

Сравнительная характеристика бактериальной микрофлоры пуповины у новорожденных детей

Л. Г. БОЧКОВА¹, А. С. ЭЙБЕРМАН¹, Ю. В. ЧЕРНЕНКОВ¹,
О. К. КИРИЛОЧЕВ², З. Г. ТАРАСОВА²

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» МЗ РФ, Саратов

² ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Астрахань

Целью данного исследования было выявление различий бактериальной колонизации пупочного остатка у новорожденных при совместном пребывании с матерями и у новорожденных, получавших лечение отдельно от матерей. **Материалы и методы:** проведено исследование 180 новорожденных, родившихся в Перинатальном центре в период с октября 2014 г. по март 2019 г., и распределенных на 3 группы: 82 новорожденных, родившихся при вагинальных родах (ВР) и находившихся в режиме совместного пребывания с матерями; 60 новорожденных, родившихся путем кесарева сечения (КС) и находившихся совместно с матерями; 38 новорожденных, поступивших в ОРИТН и находившихся отдельно от матерей. Уход за пуповиной у всех новорожденных заключался в естественном высыхании пуповины. Учитывались способ родоразрешения, паритет беременности, пол ребенка, вес при рождении и гестационный возраст. Данные анализировались программой SPSS (версия 20.0). Определение нормальности распределения данных проводилось с использованием критерия χ -квадрат Колмогорова-Смирнова. **Результаты.** Анализ данных показал, что в исследуемых группах не выявлено существенных различий бактериальной обсемененности у детей разного пола и первородящих матерей, но отмечались различия в зависимости от сроков беременности и веса при рождении.

Ключевые слова: микрофлора, пуповина, новорожденные

Comparative characteristics of the bacterial microflora of the umbilical cord in newborn children

L. G. Bochkova¹, A. S. Eiberman¹, Y. V. Chernenkov¹,
O. K. Kirilochev², Z. G. Tarasova²

¹ Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saratov, Russia

² Astrakhan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Astrakhan, Russia

The aim of this study was to study the bacterial colonization of the umbilical residue in newborns when staying together with mothers and in newborns treated separately from mothers. **Materials and methods:** a study was conducted of 180 newborns born in the Perinatal Center in the period from October 2014 to March 2019, and divided into 3 groups: 82 newborns born during vaginal birth (VR) and were in cohabitation with mothers; 60 newborns born by caesarean section (CS) and shared with their mothers; 38 newborns admitted to the NICU and were separated from their mothers. Care for the umbilical cord in all newborns consisted in the natural drying of the umbilical cord. The method of delivery, pregnancy parity, sex of the child, birth weight and gestational age were taken into account. The data was analyzed by SPSS (version 20.0). The normality of the distribution of the data was determined using the criterion χ -square Kolmogorova-Smirnova. **Results.** Analysis of the data showed that in the study groups there were no significant differences in bacterial contamination in children of different sexes and primiparous mothers, but there were differences depending on the timing of pregnancy and birth weight.

Keywords: microflora, umbilical cord, newborns

Для цитирования: Бочкова Л.Г., А.С. Эйберман, Ю.В. Черненко, О.К. Кирилочев, З.Г. Тарасова. Сравнительная характеристика бактериальной микрофлоры пуповины у новорожденных детей. Детские инфекции. 2023; 22(1):37-40. doi.org/10.22627/2072-8107-2023-22-1-37-40

For citation: Bochkova L.G., A.S. Eiberman, Y.V. Chernenkov, O.K. Kirilochev, Z.G. Tarasova. Comparative characteristics of the bacterial microflora of the umbilical cord in newborn children. *Detskie Infektsii = Children's Infections*. 2023; 22(1):37-40. doi.org/10.22627/2072-8107-2023-22-1-37-40

Информация об авторах:

Бочкова Лариса Геннадьевна (Bochkova L., PhD, Associate Professor), к.м.н., доцент кафедры госпитальной педиатрии и неонатологии Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского; lu_lg@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4634-3696>

Эйберман Александр Семенович (Eiberman A., MD, Professor), д.м.н., профессор кафедры госпитальной педиатрии и неонатологии Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского; aberman@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5663-9220>

Черненко Юрий Валентинович (Chernenkov Y., MD, Professor), д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной педиатрии и неонатологии Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского; chernenkov64@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6896-7563>

Кирилочев Олег Константинович (Kirilochev O., MD, Professor), д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии Астраханского государственного медицинского университета; kirilochevoleg@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2821-7896>

Тарасова Зоя Германовна (Tarasova Z., PhD, Assistant), к.м.н., ассистент кафедры госпитальной педиатрии с курсом последипломного образования Астраханского государственного медицинского университета; zoya_isenalieva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2480-6407>

Ежегодно инфекции, возникающие из-за пролиферации патогенов через сосуды пуповины, способствуют гибели одного миллиона новорожденных во

всем мире [1]. Ткани пуповины являются хорошей питательной средой для колонизации микробной флорой после рождения [2, 3]. Chan G.J. и др. описали преоб-

ладающие изоляты, полученные при посевах из пуповинного остатка, такие как *Staphylococcus aureus*, стрептококк группы В (GBS) и *Escherichia coli* (*E. coli*) [4]. Микробная колонизация пуповины происходит в определенной последовательности, включающей процесс инфицирования, преодоление первичных защитных механизмов организма хозяина (амниотическая оболочка, вартонов студень, сосудистая стенка) с последующей колонизацией и ростом бактерий [5]. В колонизации пуповины участвуют как нормальная кожная микрофлора, так и патогенные бактерии, что может привести к бактериальному сепсису у новорожденных.

На сегодняшний день современные санитарно-гигиенические стратегии оказывают влияние на характер микробной колонизации пуповины. Поэтому применение антисептиков и последующий уход, описываемые в исследованиях, значительно снижали частоту инфекционных осложнений у новорожденных [6].

Потенциальными факторами риска инфекции пупочной ранки и пупочных сосудов, а также пупочного сепсиса являются низкая масса тела при рождении, преждевременный разрыв плодных оболочек, катетеризация пуповины, нарушение санитарных норм и правил при ведении родов и уходе за пуповинным остатком, а также роды на дому [7]. Наиболее частым осложнением инфекции пуповины является сепсис [8]. По оценкам ряда авторов, заболеваемость сепсисом новорожденных вследствие колонизации пуповины составляет 1—4 случая на 1000 живорождений в развивающихся странах в зависимости от географического положения [9]. Другими осложнениями пупочных инфекций являются воспаление пупочной артерии, тромбоз воротной вены, абсцесс печени, перитонит, гангрена кишечника, некроз и летальный исход [10].

Целью настоящего исследования было изучение и сравнение бактериальной колонизации пупочного остатка у новорожденных, находящихся в режиме совместного пребывания с матерями и новорожденных, получающих лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТН).

Материалы и методы исследования

В перекрестном исследовании приняли участие 180 новорожденных, родившихся в Перинатальном центре Клинической больницы № 8 г. Саратова в период с октября 2014 г. по март 2019 г. Все дети были распределены на группы: 1-я группа, включавшая 82 новорожденных, родившихся при вагинальных родах (ВР) и находившихся в режиме совместного пребывания с матерями; 2-я группа — 60 новорожденных, родившихся путем кесарева сечения (КС) и находившихся совместно с матерями; 3-я группа — 38 новорожденных, поступивших в ОРИТН и находившихся на раздельном пребывании с матерями.

В исследование были включены дети, не имевшие инфекционных осложнений. Уход за пуповиной у всех новорожденных заключался в естественном высыхании пуповины без использования каких-либо дезинфицирующих средств или местных антибиотиков. Для сбора данных использовалось анкетирование, включавшее такие показатели, как способ родоразрешения, паритет беременности, пол ребенка, вес при рождении и гестационный возраст. Бактериологическое исследование у всех новорожденных проводилось на 2—5 день жизни. Образцы культур собирались с поверхности культи пуповины у младенцев с помощью стерильного тампона. Все образцы были посеяны на кровяной агар. Через 24 часа выросшие колонии были идентифицированы стандартными методами.

Полученные данные анализировались программой SPSS (версия 20.0). Определение нормальности распределения данных проводилось с использованием критерия χ -квадрат Колмогорова-Смирнова. Статистическая достоверность различий полученных результатов определялась с помощью *t*-критерия Стьюдента и *U*-критерия Манна-Уитни. Показатель статистической значимости был установлен на уровне $P < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Анализ данных показал, что в исследуемых группах не обнаружено существенных различий с точки зрения у детей разного пола и первородящих матерей, но имелась существенная разница в сроках беременности и веса при рождении (табл. 1).

При исследовании бактериальной колонизации на второй день после рождения бактериальная колонизация пуповины оказалась значительно выше у новорожденных, получающих лечение в ОРИТН по сравнению с другими группами ($p < 0,001$).

Наибольшая часть микрофлоры пуповины была представлена *Staphylococcus aureus*. В 13 (42%) посевах он находился в ассоциации с другими бактериями, а в 18 (58%) — был единственным изолятом.

Klebsiella pneumoniae и *Escherichia coli*, также определявшиеся преимущественно у новорожденных в ОРИТН, не имели существенной разницы по частоте встречаемости ($P > 0,05$) (табл. 2).

Анализ результатов посева пуповины на 5 сутки у новорожденных, поступивших в ОРИТН, показал, что 18,3% ($n = 11$) из них были без роста, а также выделены *Staphylococcus aureus* ($n = 17$, 13,5%), *Escherichia coli* ($n = 8$, 13,5%), *Klebsiella pneumoniae* ($n = 11$, 18,2%), *Staphylococcus epidermidis* ($n = 6$, 10%), *Enterococci* ($n = 3$, 5%), *Staphylococcus haemolyticus* ($n = 2$, 3,5%) и *Staphylococcus saprophyticus* ($n = 2$, 3,5%). Кроме того, результаты посева пуповины на 2 и на 5 дни жизни не имели существенной связи с полом, первородящими матерями, гестационным воз-

Таблица 1. Распределение новорожденных по показателям пола, паритета беременностей у матерей, гестационному возрасту (ГВ) и весу при рождении

Table 1. Distribution of newborns by sex, maternal pregnancy parity, gestational age (GW) and birth weight

Показатели	Изучаемые группы			Значимость (P-критерий)
	ОРИТН n = 38 (21,1%)	Совместное пребывание (КС) n = 60 (33,3%)	Совместное пребывание (ВР) n = 82 (45,5%)	
Мальчики Девочки	20 (11,1%) 18 (10,0%)	25 (13,8%) 35 (19,4%)	34 (18,8%) 26 (14,4%)	0,247
Первородящие Повторнородящие	21 (11,6%) 17 (3,3%)	26 (14,4%) 34 (18,8%)	30 (16,6%) 30 (16,6%)	0,344
ГВ 38—42 недели	6 (15,7%)*	57 (31,6%)*	58 (32,2%)*	0,001*
Вес при рождении 2500—4000 г	9 (5,0%)**	54 (30,0%)**	53 (29,4%)**	0,001**

* — различия параметров между группами достоверны ($p < 0,05$), ** — различия параметров между группами достоверны ($p < 0,001$)

растом и массой тела при рождении, и эти факторы не влияли на скорость колонизации ($p > 0,05$).

Полученные результаты показали, что у новорожденных, получавших лечение в ОРИТН, колонизация пуповины происходит более интенсивно по сравнению с младенцами, находившимися после рождения совместно с матерями, как при рождении путем кесарева сечения, так и при физиологических родах.

Золотистый стафилококк оказался самым распространенным представителем микрофлоры, колонизировавшей пуповину, что подтвердило результаты, полученные Champanvanakij и др. [11]. Однако другие микроорганизмы, такие как *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli*, в этом исследовании не были обнаружены, что можно объяснить различием в методах обработки пуповины, так как метод естественного высушивания пуповины использовался только в нашем исследовании.

В исследовании Besharati и др. была оценена распространенность бактериальной колонизации у новорожденных в ОРИТН [12], было показано, что *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli* были основными представителями микрофлоры новорожденных, что сопоставимо с нашими результатами.

Sengupta M. и др. проведено исследование характера микроорганизмов, идентифицированных при омфалитах у новорожденных [13]. При этом были выделены преобладающие изоляты *Staphylococcus aureus* (33,33%), *Escherichia coli* (64%) и *Klebsiella pneumoniae* (59%), что также согласуется с нашими исследованиями.

Кроме того, рядом авторов описывается *Staphylococcus*, *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli*, как наиболее часто встречаемая микрофлора кожи и слизистых у новорожденных [14, 15]. Подобные микроорганиз-

Таблица 2. Распределение результатов посева пуповины на второй день рождения

Table 2. Distribution of the results of umbilical cord culture on the second birthday

Бактериологический результат	Изучаемые группы			Показатель значимости различий (P)
	Совместное пребывание КС, n (%)	ОРИТН, n (%)	Совместное пребывание ВР, n (%)	
Посев роста не дал	42 (70%)	21 (35%)	34 (56,7%)	0,001*
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 (11,8%)	16 (26,8%)	8 (13,5%)	0,051**
<i>Escherichia coli</i>	4 (6,7%)	6 (10%)	5 (8,5%)	0,424
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3 (5%)	9 (15%)	7 (11,8%)	0,134
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2 (3,5%)	4 (6,7%)	3 (5%)	0,587
<i>Enterococci</i>	1 (1,5%)	2 (3,5%)	1 (1,5%)	0,89
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1 (1,5%)	1 (1,5%)	1 (1,5%)	—
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	(0)	1 (1,5%)	1 (1,5%)	0,811

мы описываются при заселении кожи и пуповинного остатка у недоношенных новорожденных в ОРИТН [16].

Заключение

Таким образом, полученные данные согласуются с многочисленными результатами исследований, что подтверждает наличие первичной микрофлоры, включающей условно патогенные микроорганизмы. Бактериальная колонизация пуповины у новорожденных, находящихся в режиме совместного пребывания с матерями и новорожденных, получающих лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТН), в основном представлена *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus epidermidis*.

Проблемой для недоношенных детей и доношенных детей с нарушениями, требующими длительной госпитализации, является нозокомиальная инфекция. Чем ниже вес при рождении, тем выше риск заражения, особенно у новорожденных с центральными катетерами и/или эндотрахеальными трубками.

У новорожденных в ОРИТН бактериальная колонизация *Staphylococcus aureus* оказалась достоверно выше, чем у детей на совместном пребывании с матерями. Учитывая отсутствие у детей гнойно-септических осложнений, следует рассматривать полученный результат как нормальную микрофлору пуповины.

Литература/References:

- Karumbi J, Mulaku M, Aluvaala J, English M, Opiyo N. Topical umbilical cord care for prevention of infection and neonatal mortality. *The Pediatric infectious disease journal*. 2013; 32(1):78–83. DOI: 0.1097/INF.0b013e3182783dc3
- Kai-Larsen Y, Gudmundsson GH, Agerberth B. A review of the innate immune defence of the human foetus and newborn, with the emphasis on antimicrobial peptides. *Acta Paediatrica*. 2014; 103(10):1000–8. DOI: 10.1111/apa.12700
- Sangkomkamhang US, Lumbiganon P, Prasertcharoensook W, Laopaiboon M. Antenatal lower genital tract infection screening and treatment programs for preventing preterm delivery. *Cochrane database of systematic reviews issue*, 2015; 1(2):CD006178. DOI: 10.1002/14651858
- Chan GJ, Lee AC, Baqui AH, Tan J, Black RE. Prevalence of early-onset neonatal infection among newborns of mothers with bacterial infection or colonization: A systematic review and meta-analysis. *BMC infectious diseases*. 2015; 7:15–118. DOI: 10.1186/s12879-015-0813-3
- Duan Q., M. Zhou, L. Zhu [et al.] Flagella and Bacterial Pathogenicity. *J Basic Microbiol*. 2013; 53(1):1–8. DOI:10.1002/jobm.201100335
- Imdad A., L.C. Mullany, A.H. Baqui [et al.] The Effect of Umbilical Cord Cleansing with Chlorhexidine on Omphalitis and Neonatal Mortality in Community Settings in Developing Countries: a Meta-Analysis. *BMC Public Health*. 2013; 13(3):15. DOI: 10.1186/1471-2458-13-S3-S15
- Sawardekar KP. Changing spectrum of neonatal omphalitis. *The Pediatric infectious disease journal*. 2004; 23(1):22–6. DOI: 10.1097/01.inf.0000105200.18110.1e
- Imdad A, Bautista RMM, Senen KAA, Uy MEV, Mantaring III JB, Bhutta ZA. Umbilical cord antiseptics for preventing sepsis and death among newborns. *The Cochrane Library*. 2013; 3(5):CD008635. DOI: 10.1002/14651858.CD008635.pub2
- Puopolo KM, Escobar GJ. Early-onset sepsis: A predictive model based on maternal risk factors. *Current opinion in pediatrics*. 2013; 25(2):161–6. DOI: 10.1097/MOP.0b013e32835e1f96
- Ameh E.A., P.T. Nmadu. Major Complications of Omphalitis in Neonates and Infants. *Pediatr Surg Int*. 2002; 18(5):413–416. DOI: 10.1007/s00383-002-0821-4
- Chamnanvanakij S, Decharachakul K, Rasamimaree P, Vanprapar N. A randomized study of 3 umbilical cord care regimens at home in thai neonates: Comparison of time to umbilical cord separation, parental satisfaction and bacterial colonization. *J Med Assoc Thai*. 2005; 88(7):967–71.
- Besharati R, Sadeghian A, Mamori GA, Lashkardoust H, Gholami S. Sources of bacteria causing nosocomial infections at NICU of Ghaem hospital in Mashhad, Iran. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2013; 5(1):25–30. DOI: 10.29252/jnkums.5.1.25
- Sengupta M., S. Banerjee, P. Banerjee [et al.]. Outstanding Prevalence of Methicillin Re-sistant *Staphylococcus aureus* in Neonatal Omphalitis. *J Clin Diagn Res*. 2016; 10(9):DM01–DM03. DOI: 10.7860/JCDR/2016/22799.8590
- Oishi T., S. Iwata, M. Nonoyama, [at al.]. Double-blind Comparative Study on the Care of the Neonatal Umbilical Cord Using 80% Ethanol with or without Chlorhexidine. *J Hosp Infect*. 2004; 58(1):34–37. DOI: 10.1016/j.jhin.2004.03.027
- Otto M. *Staphylococcus Epidermidis* — the 'Accidental' Pathogen. *Nat Rev Microbiol*. 2009; 7(8):555–567. DOI: 10.1038/nrmicro2182
- Mullany LC., G.L. Darmstadt, J. Katz [et al.]. Risk Factors for Umbilical Cord Infection Among Newborns of Southern Nepal. *Am J Epidemiol*. 2007; 15(12):203–211. DOI: 0.1093/aje/kwj356

Статья поступила 16.01.2023

Конфликт интересов: Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить. Conflict of interest: The authors confirmed the absence conflict of interest, financial support, which should be reported.