная роль работы лечебно-профилактических учреждений, их типа, повышения резистентности патогенной микрофлоры к антибиотикам и дезинфицирующим средствам [4, 11, 14], определенных проблем и сложностей, которые возникают при проведении санационных мероприятий, характера соматической патологии [2, 3], а также, при этом, необходимо отметить определенное значение в этом вопросе наличие групп больных повышенного риска и частоты использования сложных оперативных вмешательств с высокой степенью инвазии [6, 7].

При большом объеме оказываемой медицинской, в том числе и хирургической, помощи, сопровождающейся значительными травмами мягких тканей, могут наблюдаться выраженные изменения и нарушения в иммунной системе [1], что, в свою очередь, может привести к интенсивному размножению микроорганизмов - возбудителей внутрибольничных инфекций, среди которые следует отметить представителей грамотрицательной микрофлоры, в частности *P.aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., а также *Staphylococcus aureus* и *Enterobacteriaceae* [8, 12]. В частых случаях этиопатогенетическими агентами внутрибольничного инфицирования, например, у детей, являются бактерии, колонизирующих верхние дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт [5, 15, 16, 9, 10, 13].

**Цель исследования** – анализ распространенности и структуры внутрибольничных инфекций среди детей.

Исходя из цели, следовало решать следующие задачи:

- провести идентификацию выделенных микроорганизмов от больных детей с различными патологиями;
- определить резистентность изолированных и идентифицированных микроорганизмов;
- установить структуру, частоту встречаемости и этиологические особенности внутрибольничных инфекций.

### **Материал и методы**

Проведено исследование, включающее анализ результатов микробиологического мониторинга изолятов, выделенных из биологических сред больных детского возраста, находящихся на лечении в многопрофильной Центральной Детской Больнице имени Азиза Алиева г. Нахичевани Азерб.

байджанской Республики за период 2016-2022 гг. с диагнозом заболевания респираторной и пищеварительной систем, возникшие более двух суток от момента госпитализации.

Протокол исследования распространенности внутрибольничных инфекций содержит регистрационные формы, куда вносится информация о каждом пациенте, включающая дату госпитализации, возрастно-половые характеристики, вид инфекции, проведенные ранее лечебные вмешательства, антимикробную терапию, и представляет с собой стандартное определение случая для всех нозологических форм внутрибольничных инфекций, характер которых определяли на основании клинических и микробиологических исследований. Изучены клинические штаммы микроорганизмов, изолированных у 350 пациентов детского возраста с патологическими инфекционными процессами, развивающимися в органах и тканях респираторного – 200 (1-ая группа), и пищеварительного трактов – 150 больных (2-ая группа). Забор биологического материала и посев его на специальные питательные среды, а также последующее выделение и идентификация бактериальных возбудителей проводились общепринятыми лабораторными методами. Выделение микроорганизмов, её идентификация и определение резистентности выполнялось в бактериологических лабораториях стационара. Указанные в регистрационных документах параметры вносятся в компьютерную базу данных, после чего осуществляется их статистическая обработка.

Для нормально распределенных показателей статистическая значимость различий средних значений определяли с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Для сравнения качественных показателей использовали критерий Фишера и  $\chi^2$ -Пирсона. В случае ненормального распределения вариационного ряда для сравнения независимых групп использовался U критерий Манна – Уитни (Вилкоксона). Статистически значимыми считали различия при вероятности  $p < 0.05$ . Анализ проведен с помощью программ Statistica 10.0 и Excel 2007.

### **Результаты исследований**

Распределение по возрастным показателям частоты выявления этиологических форм внутрибольничных респираторной и кишечной инфекции было равномерным и почти аналогичным: дети грудного возраста до 1 года – 13,0% и 14,7%; раннего возраста в 2-4 года – 4,5% и 3,3%; дошкольного возраста 5-6 лет – 9,5% и 10,7%; младшего школьного возраста 7-10 лет – 10,5% и 13,3%; сравнительно старшего школьного возраста 11-13 лет – 62,5% и 58,0%, то есть в целом возрастная структура детей с инфицирован-

ной респираторной системой соответствовала такой же, как при кишечной инфекции, вне зависимости от их этиопатогенетического механизма их возникновения. При этом, у детей, относящихся к разным возрастным группам частота встречаемости исследуемых патологий имела свои особенности.

Менее поражаемым контингентом были дети в возрасте от 2-х до 6-ти лет, включительно, на долю их приходилось всего 13% и 14% от общего числа зарегистрированных случаев респираторной и кишечной инфекции, соответственно.

Таблица 1.

**Возрастной состав детей в сравниваемых группах**

Возраст детей	1-ая группа, n=200		2-ая группа, n=150		P
	Абс.	%	Абс.	%	
до 1 года	26	13,0	22	14,7	0,6538
2-4года	9	4,5	5	3,3	0,5815
5-6 лет	19	9,5	16	10,7	0,7188
7-10 лет	21	10,5	20	13,3	0,4147
11-13 лет	125	62,5	87	58,0	0,3939

Примечание: P – статистическая значимость различия показателей между группами

По частоте встречаемости больных с признаками поражения желудочно-кишечного тракта и респираторной системы и были сформированы две группы. В первую группу госпитализированных пациентов вошли в общей сложности 150 детей с поражением пищеварительной системы, во вторую группу были включены 200 больных детского возраста с поражением респираторного тракта. В целом симптомы поражения респираторной системы чаще имели место среди детей, включенных в исследование и соответствующих возрастным показателям выше 10 лет – 62,5%. В этой же возрастной группе наблюдался высокий уровень поражаемости органов и тканей желудочно-кишечного тракта, что определялось полученными статистическими данными – 58,0%.

По полученным нами результатам весьма актуальной оказалась проблема частого развития внутрибольничных инфекций среди пациентов самых младших возрастно-половых групп. Так, для детей в возрасте до 1-го года высока их доля в структуре острых кишечных и респираторных инфекций. При этом, сравнительно высока доля различных форм исследуемых патологических состояний среди обследуемых детей, достигших возраста 7-10 лет. Нельзя не отметить снижение уровня инфекционной заболеваемости органов дыхания и пищеварительной системы у школьников в возрасте 2-4 года. Таким образом, наибольшее число случаев вну-

трибольничных инфекций приходится на старший школьный возраст.

Изучение этиологической структуры (табл. 2) внутрибольничных инфекций выявило факт, который позволяет считать этиологической причиной возникновения осложнений у больных детского возраста после помещения в стационар не только сами госпитальные штаммы, но и представителей микробной флоры, обитающей в организме и нередко являющейся, на фоне резкого снижения защитных сил макроорганизма, причиной развития некоторых заболеваний. В посевах с одинаковой частотой и чаще всего высевались *Escherichia coli*, *Ps.aeruginosa* и *K.pneumoniae*. По результатам микробиологических исследований, обнаружен достаточно высокий удельный вес грибковой инфекции, ассоциированной с грибами рода *Candida*, что возможно по причине проведения пациентам с основной патологией длительной и интенсивной антибиотикотерапии.

При этом, выраженность и частота встречаемости выделенных бактериальных культур напрямую зависела от нозологической формы исследуемой инфекционной патологии. Согласно проанализированным данным, в первой и второй группе приоритетным возбудителем внутрибольничной инфекции является *Ps.aeruginosa*, который интенсивно высевался у 41,5% и 43,33% детей, соответственно. То есть, независимо от наличия или отсутствия признаков той или инфекции, а также их локализации, они в большинстве случаев в условиях стационара вызываются одними и теми же бактериальными агентами.

Таблица 2.

**Частота выделения и структура микроорганизмов – возбудителей внутрибольничных инфекций**

Микроорганизмы	1-ая группа, n=200		2-ая группа, n=150		P
	Абс.	%	Абс.	%	
<i>C. albicans</i>	5	2,5	5	3,33	0,6433
<i>Clostridium spp.</i>	2	1	-	-	0,2193
<i>Corynebacterium spp.</i>	3	1,5	-	-	0,1319
<i>E. faecalis</i>	7	3,5	10	6,67	0,1726
<i>E. coli</i>	29	14,5	21	14,00	0,8948
<i>K. pneumoniae</i>	47	23,5	32	21,33	0,6313
<i>Micrococcus spp.</i>	2	1	-	-	0,2193
<i>Ps. aeruginosa</i>	83	41,5	65	43,33	0,7312
<i>S. aureus</i>	17	8,5	11	7,33	0,6905
<i>S. epidermidis</i>	5	2,5	6	4,00	0,4261

Примечание: P – статистическая значимость различия показателей между группами

Как было указано ранее, кроме грамположительных и грамотрицательных бактерий, которые оценивались в качестве основных возбудителей, в микрофлоре присутствовали и микроорганизмы рода *Candida*, которые у пациентов детского возраста высевались чаще при наличии госпитальной кишечной инфекции - 3,33%, чем у пациентов аналогичного возраста, но с признаками вторичного инфицирования органов респираторного тракта – 2,5%, что позволяет говорить о том, что обнаруженные патологические нарушения представлены этиологической структурой, которая может меняться под влиянием проводимых с использованием антибактериальных препаратов лечебно-диагностических мероприятий.

У детей инфицирование верхних дыхательных путей наблюдалось в основном на второй день после госпитализации, а у больных с инфицированием слизистой оболочки пищеварительной системы - на второй или третий день от момента госпитализации (табл. 3). Наименьшие показатели по срокам возникновения инфекционных осложнений фоновой патологии наблюдались в первой группе детей в возрасте до 1 года -  $2,11 \pm 0,098$  сутки, а во второй группе аналогичный показатель фиксировался у больных детей, возраст которых составлял 11-13 лет -  $2,05 \pm 0,064$  сутки ( $p > 0,05$ ). Максимальные значения по срокам возникновения госпитальной инфекции были выявлены в первой группе у детей в возрасте 2-4 года -  $2,33 \pm 0,220$  дня, во второй группе схожая картина наблюдалась в той же возрастной группе -  $2,60 \pm 0,289$  дня после госпитализации.

Таблица 3.

**Сроки присоединения внутрибольничной кишечной и респираторной инфекции**

Возраст	1-ая группа, n=200		2-ая группа, n=150			
	Инфицирование	койка/дни	Инфицирование	P	койка/дни	P
до 1 года	$2,15 \pm 0,110$	$5,27 \pm 0,200$	$2,36 \pm 0,136$	0,2380	$5,75 \pm 0,273$	0,1633
2-4 года	$2,33 \pm 0,220$	$5,22 \pm 0,472$	$2,60 \pm 0,289$	0,4853	$6,70 \pm 0,382$	0,0670
5-6 лет	$2,11 \pm 0,098$	$5,16 \pm 0,206$	$2,25 \pm 0,125$	0,3379	$5,25 \pm 0,514$	0,8091
7-10 лет	$2,25 \pm 0,097$	$4,33 \pm 0,185$	$2,35 \pm 0,109$	0,5028	$4,80 \pm 0,231$	0,1200
11-13 лет	$2,13 \pm 0,047$	$3,11 \pm 0,063$	$2,05 \pm 0,064$	0,2864	$3,43 \pm 0,113$	0,0163
Итого	$2,15 \pm 0,037$	$3,80 \pm 0,088$	$2,17 \pm 0,048$	0,7321	$4,25 \pm 0,123$	0,0032

Примечание: P – статистическая значимость различия показателей между группами

Таким образом, были выявлены структура, частота встречаемости, сроки и этиологические особенности внутрибольничных инфекций ды-

хательных путей и желудочно-кишечного тракта у пациентов, позволяющие определять степень патогенности отдельных микроорганизмов у различных возрастных групп инфицированных детей, для оптимизации систематического целенаправленного надзора за данным контингентом больных и совершенствования профилактических мероприятий.

**Информация о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Информация о спонсорстве.** Работа проводилась без финансовой поддержки.

### *Список литературы / References*

1. Barea-Mendoza J., Chico-Fernandez M., Molina-Diaz I. et al. Risk Factors Associated With Early and Late Posttraumatic Multiorgan Failure: An Analysis From RETRAUCI. *Shock*, 2021, vol. 55(3), pp. 326-331. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001628>
2. Deng S., Feng S., Wang W. et al. Bacterial distribution and risk factors of nosocomial blood stream infection in neurologic patients in the intensive care unit. *Surg Infect.*, 2019, vol. 20(1), pp. 25-30. <https://doi.org/10.1089/sur.2018.085>
3. Huang H., Niu Z., Liu G. et al. Early consciousness disorder in acute large hemispheric infarction: an analysis based on quantitative EEG and brain network characteristics. *Neurocrit Care*. 2020, vol. 33(2), pp. 376-388. <https://doi.org/10.1007/s12028-020-01051-w>
4. Inchai J., Liwsrisakun C., Theerakittikul T. et al. Risk factors of multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* ventilator-associated pneumonia in a medical intensive care unit of university hospital in Thailand. *J. Infect. Chemother.*, 2015, vol. 21(8), pp. 570-574. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2015.04.010>
5. Douirek F., Ziadi A., Samkaoui M., Samkaoui N. Epidemiology and Profile of Pathogens in an Intensive Care Unit of University Hospital Center in Marrakesh, Morocco. *Open Journal of Epidemiology*, 2022, vol. 12(3), pp. 380-386. <https://doi.org/10.4236/ojepi.2022.123031>
6. Jiao P., Jiang Y., Jiao J., Zhang L. The pathogenic characteristics and influencing factors of health care-associated infection in elderly care center under the mode of integration of medical care and elderly care service: a cross-sectional study. *Medicine*, 2021, vol. 100(21), e26158. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026158>
7. Lai Y., Lyu Y., Liu M., Mao W. Risk factors for allogeneic blood transfusion-related nosocomial infection. *Chin J. Nosocomiol.*, 2021, vol. 31(18), pp.



- 2788-2792. <https://oversea.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&filename=ZHYY202118016&dbname=CJFDAUTO>
8. Lee N., Lee H., Ko N. et al. Clinical and economic impact of multidrug resistance in nosocomial *Acinetobacter baumannii* bacteremia. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, 2015, vol. 28(6), pp. 713-719. <https://doi.org/10.1086/517954>
  9. Mahmoud Mohammed G., Shoriet A., Abdel-Aziz S. Incidence and risk factors of health-care-associated infection in the neonatal intensive care unit of Assiut University Children's Hospital. *J. Curr. Med. Res. Pract.*, 2021, vol. 6(1), pp. 48-53. [https://doi.org/10.4103/JCMRP.JCMRP\\_172\\_19](https://doi.org/10.4103/JCMRP.JCMRP_172_19)
  10. Murni I., Duke T., Kinney S. et al. Risk factors for healthcare-associated infection among children in a low-and middle-income country. *BMC Infect Dis*, 2022, 406. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07387-2>
  11. Pada S., Ding Y., Ling M., et al. Economic and clinical impact of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in Singapore: a matched case-control study. *J. Hosp. Infect.*, 2011, vol. 78(1), pp. 36-40. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.10.016>
  12. Rafa E., Walaszek M., Walaszek M. et al. The incidence of healthcare-associated infections, their clinical forms, and microbiological agents in intensive care units in Southern Poland in a multicentre study from 2016 to 2019. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2021, vol. 18(5), 2238. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052238>
  13. Rohini Kalagouda P. et al. Hospital acquired infections in a private paediatric hospital in Kenya: a retrospective cross-sectional study. *Pan African Medical Journal*, 2022, vol. 41, 28. <https://doi.org/10.11604/pamj.2022.41.28.25820>
  14. System CARS. 2020 national antimicrobial resistance surveillance report. *Chin J. Lab. Med.*, 2022, vol. 45(2), pp. 122-136.
  15. Sahiledengle B., Seyoum F., Abebe D. et al. Incidence and risk factors for hospital-acquired infection among paediatric patients in a teaching hospital: a prospective study in southeast Ethiopia. *BMJ Open*, 2020, vol. 10(12), e037997. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037997>
  16. Szabó S., Feier B., Capatina D. et al. An Overview of Healthcare Associated Infections and Their Detection Methods Caused by Pathogen Bacteria in Romania and Europe. *Journal of Clinical Medicine*, 2022, vol. 11(11), 3204. <https://doi.org/10.3390/jcm11113204>
  17. Wang L., Zhou, K., Chen, W. et al. Epidemiology and risk factors for nosocomial infection in the respiratory intensive care unit of a teaching hospital in China: A prospective surveillance during 2013 and 2015. *BMC Infect Dis.*, 2019, vol. 19, 145. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-3772-2>

18. WHO. Health care without avoidable infections: the critical role of infection prevention and control. 2016. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HIS-SDS-2016.10> (accessed January 12, 2023).
19. Zhao J., Qin B., Yan R. et al. Status and trend of the main healthcare-associated infection indicators in tertiary public hospitals in China (2018-2020). *Chin J. Infect. Control.*, 2022, vol. 21(06), pp. 524-531.

### ДАнные ОБ АВТОРАХ

**Алиева Илкай Гусейновна**, докторант Университета Одлар Юрду  
*Нахичеванский государственный университет; Центральная Дет-  
ская больница имени Азиза Алиева  
г. Нахичевань, Азербайджан  
aliyeva.ilkay@inbox.ru*

**Алиев Мехман Габирович**, доктор медицинских наук, профессор  
*Азербайджанский медицинский университет; Центральная Дет-  
ская больница имени Азиза Алиева  
г. Нахичевань, Азербайджан  
mehman\_aliyev\_1970@mail.ru*

### DATA ABOUT THE AUTHORS

**Ilkay H. Aliyeva**, Doctoral Student at Odlar Yurdu University  
*Nakhchivan State University; Central Children's Hospital named after  
Aziz Aliyev  
Nakhchivan, Azerbaijan  
aliyeva.ilkay@inbox.ru*

**Mehman H. Aliev**, Doctor of Medical Sciences, Professor  
*Azerbaijan Medical University; Central Children's Hospital named after  
Aziz Aliyev  
Nakhchivan, Azerbaijan  
mehman\_aliyev\_1970@mail.ru*

Поступила 30.04.2023

После рецензирования 21.06.2023

Принята 11.08.2023

Received 30.04.2023

Revised 21.06.2023

Accepted 11.08.2023