

Бессимптомное носоглоточное носительство *Streptococcus pneumoniae* у детей дошкольного возраста

Г.Т. Махкамова, <https://orcid.org/0000-0002-1207-2904>, gulnoza_mt@mail.ru

Э.А. Шамансурова, <https://orcid.org/0000-0003-1670-2675>, elmira_sh2001@mail.ru

Ш.Т. Турдиева[✉], <https://orcid.org/0000-0001-7042-5387>, shohidahon69@mail.ru

Ташкентский педиатрический медицинский институт; 100140, Узбекистан, Ташкент, ул. Богишамол, д. 223

Резюме

Введение. Несмотря на наличие современных эффективных антибиотиков и вакцин, ежегодно во всем мире до 825 000 детей до пяти лет страдают тяжелой пневмококковой инфекцией.

Цель. Изучить распространенность и проявление бессимптомного носительства *Streptococcus pneumoniae* у невакцинированных детей дошкольного возраста.

Материалы и методы. Дизайн составило проспективное когортное исследование, начатое до включения вакцинации против пневмококка в Национальный календарь профилактических прививок Узбекистана 2015 г. Исследована микробиота носоглотки у 236 практически здоровых детей: из них дети, посещающие дошкольные учреждения (ДДУ), от 3 до 5 лет – 143 (60,6%), неорганизованные дети от 1,5 до 3 лет – 93 (39,4%). Проведен бактериологический анализ (бактериологический посев) на выявление *Streptococcus pneumoniae* в мазке из носоглотки по стандартной методике.

Результаты и обсуждение. Бессимптомное носоглоточное носительство *Streptococcus pneumoniae* выявлено у 40,7% наблюдаемых – выше, чем доля выявляемости *H. influenzae* – 22,0% (52/236), а также *Moraxella catarrhalis* – 13,6% (32/236); у детей, посещающих ДДУ, выявляемость превалировала в два раза (50,4% против 25,8%) по отношению к неорганизованным детям. По данным двухлетнего наблюдения, у детей младшего возраста (неорганизованные дети) отмечали более агрессивное действие патогенов. Отмечены повторные эпизоды пневмонии у 29,2%, что на 5,2 раза больше по отношению к детям из второй возрастной группы (5,6%). Полученные данные свидетельствуют о высокой степени заболеваемости детей до 3 лет с *Streptococcus pneumoniae*.

Выводы. Среди невакцинированных детей до 5 лет бессимптомное носительство *Streptococcus pneumoniae* в носоглотке составило 40,7% и переход бессимптомного носительства в инвазивные респираторные заболевания достигал 97,9%, что указывает на необходимость организации и проведения семейными врачами эффективной вакцинации детей до их поступления в детские дошкольные учреждения.

Ключевые слова: дети, *Streptococcus pneumoniae*, пневмония, иммунизация, респираторные инфекции

Для цитирования: Махкамова ГТ, Шамансурова ЭА, Турдиева ШТ. Бессимптомное носоглоточное носительство *Streptococcus pneumoniae* у детей дошкольного возраста. *Медицинский совет.* 2024;18(19):254–260. <https://doi.org/10.21518/ms2024-372>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Asymptomatic nasopharyngeal carrying of *Streptococcus pneumoniae* in preschool children

Gulnoza T. Makhkamova, <https://orcid.org/0000-0002-1207-2904>, gulnoza_mt@mail.ru

Elmira A. Shamansurova, <https://orcid.org/0000-0003-1670-2675>, elmira_sh2001@mail.ru

Shokhida T. Turdieva[✉], <https://orcid.org/0000-0001-7042-5387>, shohidahon69@mail.ru

Tashkent Pediatric Medical Institute; 223, Bogishamol St., Tashkent, 100140, Uzbekistan

Abstract

Introduction. Despite the availability of modern, effective antibiotics and vaccines, up to 825 000 children under five years of age worldwide suffer from severe pneumococcal infection every year.

Aim. To study the prevalence and manifestation of asymptomatic carriage of *St. pneumoniae* in unvaccinated preschool children.

Materials and methods. The study design was a prospective cohort study that began before the inclusion of pneumococcal vaccination in the National Preventive Vaccination Calendar of Uzbekistan (2015). The microbiota of the nasopharynx was studied in 236 practically healthy children, of which children attending preschool, from 3 to 5 years old – 143 (60.6%), unorganized children from 1.5 to 3 years old – 93 (39.4%). According to standard methods, a bacteriological analysis (bacterial culture) was carried out to detect *St. pneumoniae* in a nasopharynx smear.

Results and discussion. Asymptomatic nasopharyngeal carriage of *St. pneumoniae* was detected in 40.7% of those observed, which was higher than the detection rate of *H. influenzae* – 22.0% (52/236), as well as *Moraxella catarrhalis* – 13.6% (32/236),

and in children attending kindergartens, the detection rate was two times higher (50.4% versus 25.8%), compared to unorganized children. According to two-year observations, a more aggressive effect of pathogens was noted in young children (unorganized children). Repeated episodes of pneumonia were noted in 29.2%, which is 5.2 times more than in children from the second age group (5.6%). The data obtained indicate a high incidence of children under three years of age with *St. pneumoniae* carriage.

Conclusion. Among unvaccinated children under five years of age, asymptomatic nasopharyngeal carriage of *St. pneumoniae* was 40.7%, and the transition of asymptomatic carriage to invasive respiratory diseases reached 97.9%, which indicates the need for family doctors to organize and conduct effective vaccination of children before their admission to preschool institutions.

Keywords: children, *Streptococcus pneumoniae*, pneumonia, immunization, respiratory infections

For citation: Makhkamova GT, Shamansurova EA, Turdieva ST. Asymptomatic nasopharyngeal carrying of *Streptococcus pneumoniae* in preschool children. *Meditinskiy Sovet*. 2024;18(19):254–260. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-372>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире инфекция *Streptococcus pneumoniae* (*Pneumococcus*) по-прежнему остается одной из серьезных проблем общественного здравоохранения, особенно среди детей в возрасте до пяти лет. Несмотря на наличие современных эффективных антибиотиков, как указывает ряд авторов, ежегодно во всем мире возникает около 14,5 млн тяжелых пневмококковых инфекций, из них 825 000 приходится на детей до пятилетнего возраста, что составляет 11% от общей младенческой смертности до введения иммунизации [1, 2]. Несмотря на внедрение вакцинации в большинстве стран, пневмококк стал причиной смертности во всем мире около 300 000 детей в возрасте до 5 лет [3, 4]. По данным некоторых авторов, это связано с тем, что, несмотря на проведение иммунизации, высокая частота бессимптомного носоглоточного носительства *St. pneumoniae* в педиатрии признана важным фактором риска с последующим развитием внебольничной инфекции дыхательных путей детей, в частности фарингита, пневмонии, а также менингита, бактериемии, синусита, среднего отита и т. д. [5, 6]. Следовательно, бессимптомному носоглоточному носительству отдается большое внимание, т. к. данный возбудитель играет огромную роль в развитии как инвазивных, так и неинвазивных заболеваний у детей, если возбудитель распространяется в другие области дыхательной системы, а также вне респираторных органов.

Учитывая тот факт, что колонизация носоглотки часто предшествует инвазивному заболеванию, можно предположить, что это может служить резервуаром для распространения заболевания среди организованных детей, т. е. детей, посещающих детские дошкольные учреждения (ДДУ). Проведение в последние годы иммунизации детей раннего возраста против пневмококковой инфекции дало возможность решить часть медицинских проблем. Но, несмотря на это, данная проблема остается актуальной в связи с высокой встречаемостью респираторной патологии среди детей до 5 лет.

Цель – изучить распространенность бессимптомного носительства *St. pneumoniae* у невакцинированных детей дошкольного возраста с последующим катанестическим анализом заболеваемости среди них.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Дизайн исследования – проспективное когортное, с 2013 по 2019 г. включительно, среди 236 практически здоровых детей, родившихся до включения вакцинации против пневмококка в Национальный календарь профилактических прививок Узбекистана 2015 г. Среди них: дети, посещающие дошкольные учреждения, в возрасте от 3 до 5 лет – 60,6% (143/236; средний возраст $4,1 \pm 1,26$ года), неорганизованные – от 1,5 до 3 лет – 39,4% (93/236; средний возраст $2,2 \pm 0,88$ года). Исследование проводилось на уровне городских семейных поликлиник, при этом пациенты мужского пола составили 53,0% (125/236), женского пола – 47,0% (111/236). Полученные результаты показали, что среди детей обоих полов встречаемость бессимптомного носительства *St. pneumoniae* не имеет существенной разницы ($p \geq 0,05$; табл. 1).

Критерии соответствия

Критериями отбора являлись:

- дети без соматических и врожденных заболеваний от 1,5 до 5 лет;
- дети без тяжелой нервно-психологической патологии;
- дети, не имеющие признаков респираторной инфекции;
- дети, не получавшие антибактериальных препаратов в течение последних 2 нед. до проведения клинического исследования.

Критериями исключения являлись:

- дети младше 1,5 года и старше 5 полных лет;

Таблица 1. Распределение обследуемых детей
Table 1. Distribution of the examined children

Группа обследуемых	1-я возрастная группа, от 1,5 до 3 лет (n = 93)*		2-я возрастная группа, от 3 до 5 лет (n = 143)		Всего (n = 236)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мужской пол	51	54,8%	74	51,7%	125	53,0%
Женский пол	42	45,2%	69	48,3%	111	47,0%

* Дети в возрасте до 2 лет 11 мес. 29 дней, в данную возрастную группу были включены при первичном осмотре.

- дети, старше 3 лет, но не посещающие детские дошкольные учреждения;
- дети с выраженными объективными признаками острой респираторной инфекции (ринит, конъюнктивит и т. д.);
- дети с анамнезом острой респираторной инфекции за последний месяц до клинического исследования;
- дети, получавшие антибактериальные препараты в течение последних 2 нед. до проведения клинического исследования независимо от вида патологии;
- дети из семей с неблагоприятными социально-бытовыми условиями проживания;
- дети, получающие иммуномодулирующую профилактическую терапию.

Методы исследования

Методы исследования были реализованы в процессе очередной диспансеризации детей и включали: общий осмотр детей, сбор анамнестических данных, взятие на общий анализ крови капиллярной крови из пальца, общий анализ мочи и кала с исследованием на носительство яйца гельминтов. Одновременно, исходя из цели научного исследования, проведен бактериологический анализ (бактериологический посев) на выявление *St. pneumoniae* в мазке из носоглотки по стандартной методике с использованием набора Nobias Swab Collection kit для взятия и транспортировки мазка (производитель Helicon®, Россия, Москва), состоящего из зонда и контейнера. Мазок со слизистой носоглотки у обследуемых детей брали сухим стерильным назофарингеальным зонд-тампоном в первой половине суток при комнатной температуре. Транспортировка осуществлялась в специализированной сумке с поддержанием температуры от +4 до +8 °С. Посев осуществлялся в течение 2 ч после взятия биоматериала. Всего было собрано 236 носоглоточных образцов.

Этические аспекты

Перед клиническим исследованием было проведено обсуждение этического аспекта исследования на научном совете по педиатрии Ташкентского педиатрического медицинского института (протокол №6 от 14.01.2015 г.). Одновременно перед проведением клинического исследования были взяты письменные разрешения у родителей или опекунов, которые совместно с результатами исследования были прикреплены в амбулаторную карту детей. Все исследования были протоколированы.

Статистический анализ

Статистическая обработка проводилась на основе программного обеспечения Excel на базе Windows 10 с использованием медико-статистических разработок. Результаты исследования считались достоверными при 95%-ном ДИ результатов $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В современном мире из-за нерационального использования антибактериальной терапии, высокой плотности проживания населения в некоторых регионах отмечается изменчивость микробиота в верхних дыхательных путях, в частности, в последние годы отмечается высокая степень

выявляемости условно патогенной микрофлоры в верхних дыхательных путях у детей, относящихся к группе практически здоровых.

В ходе исследования микробиота носоглотки было отмечено, что до начала вакцинации в носоглоточном носительстве выявляемость *St. pneumoniae* составила 40,7% (96/236) и была выше, чем доля выявляемости *H. influenzae* – 22,0% (52/236), а также *Moraxella catarrhalis* – 13,6% (32/236) (табл. 2).

По нашим результатам исследования у детей, посещающих ДДУ, бессимптомное носительство *St. pneumoniae* превалировало в два раза (50,4% против 25,8%) по отношению к неорганизованным детям, что объясняется большим числом контактов детей в ДДУ между собой.

При сравнении данных двух возрастных групп обращает внимание тот факт, что у детей до 3 лет выявляемость ряда условно патогенной флоры несколько ниже, в частности *H. influenzae* – 19,4% против 23,8%, *M. catarrhalis* – 11,8% против 14,7% и *S. pyogenes* – 3,2% против 6,3%. В данном случае обращает внимание также высокая выявляемость *S. aureus* среди детей, посещающих дошкольные учреждения, – 11,2% против 7,5%, что может явиться показателем высокой степени контактируемости условно патогенной флоры в детских дошкольных учреждениях.

Исходя из поставленной перед нами цели научного исследования, после проведения клинико-лабораторных исследований дети, у которых было выявлено бессимптомное носительство *St. pneumoniae* ($n = 96$), были включены в основную группу исследования, из них дети до 3 лет (неорганизованные дети) составили 25% (24/96), дети, посещающие ДДУ, – 75% (72/96). Если рассмотреть возрастную встречаемость бессимптомного носительства *St. pneumoniae*, то выявляемость патогена до вакцинации среди детей, посещающих ДДУ, превалирует в два раза (50,4% против 25,8%) по отношению к неорганизованным детям ($p < 0,005$).

Если рассмотреть микробную обсемененность носоглоточного пространства детей с носительством

Таблица 2. Микробный спектр при носоглоточном носительстве у детей до 5 лет ($n = 236$)

Table 2. Microbial spectrum isolated from nasopharyngeal carriage in children under 5 years old ($n = 236$)

Микрофлора	1-я возрастная группа (неорганизованные дети), $n = 93$		2-я возрастная группа (дети, посещающие ДДУ), $n = 143$	
	абс.	%	абс.	%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	24	25,81	72	50,35
<i>Haemophilus influenzae</i>	18	19,35	34	23,78
<i>Moraxella catarrhalis</i>	11	11,83	21	14,69
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	7,53	16	11,19
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3	3,23	9	6,29
Прочая	39	41,94	47	32,87

St. pneumoniae (n = 96), то заметен рост условно патогенной флоры (*H. influenzae*, *M. catarrhalis*, *Candida albicans* и др.) наряду с *Staphylococcus* (*S. aureus*, *S. epidermidis*), *Streptococcus* (*St. pyogenes*, *St. agalactiae*, *St. salivarius*) и различными видами энтеробактерий.

При этом среди детей – носителей *St. pneumoniae* у 58,3% (56/96) зафиксировано микс-носительство, т. е. выявлено носительство двух и более условно патогенных микроорганизмов. Наиболее часто встречали ассоциацию *St. pneumoniae* с *H. influenzae* и *S. aureus* (n = 35, или 62,5% из n = 56). Присутствие *M. catarrhalis* в данной комбинации отмечено у 11 детей (19,6% из n = 56). Также отмечали ассоциацию *St. pneumoniae* с *H. influenzae* (n = 9), *St. pneumoniae* только с *M. catarrhalis* (n = 6).

В то же время реже выявлялись комбинации *H. influenzae* и *M. catarrhalis* (n = 2), а также *S. pneumoniae*, *H. influenzae* и *M. catarrhalis* (n = 2). Комбинацию только с *S. aureus* отмечали у 8,9% детей (5/56).

В последующем было проведено катamnестическое наблюдение за здоровьем данных детей в течение 2 лет.

Как показали исследования, у 94 (97,9%) из 96 детей с бессимптомным носительством *St. pneumoniae* в течение 2 лет отмечали заболевания респираторного тракта, при этом не исключали в качестве возможной причины наличие у больных комбинации *St. pneumoniae* с другими условно патогенными возбудителями.

По данным наших наблюдений, в течение двух лет среди детей из первой возрастной группы отмечали развитие острых респираторных заболеваний с осложнениями в виде острой пневмонии – 79,2% (19/24), острого фарингита – 45,8% (11/24), острого синусита – 25% (6/24) и острого отита – 20,8% (5/24). При этом у детей были отмечены повторные эпизоды пневмонии – 29,2% (7/24), что на 5,2 раза больше по отношению к детям из второй возрастной группы (5,6%). Одновременно по течению острой пневмонии у детей ранних возрастов превалировало тяжелое течение заболевания – 58,3% (14/24), или 53,8% (14/26) из общего эпизода заболевания острой пневмонией данной возрастной группы. В то же время у детей из второй возрастной группы превалировало среднетяжелое течение пневмонии – 51,2% (21/41) от общего числа детей данной возрастной группы, перенесших острую пневмонию (табл. 3).

Наряду с этим, у детей из первой возрастной группы по отношению ко второй возрастной группе превалировала встречаемость острого фарингита (58,2% против 40,2%), острого отита (20,8% против 15,7%). Полученные данные свидетельствуют о высокой степени заболеваемости детей до 3 лет с *St. pneumoniae*, при этом заболевание протекает в более тяжелой форме.

Следовательно, проведение вакцинации против пневмококковой инфекции обоснованно и характеризуется предупреждением ряда острых воспалительных процессов у детей младшего возраста и их тяжелого течения. Данное обстоятельство должно учитываться семейными врачами с последующей эффективной организацией иммунизации детского населения.

Таблица 3. Заболеваемость у детей с носительством *Streptococcus pneumoniae*, диагностированной в ходе катamnестического наблюдения, в течение двух лет (n = 96)
Table 3. Morbidity rates in children with *Streptococcus pneumoniae* carriage detected during 2-year follow-up (n = 96)

Патология	1-я возрастная группа (неорганизованные дети), n = 24		2-я возрастная группа (дети, посещающие ДДУ), n = 72	
	абс.	%	абс.	%
Острый отит	5	20,83	11	15,71
Острый фарингит	14	58,33	29	40,28
Острый синусит	6	25,00	24	33,33
Острая пневмония	19	79,17	37	51,39
Из них: два и более раза повторная заболеваемость в течение 2 лет	7	29,17	4	5,56
Тяжелое течение	14	58,33	7	9,72
Среднее тяжелое течение	9	37,50	21	29,17
Легкое течение	3	12,50	13	18,06

Исследования в данной области продолжаются с целью изучения заболеваемости у детей после внедрения вакцинации против пневмококковой инфекции на основании национального календаря прививок.

ОБСУЖДЕНИЕ

Особенностью *St. pneumoniae* является тот факт, что данный возбудитель обнаруживается в верхних дыхательных путях в виде нормальной флоры и колонизирует носоглоточную область. Однако, имея способность в определенных условиях прогрессировать до респираторных или даже системных заболеваний, *St. pneumoniae* (*Pneumococcus*) является основным патогеном, вызывающим ежегодно смертность более миллиона детей во всем мире [5]. Во всем мире бессимптомное носительство *St. pneumoniae* среди детей составляет от 27 до 65% в зависимости от региона проживания, а среди взрослого населения < 10% [7].

М. Tilahun et al., изучив бессимптомное носительство среди детей, посещающих ДДУ, пришли к выводу, что встречаемость среди них *St. pneumoniae* намного выше, чем у неорганизованных детей, и данный показатель меняется в зависимости от возрастной категории детей. В частности, среди детей до 2 лет выявляемость составила 28%, от 3 до 4 лет – 31,4%, от 5 до 6 лет – 29%. При этом дальнейшая госпитализация детей составила до 66,4% [5]. Они объясняют данные высокие показатели скученностью детей, а также носительством возбудителя самими родителями, а постепенное снижение показателя после 5 лет связывают с развитием иммунитета слизистой оболочки дыхательных путей [5, 8].

В то же время, по данным А. Assefa et al., до проведения пневмококковой вакцинации бессимптомное

носительство *St. pneumoniae* у детей до 3 лет составило 50,9%, от 3 до 5 лет – 40,7% [2].

Как показали исследования А. Гирина с соавт., после вакцинации носительство *St. pneumoniae* выявлено у 53,7% детей в возрасте от 2 до 6 лет, при этом у невакцинированных детей аналогичного возраста данный показатель составил 73% ($p < 0,01$) [9].

Бактериальная ассоциация также имеет огромную роль в развитии патологии верхних дыхательных путей, в частности, по данным индийских ученых, практически в 70% случаев агрессивность *St. pneumoniae* повышается при комбинации с *Moraxella catarrhalis*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*, *Staphylococcus aureus*, а также различными гемолитическими стрептококками колонизирует носоглотку. Вместе с тем встречаемость *St. pneumoniae* у детей от 1 до 3 лет составила 35,5%, у детей от 3 до 5 лет – 27,8% [10].

Наряду с этим, как отмечает ряд европейских ученых, до внедрения вакцинации частота инвазивных заболеваний среди детей до 2 лет с пневмококковым носительством составляла 57%, после вакцинации заболевание снизилось до 31% [4]. При этом J. Lewnard et al. в 2016 г. выявили, что у организованных детей, проживающих на Ближнем Востоке, бессимптомное носительство *St. pneumoniae* до вакцинации составило в среднем 40% [11].

По нашим исследованиям бессимптомное носительство *St. pneumoniae* у невакцинированных детей от 1,5 до 3 лет составило 25,8%, при этом у детей от 3 до 5 лет – 50,4% с последующим развитием инвазивных заболеваний. Данные различия, возможно, связаны с местом проживания и методами диагностики *St. pneumoniae* в носоглоточном пространстве.

В то же время, как указывал I. Wróbel-Pawelczyk, самый высокий коэффициент риска (RR) пневмококкового носительства наблюдался у организованных детей (RR = 2,13, 95% ДИ = 1,43–3,16; $p < 0,0001$) по отношению к неорганизованным детям (RR = 2,01, 95% ДИ = 1,53–2,64; $p < 0,0001$). Частота встречаемости превалирует в 2,9 раза, т. е. на 20 детей, посещающих ДДУ, приходится 7 неорганизованных детей [4].

Аналогичные результаты были получены нами в ходе данного научного исследования. В частности, бессимптомное носительство *St. pneumoniae* среди детей, посещающих ДДУ, превалировало в два раза (50,35% против 25,8%) по отношению к неорганизованным детям ($p < 0,05$).

Некоторые авторы придерживаются мнения, что активизация *St. pneumoniae* напрямую зависит от комбинации микроорганизмов. В частности, по мнению J. Lewnard et al., колонизация верхних дыхательных путей *St. pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* и *Staphylococcus aureus* предшествует развитию заболеваний дыхательных путей, связанных с *St. pneumoniae* или *Haemophilus influenzae*, независимо от сезонности патологии [11].

По результатам нашего исследования одновременная комбинация вышеперечисленных бактерий была выявлена у 27 (48,2%) из 56 детей с микс-инфекцией, но в отличие от них в нашем исследовании в комбинации

присутствовал возбудитель *M. catarrhalis*. Сочетание *St. pneumoniae* с одним из них отмечено у 28 (50%) детей. Следовательно, комбинация *St. pneumoniae* с другими возбудителями также является одним из основных факторов развития респираторной патологии, что подтверждается исследованием Е. Карповой, где авторы указывают, что основным возбудителем хронического аденоидита у детей является сочетание *St. pneumoniae* с *Staphylococcus aureus* и *Haemophilus influenzae* [12].

В то же время, по данным А. Зайцева, в 30 до 50% случаев возбудителем внебольничной пневмонии является *St. pneumoniae* и только 3–5% случаев приходится на *H. influenzae*, *S. aureus* и *Klebsiella pneumoniae* [6].

По нашим результатам до вакцинации заболеваемость среди детей с носоглоточным носительством в течение двухлетнего катарального наблюдения составила 97,9% (94/96), что свидетельствует о высокой патогенной вирулентности *St. pneumoniae* при ассоциации с другими условно патогенными возбудителями, и на это влияет возраст ребенка. Также по результатам нашего исследования у 47 детей из 76 (61,8%; $p < 0,05$) в последующем развивалась острая внебольничная пневмония.

Однако по результатам исследования X. Wu et al. определенные штаммы *St. pneumoniae* обладают свойством вырывать перекись водорода (H_2O_2) двумя ферментами SpxB/LctO при высокой плотности колонизации возбудителя, что приводит к уничтожению патогенных штаммов *S. aureus* в верхних дыхательных путях [13]. Следовательно, не всегда коалицию *St. pneumoniae* и *S. aureus* можно считать усугубляющим фактором развития заболеваний верхних дыхательных путей. Данные подтверждаются и в других исследованиях [12, 14].

При этом авторы утверждают, что при использовании пневмококковой конъюгированной вакцины наблюдается потенциальная конкуренция между *St. pneumoniae* и *S. aureus* за колонизацию верхних дыхательных путей. При снижении численности в носоглоточном пространстве серотипов *St. pneumoniae* отмечается резкий рост *S. aureus* у детей [13].

Вместе с тем, по данным J. Bennett et al., наблюдается прямая связь между часто встречаемыми респираторными вирусами и уровнем колонизации *St. pneumoniae*. В частности, исследовав бессимптомное носительство *St. pneumoniae* у неорганизованных детей, ученые пришли к выводу, что некоторые распространенные виды респираторных вирусов могут повышать риск развития пневмококкового заболевания у детей. Авторы считают, что возникает вопрос о необходимости изучения влияния ряда противовирусных вакцин (против гриппа, риновирус, аденовирус, обычный коронавирус человека, вирус гриппа А/В, респираторно-синцитиальный вирус) не только на вирулентность респираторных вирусов, но и на профилактику респираторных инфекций [15, 16].

Н. Oh et al., проводя десятилетнее наблюдение за распространенностью бессимптомного носоглоточного носительства *St. pneumoniae*, пришли к выводу, что после введения вакцинации частота выявляемости *St. pneumoniae*

снизилась, при этом имела место «агрессивность» некоторых невакцинальных серотипов [17].

По мнению нидерландских ученых, пневмококковая вакцина защищает ребенка не только от заболевания, но и от колонизации возбудителя в верхних дыхательных путях [18]. Исследования на бессимптомное носительство *St. pneumoniae* среди детей до 24 мес. после вакцинации по схеме «2 основные + 1 бустер» и детей в возрасте 44–49 мес., вакцинированных по схеме «3 основные + 1 бустер», показали, что бессимптомное носительство *St. pneumoniae* у данных детей в среднем составило 44,6%, при этом у взрослых данный показатель составил 3,8% ($p < 0,0001$) [18]. Авторы столь высокий показатель выявляемости возбудителя характеризуют использованием молекулярного метода определения *St. pneumoniae*, его высокой чувствительностью по отношению к традиционным методам определения возбудителя (ПЦР, посев и т. д.).

Следовательно, вакцинация против пневмококка детей раннего возраста требует большой ответственности от педиатров и детских инфекционистов, т. к. данное мероприятие не только защищает ребенка от инвазивных заболеваний, связанных с *St. pneumoniae*, но и предупреждает

возникновение осложнений. При лечении детей с заболеваниями, связанными с *St. pneumoniae*, следует учитывать комбинацию возможных часто встречаемых микроорганизмов, характерных для региона проживания пациентов.

ВЫВОДЫ

Бессимптомное носоглоточное носительство *St. pneumoniae* в общей сложности среди детей до 5 лет, не получавших специфическую иммунизацию, встречалось в 40,7% случаев, что больше, чем *H. influenzae* (22%) и *M. catarrhalis* (13,6%). У неорганизованных детей в возрасте до 3 лет выявляемость носительства *St. pneumoniae* составила 25,8%, у детей, посещающих дошкольные учреждения (от 3 до 5 лет), – 50,4%. На этом фоне переход бессимптомного носительства в инвазивные респираторные заболевания достигал 97,9%, что указывает на необходимость организации и проведения семейными врачами эффективной вакцинации детей до их поступления в детские дошкольные учреждения.

Поступила / Received 20.02.2024

Поступила после рецензирования / Revised 15.05.2024

Принята в печать / Accepted 26.08.2024



Список литературы / References

1. Харит СМ, Перова АЛ. Современные подходы к профилактике пневмококковой инфекции. *Медицинский совет*. 2015;(16):64–67. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2015-16-64-67>.
Kharit SM, Perova AL. Modern approaches to the prevention of pneumococcal infection. *Meditsinskiy Sovet*. 2015;(16):64–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2015-16-64-67>.
2. Assefa A, Gelaw B, Shiferaw Y, Tigabu Z. Nasopharyngeal carriage and antimicrobial susceptibility pattern of *St. pneumoniae* among pediatric outpatients at Gondar University Hospital, North West Ethiopia. *Pediatr Neonatol*. 2013;54(5):315–321. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2013.03.017>.
3. Заплатников АЛ, Гирина АА, Леписева ИВ. Современные возможности и эффективность вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции у детей. *Медицинский совет*. 2016;(16):51–55. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-16-51-55>.
Zaplatnikov AL, Girina AA, Lepiseva IV. Modern possibilities and effectiveness of vaccine prevention of pneumococcal infection in children. *Meditsinskiy Sovet*. 2016;(16):51–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-16-51-55>.
4. Wróbel-Pawelczyk I, Ronkiewicz P, Wanke-Rytt M, Rykowska D, Górska-Kot A, Włodkowska K et al.; GIL Study Team; Skoczyńska A, Trzcinski K. Pneumococcal carriage in unvaccinated children at the time of vaccine implementation into the national immunization program in Poland. *Sci Rep*. 2022;12(1):5858. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09488-z>.
5. Tilahun M, Fiseha M, Ebrahim E, Ali S, Belete MA, Seid A et al. High Prevalence of Asymptomatic Nasopharyngeal Carriage Rate and Multidrug Resistance Pattern of *St. pneumoniae* Among Pre-School Children in North Showa Ethiopia. *Infect Drug Resist*. 2022;15:4253–4268. <https://doi.org/10.2147/IDR.S377186>.
6. Зайцев АА, Синопальников АИ. Внебольничная пневмония у госпитализированных больных: клинические рекомендации. *Медицинский совет*. 2019;(15):79–88. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-15-79-88>.
Zaytsev AA, Sinopal'nikov AI. Community-acquired pneumonia in hospitalized patients: clinical guidelines. *Meditsinskiy Sovet*. 2019;(15):79–88. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-15-79-88>.
7. Yan Z, Cui Y, Huang X, Lei S, Zhou W, Tong W et al. Molecular Characterization Based on Whole-Genome Sequencing of *St. pneumoniae* in Children Living in Southwest China During 2017–2019. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021;11:726–740. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.726740>.
8. Турдиева ШТ, Ганиева ДК, Насирова ГР. Влияние ингаляционной бактериофаг-терапии на мукозальный иммунитет ротовой полости у детей с острым тонзиллитом. *Инфекция и иммунитет*. 2023;13(5):939–946. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-IOI-2081>.
Turdieva ST, Ganiyeva DK, Nasirova GR. Influence of inhaled bacteriophage therapy on oral mucosal immunity in children with acute tonsillitis. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2023;13(5):939–946. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/2220-7619-IOI-2081>.
9. Гирина АА, Петровский ФИ, Петровская ЮА, Заплатников АЛ. Частота носительства *S. pneumoniae* у организованных детей г. Ханты-Мансийска. *РМЖ. Мать и дитя*. 2023;6(2):164–168. <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2023-6-2-164-168>.
Girina AA, Petrovsky FI, Petrovskaya YuA, Zaplatnikov AL. Prevalence of *S. pneumoniae* carriage among children organized in kindergarten groups in Khanty-Mansiysk city. *Russian Journal of Woman and Child Health*. 2023;6(2):164–168. (In Russ.) <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2023-6-2-164-168>.
10. Kumar KL, Ashok V, Ganaie F, Ramesh AC. Nasopharyngeal carriage, anti-biogram & serotype distribution of *St. pneumoniae* among healthy under five children. *Indian J Med Res*. 2014;140(2):216–220. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4216494>.
11. Lewnard JA, Givon-Lavi N, Huppert A, Pettigrew MM, Regev-Yochay G, Dagan R, Weinberger DM. Epidemiological Markers for Interactions Among *St. pneumoniae*, Haemophilus influenzae, and Staphylococcus aureus in Upper Respiratory Tract Carriage. *J Infect Dis*. 2016;213(10):1596–1605. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiv761>.
12. Карпова ЕП, Буракова КЮ. Топические антимикробные препараты для лечения воспалительных заболеваний носоглотки в педиатрической практике. *Медицинский совет*. 2017;(1):133–135. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-1-133-135>.
Karpova EP, Burlakova KY. Topical antimicrobial drugs for therapy of inflammatory nasopharyngeal diseases in pediatric practice. *Meditsinskiy Sovet*. 2017;(1):133–135. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-1-133-135>.
13. Wu X, Gordon O, Jiang W, Antezana BS, Angulo-Zamudio UA, Del Rio C et al. Interaction between *St. pneumoniae* and *Staphylococcus aureus* Generates OH Radicals That Rapidly Kill *Staphylococcus aureus* Strains. *J Bacteriol*. 2019;201(21):e00474–19. <https://doi.org/10.1128/JB.00474-19>.
14. Турдиева ШТ, Насирова ГР, Ганиева ДК. Возможности ингаляционной бактериофаготерапии при лечении детей с острым тонзиллитом. *Медицинский совет*. 2021;(17):86–93. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-17-86-93>.
Turdieva ShT, Nasirova GR, Ganiyeva DK. Possibilities of inhalation bacteriophage therapy in treatment of children with acute tonsillitis. *Meditsinskiy Sovet*. 2021;(17):86–93. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-17-86-93>.
15. Bennett JC, Emanuels A, Heimonen J, O'Hanlon J, Hughes JP et al. *St. pneumoniae* nasal carriage patterns with and without common respiratory virus detections in households in Seattle, WA, USA before and during the COVID-19 pandemic. *Front Pediatr*. 2023;11:1198278. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1198278>.

16. Turdieva ShT, Nasirova GR. Oral Microbiota in Children with Acute Tonsillitis. *BBRI*. 2021;5(3):272–275. https://doi.org/10.4103/bbrj.bbrj_84_21.
17. Oh H, Heo ST, Kim M, Kim YR, Yoo JR. Antimicrobial Susceptibility Trends of *St. pneumoniae* by Age Groups Over Recent 10 Years in a Single Hospital in South Korea. *Yonsei Med J*. 2021;62(4):306–314. <https://doi.org/10.3349/ymj.2021.62.4.306>.
18. Miellet WR, van Veldhuizen J, Litt D, Mariman R, Wijmenga-Monsuur AJ, Badoux P et al. It Takes Two to Tango: Combining Conventional Culture with Molecular Diagnostics Enhances Accuracy of *St. pneumoniae* Detection and Pneumococcal Serogroup/Serotype Determination in Carriage. *Front Microbiol*. 2022;13:859736. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.859736>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – Г.Т. Махкамова

Написание текста – Г.Т. Махкамова, Ш.Т. Турдиева, Э.А. Шамансурова

Обзор литературы – Э.А. Шамансурова

Редактирование – Ш.Т. Турдиева

Contribution of authors:

Concept of the article – Gulnoza T. Makhkamova

Text development – Gulnoza T. Makhkamova, Shokhida T. Turdieva, Elmira A. Shamansurova

Literature review – Elmira A. Shamansurova

Editing – Shokhida T. Turdieva

Информация об авторах:

Махкамова Гульноза Тураходжаевна, к.м.н., ассистент кафедры семейной медицины №1, Ташкентский педиатрический медицинский институт; 100140, Узбекистан, Ташкент, ул. Богишамол, д. 223; Scopus Author ID: 58149488300; Researcher ID: ABP-4397-2022; gulnoza_mt@mail.ru

Шамансурова Элмира Амануллаевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой семейной медицины №1, Ташкентский педиатрический медицинский институт; 100140, Узбекистан, Ташкент, ул. Богишамол, д. 223; Scopus Author ID: 6507066500; Researcher ID: HKW-7734-2023; elmira_sh2001@mail.ru

Турдиева Шохидат Толкуновна, д.м.н., доцент кафедры семейной медицины №1, Ташкентский педиатрический медицинский институт; 100140, Узбекистан, Ташкент, ул. Богишамол, д. 22; SPIN-код: 5520-6507; Scopus Author ID: 57189496193; Researcher ID: L-6078-2018; shohidahon69@mail.ru

Information about the authors:

Gulnoza T. Makhkamova, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Family Medicine No. 1, Tashkent Pediatric Medical Institute; 223, Bogishamol St., Tashkent, 100140, Uzbekistan; gulnoza_mt@mail.ru

Elmira A. Shamansurova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Family Medicine No. 1, Tashkent Pediatric Medical Institute; 223, Bogishamol St., Tashkent, 100140, Uzbekistan; elmira_sh2001@mail.ru

Shokhida T. Turdieva, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Family Medicine No. 1, Tashkent Pediatric Medical Institute; 223, Bogishamol St., Tashkent, 100140, Uzbekistan; shohidahon69@mail.ru