УДК 616.284-003.2+616.28-008.14-053.32
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-68-75

Влияние недоношенности на становление слуховой функции

И. В. Савенко¹, М. Ю. Бобошко^{1,2}, Е. С. Гарбарук^{1,3}, Н. А. Филатова⁴

¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, 197022, Россия

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, 191015, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, 194100, Россия

⁴ Детская городская больница № 17 Святителя Николая Чудотворца, Санкт-Петербург, 190121, Россия

Impact of prematurity on the auditory function development

I. V. Savenko¹, M. Yu. Boboshko^{1,2}, E. S. Garbaruk^{1,3}, N. A. Filatova⁴

¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, 197022, Russia

² Mechnikov Northwest State Medical University, Saint Petersburg, 191015, Russia

³ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, 194353, Russia

⁴ Saint Petersburg Children's City Hospital N 17 of Saint Nicholas the Wonderworker, Saint Petersburg, 190121, Russia

Недоношенность является фактором высокого риска развития соматических и неврологических заболеваний, а также патологии сенсорных систем. Недоношенные дети подвержены развитию периферических или центральных, врожденных или приобретенных слуховых нарушений, которые, как правило, формируются в первые месяцы или годы жизни ребенка. Их своевременному выявлению и коррекции способствует внедрение неонатального аудиологического скрининга. Однако в связи с наличием широкого спектра сопутствующей патологии, главным образом психоневрологических нарушений, на которых акцентируют внимание специалисты и родители, эти дети, успешно пройдя процедуру скрининга, в дальнейшем могут «ускользнуть» из поля зрения не только сурдолога, но и оториноларинголога, несмотря на формирующуюся у них слуховую недостаточность. При этом задержку и/или нарушение слухоречевого и языкового развития, ассоциированную с ними когнитивную недостаточность, как правило, относят на счет психоневрологического дефицита, а не слуховой сенсорной депривации. Цель исследования – оценить состояние слуховой функции у недоношенных детей, достигших возраста 10 лет. Обследованы 16 детей в возрасте 10 лет со средним гестационным возрастом при рождении $27,6 \pm 2,9$ недели, средней массой тела 1104 ± 448 г. Сведений о перенесенных в прошлом острых средних отитах не было ни в одном из случаев. Осуществлялись традиционные ЛОР-осмотры с отомикроскопией и комплексное аудиологическое обследование с оценкой разборчивости речи, при необходимости применяли лучевые методы диагностики. У 12 детей отоскопическая картина и слуховая функция были в пределах нормы. Четверо испытуемых имели отоскопические и аудиологические признаки адгезивного среднего отита, верифицированного посредством мультиспиральной компьютерной томографии височных костей, что было расценено как исход рецидивирующего/персистирующего экссудативного среднего отита (ЭСО), имевшего место в прошлом. У всех 4 пациентов была диагностирована тугоухость I степени, в равных долях кондуктивная и смешанная. Большинство детей родились глубоко недоношенными, имели множество факторов риска развития ЭСО. Обследование слухоречевой функции свидетельствовало о нарушении разборчивости речи, которая была существенно хуже по сравнению с детьми без периферической тугоухости, что, по всей вероятности, являлось одной из причин академической неуспешности детей, жалобы на которую предъявляли их родители. В связи с тем что ЭСО у недоношенных детей может протекать бессимптомно и быть нераспознанным, в то же время, оказывая негативное влияние на слухоречевое развитие, обоснована необходимость проведения регулярных профилактических ос-

мотров таких детей оториноларингологом с обязательным привлечением тимпанометрии по крайней мере дважды в год до достижения ими возраста 9–10 лет.

Ключевые слова: экссудативный средний отит, недоношенные дети, тугоухость, нарушение слухоречевого развития.

Для цитирования: Савенко И. В., Бобошко М. Ю., Гарбарук Е. С., Филатова Н. А. Влияние недоношенности на становление слуховой функции. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):68–75. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-68-75>

Prematurity is a high risk factor for the development of somatic and neurological diseases, as well as pathology of sensory systems. Premature babies are susceptible to the development of peripheral or central, congenital or acquired hearing impairments, which usually form in the first months or years of a child's life. Their timely detection and correction is facilitated by the introduction of neonatal audiological screening. However, due to the presence of a wide range of comorbidities, mainly neuropsychiatric disorders, which specialists and parents focus on, these children, having successfully passed the screening procedure, may later “slip away” from the field of vision not only of the audiologist, but also of the otorhinolaryngologist, despite on the hearing impairment that is developing in them. At the same time, the delay and / or impairment of auditory speech and language development, associated cognitive impairment, as a rule, is attributed to neuropsychiatric deficits, rather than auditory sensory deprivation. The aim of the study was to assess the state of auditory function in premature infants who have reached the age of 10 years. We examined 16 children aged 10 years with an average gestational age at birth of $27,6 \pm 2,9$ weeks, with an average body weight of 1104 ± 448 g. There was no information about acute otitis media in the past in any of the cases. Traditional ENT examinations with otomicroscopy and a comprehensive audiological examination with an assessment of speech intelligibility were carried out, if necessary, radiation diagnostic methods were used. In 12 children, the otoscopic picture and auditory function were within normal limits. Four subjects had otoscopic and audiological signs of adhesive otitis media, verified by multispiral computed tomography of the temporal bones, which was regarded as the outcome of recurrent / persistent exudative otitis media (EOM) that occurred in the past. All 4 patients were diagnosed with grade I hearing loss, in equal proportions conductive and mixed. Most babies were born deeply premature, with many risk factors for the development of EOM. The examination of hearing and speech function showed impairment of speech intelligibility, which was significantly worse compared to children without peripheral hearing loss, which, in all likelihood, was one of the reasons for the academic failure of children, complaints about which their parents made. Due to the fact that EOM in premature babies can be asymptomatic and unrecognized, at the same time, it has a negative effect on hearing and speech development, the need for regular preventive examinations of such children by an otorhinolaryngologist with the obligatory involvement of tympanometry at least twice a year until they reach age 9–10 years.

Keywords: otitis media with effusion; preterm born children; hearing loss; hearing and speech impairment.

For citation: Savenko I. V., Boboshko M. Yu., Garbaruk E. S., Filatova N. A. Impact of prematurity on the auditory function development. *Rossiiskaya otorinolaringo-logiya*. 2020;19(5):68–75. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-68-75>

В докладе ВОЗ (2012) отмечено, что около 15 млн младенцев ежегодно рождается преждевременно, что составляет более 10% всех новорожденных, и этот показатель неуклонно возрастает [1]. Недоношенные дети вследствие значительной незрелости органов и систем являются группой высокого риска развития тяжелой соматической и психоневрологической патологии, нарушений со стороны органов чувств, что, в свою очередь, обуславливает их чрезвычайную уязвимость к действию повреждающих факторов, как экзогенных, так и эндогенных. Становление слухоречевой функции, критическим периодом для которого является ранний детский возраст, непосредственно зависит от морфофункциональной состоятельности всех отделов слуховой системы. Даже при нормальном функционировании ее периферического отдела недоношенный ребенок может иметь слухоречевые пробле-

мы, обусловленные патологией головного мозга [2–4]. Наличие же любой степени выраженности слуховой сенсорной депривации, в том числе относительно непродолжительной, а также мон-ауральной, в течение первых 2–3 лет жизни, может критически влиять на формирование структур центрального отдела слуховой системы [5], усугубляя имеющийся психоневрологический дефицит и приводя к задержке и нарушениям слухоречевого развития. Это, в свою очередь, влечет за собой возникновение поведенческих и эмоциональных проблем, негативно отражается на становлении языка, формировании памяти, внимания, когнитивных способностей, вызывает академические трудности и социальную дезадаптацию ребенка в целом. Внедрение неонатального аудиологического скрининга способствует раннему выявлению периферической слуховой недостаточности, в том числе у детей, родивших-

ся недоношенными. Однако в ряде случаев дети, успешно прошедшие скрининг, в связи с наличием множественных проблем со здоровьем, на которых концентрируют внимание специалисты и родители, в течение длительного времени находятся вне поля зрения не только сурдолога, но и оториноларинголога. При этом имеющиеся у них речевые расстройства, как правило, ассоциируются с психоневрологическим дефицитом, а не с поражением слуховой системы. Последнее может возникать в любом возрасте и быть следствием не только воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, но и морфофункциональной неполноценности организма недоношенного ребенка.

Цель исследования

Оценить состояние слуховой функции у недоношенных детей, достигших возраста 10 лет.

Пациенты и методы исследования

В процессе работы с архивной медицинской документацией были отобраны 16 детей в возрасте 10 лет. Средний гестационный возраст испытуемых при рождении составил $27,6 \pm 2,9$ недели, средняя масса тела при рождении – 1104 ± 448 г. Всем детям помимо традиционного ЛОР-осмотра с привлечением отомикроскопии было проведено аудиологическое обследование, включавшее тональную пороговую аудиометрию, акустическую импедансометрию, регистрацию вызванной отоакустической эмиссии, низко избыточное мон-ауральное речевое тестирование в формате русского матричного фразового теста (RUMatrix) с использованием упрощенной версии, оценивался 50%-ный порог разборчивости речи SRT50 (при тестировании в тишине отмечалась интенсивность в дБ УЗД, при тестировании в шуме – отношение сигнал/шум в дБ SNR); по показаниям осуществлялась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) височных костей.

Результаты исследования

В табл. 1 представлены данные об особенностях течения неонатального периода всех детей, включенных в исследование. 14 пациентов из 16 родились глубоко недоношенными, из них 8 детей – с экстремально низкой массой тела, 2 ребенка – с задержкой внутриутробного развития. 10 пациентов в анамнезе имели сведения о перенесенных в неонатальном периоде инфекционных заболеваниях вследствие внутриамниотической инфекции матери. У одного ребенка имела место манифестная форма врожденной цитомегаловирусной инфекции (ЦМВИ). Состояние всех детей, за исключением одного, требовало их пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии. Средняя продолжительность ис-

кусственной вентиляции легких (ИВЛ) составила $10,3 \pm 12,6$ сут, респираторной терапии с постоянным положительным давлением в дыхательных путях (nasal Continuous Positive Airway Pressure, nCPAP) – $14,8 \pm 11,9$ сут. Все дети имели указание на имевший место в неонатальном периоде респираторный дистресс-синдром недоношенных. Осложнениями последнего, помимо прочего были: бронхолегочная дисплазия (БЛД) у 7 пациентов, в том числе тяжелая ее форма у 3; гипоксически-ишемическое поражение центральной нервной системы (ЦНС) у 15 человек, в том числе у 10 оно носило тяжелый характер с формированием внутрижелудочковых кровоизлияний (ВЖК) и перивентрикулярной лейкомаляции (ПВЛ). Тем не менее в дальнейшем ни в одном из случаев не было зафиксировано развития тяжелой двигательной патологии. У одного пациента в младенческом возрасте было диагностировано тяжелое течение гастроэзофагеального рефлюкса. Все дети успешно прошли неонатальный аудиологический скрининг, включавший обследование перед выпиской из отделения патологии новорожденных и по достижении ими 6 месяцев скорректированного возраста: регистрировались задержанная вызванная отоакустическая эмиссия или отоакустическая эмиссия на частоте продуктов искажения, а также стационарные слуховые вызванные потенциалы в режиме скрининга.

Родители сообщали о частых острых респираторных заболеваниях детей вплоть до достижения ими возраста 8–10 лет, которые, как правило, сопровождалась вовлечением в патологический процесс верхних дыхательных путей (риниты, аденоидиты, риносинуситы), однако указаний на верифицированные острые средние отиты в анамнезе не было ни в одном из случаев. В связи с тяжелой бронхолегочной, сердечно-сосудистой и неврологической патологией дети неоднократно госпитализировались в специализированные стационары. Только один ребенок (пациент 3, табл. 1, 2) наблюдался специалистами по поводу аллергического заболевания, представленного атопическим дерматитом, и еще два (пациенты 2 и 3, табл. 1, 2) – в связи с гастроэзофагеальным (ларингофарингеальным) рефлюксом. Все дети имели в той или иной степени выраженные задержку или нарушение речевого развития, в том числе дислексию, которые требовали дефектологической и логопедической поддержки, а также трудности в обучении – 6 из них обучались в коррекционных школах VII вида.

Результаты аудиологического обследования детей представлены в табл. 2. У 12 испытуемых (пациенты 5–16, табл. 1, 2) отомикроскопическая картина и аудиологические данные были в пределах нормы. У 4 пациентов (пациенты 1–4, табл. 1,

Таблица 1

Анамнестические данные обследованных пациентов

Table 1

The anamnestic data of patients

Пациент	Гестационный возраст при рождении, нед.	Масса при рождении, г	Сопутствующая патология в неонатальном периоде и на первом году жизни	Длительность ИВЛ, сут.	Длительность nCPAP, сут.	Общая длительность O ₂ -поддержки
1	30	490	ЗВУР, ВАИ, РДС, БЛД, ГИП	1	5	45
2	23	700	ВАИ, РДС, БЛД, ПВЛ, ВЖК	37	42	85
3	32	1670	ВАИ, РДС, ВЖК, ГЭР	1	17	30
4	26	830	РДС, ГИП	3	3	14
5	29	1440	РДС, ПВЛ	4	9	27
6	28	1000	ВАИ, РДС, БЛД, ГИП	11	33	44
7	30	1600	ВАИ, РДС, ГИП	4	8	25
8	29	1500	РДС, ГИП	0	0	0
9	29	1700	РДС, ВЖК	10	15	45
10	30	1130	ЗВУР, ВАИ, РДС, ВЖК	3	5	37
11	32	1840	РДС, ВЖК	1	17	18
12	26	800	Врожденная ЦМВИ, РДС, БЛД	7	4	58
13	25	840	ВАИ, РДС, БЛД, ВЖК, СЭК	38	12	83
14	25	660	ВАИ, РДС, ВЖК	11	13	30
15	25	640	ВАИ, РДС, БЛД, ВЖК	28	25	64
16	23	825	ВАИ, РДС, БЛД, ВЖК, ПВЛ	6	28	85

Примечания. РДС – респираторный дистресс-синдром; ЗВУР – задержка внутриутробного развития; ВАИ – внутриамниотическая инфекция; ЦМВИ – цитомегаловирусная инфекция; ГИП – перинатальное гипоксически-ишемическое поражение ЦНС; ГЭР – гастроэзофагеальный рефлюкс; ВЖК – внутрижелудочковые кровоизлияния; ИВЛ – искусственная вентиляция легких; СЭК – субэпендимальные кровоизлияния; БЛД – бронхолегочная дисплазия; ПВЛ – перивентрикулярная лейкомаляция; БЛД – бронхолегочная дисплазия, тяжелая форма; nCPAP – nasal Continuous Positive Airway Pressure – терапия, создающая постоянное положительное давление в дыхательных путях.

2) имелись отоскопические признаки рубцового процесса в среднем ухе: барабанные перепонки были либо тусклыми и резко втянутыми, либо с грубыми рубцовыми изменениями и формирующимися ателектазами. Патологический процесс у всех детей носил двусторонний характер. В 2 случаях были обнаружены аденоидные вегетации II степени. У всех 4 пациентов была диагностирована тугоухость I степени, в равных долях кондуктивная и смешанная, регистрировались тимпанограммы типа В или As, а также отсутствовали акустические рефлексы. У этих же пациентов ожидаемо не регистрировалась отоакустическая эмиссия. Проведенное речевое тестирование выявило худшие результаты по сравнению с детьми без периферической тугоухости, что также было предсказуемо. Эти дети, помимо прочего, имели также более низкие показатели академической успеваемости, в том числе сложности в изучении русского и иностранных языков. Проведенная МСКТ височных костей у детей с тугоухостью выявила на фоне диплоэтического типа строения сосцевидного отростка в 2 случаях признаки спаечного процесса в барабанной полости и еще

в 2 – практически полное затенение барабанных полостей и антральных клеток содержимым грануляционного характера, сужение входов в антрум, уменьшение размеров и склерозирование контуров антральных клеток. На основании проведенного обследования у пациентов 1–4 (табл. 1, 2) был диагностирован двусторонний адгезивный средний отит, расцененный как следствие неоднократно перенесенных ранее эпизодов экссудативного среднего отита (ЭСО). Всем детям, в зависимости от выявленной патологии, было рекомендовано хирургическое или консервативное лечение у ЛОР-специалиста с повторными аудиологическими обследованиями, а также усиление логопедической поддержки.

Обсуждение. ЭСО широко распространен в детской популяции, его встречаемость составляет 53–61% среди детей раннего и дошкольного возраста [6, 7]. ЭСО представляет собой мультифакториальное заболевание, ведущую роль в возникновении которого играют расстройства функционирования слуховой трубы и незрелость иммунной системы ребенка [8]. Помимо этого, развитию заболевания в детском возрасте спо-

Таблица 2

Результаты аудиологического обследования пациентов

Table 2

Results of the audiological assessment of patients

Паци- енты	Результаты тональной пороговой аудиометрии	Тимпанограмма, акустические рефлексы (AP)	RUMatrix в тишине, дБ УЗД	Simplified RUMatrix в шуме, SRT50, дБ SNR
1	Смешанная тугоухость I–II IIII	«B», AP –	32,5	–4,1
2	Смешанная тугоухость I	«As», AP –	35,6	–4,5
3	Кондуктивная тугоухость I	«As», «B», AP –	27,5	–4,9
4	Кондуктивная тугоухость I	«As», AP –	24,5	–5,1
5	Норма слуха	«A», AP +	13,5	–8,9*
6	Норма слуха	«A», AP +	20,6	–8,6*
7	Норма слуха	«A», AP +	11,5	–8,6*
8	Норма слуха	«A», AP +	30,1	–5,7
9	Норма слуха	«A», AP +	28,2	–7,1
10	Норма слуха	«A», AP +	20,1	–7,6
11	Норма слуха	«A», AP +	16,6	–9,0*
12	Норма слуха	«As», AP +	23,4	–7,1
13	Норма слуха	«Ad», AP +	16,8	–6,9
14	Норма слуха	«A», AP +	23,6	–6,2
15	Норма слуха	«A», AP +	22,5	–7,3
16	Норма слуха	«A», AP +	30,7	–6,8

* Звездочкой отмечены результаты речевого тестирования, соответствующие нормальным показателям для детей данного возраста (SRT50 = -9,4 ± 0,9 дБ SNR).

собствуют вирусные и бактериальные инфекции, морфофункциональные особенности строения системы среднего уха и носоглотки, аллергические заболевания, персистирующий гастроэзофагеальный (ларингофарингеальный) и патологический тубарный рефлюкс [8–11].

Недоношенные дети в гораздо большей степени, чем их доношенные сверстники, подвержены развитию ЭСО – заболевание у них встречается почти в 3 раза чаще как на первом году жизни, так и в раннем детском возрасте. Особенно это характерно для детей, родившихся глубоко недоношенными. Известно, что частота формирования ЭСО увеличивается по мере уменьшения гестационного возраста и массы тела при рождении, что особенно выражено у детей первого года жизни [12]. Абсолютное большинство детей, прошедших обследование, родились глубоко недоношенными, и не исключено, что асимптомные эпизоды ЭСО имели многие из них. В период младенчества, помимо морфофункциональной незрелости и патологии развития органов и систем недоношенного ребенка, возникновению ЭСО способствуют особенности течения неонатального периода, связанные с необходимостью привлечения реанимационных мероприятий, в том числе использование длительной респираторной поддержки, а

также назогастральных зондов для энтерального питания [12–16]. 15 из 16 обследованных, в том числе дети с отсроченной патологией среднего уха, нуждались в проведении различной длительности ИВЛ и пСРАР, что могло быть триггером формирования ЭСО.

Помимо реанимационных мероприятий, возникновению ЭСО, в том числе его рецидивирующих форм, в период новорожденности и на первом году жизни способствуют характерные для неонатального периода инфекционные заболевания. Последние провоцируются внутриамниотической инфекцией матери, которая собственно и приводит к преждевременным родам [12, 17, 18], что имело место у 3 из 4 детей со сформировавшимся адгезивным средним отитом. Недоношенные новорожденные с внутриамниотическими инфекциями, в свою очередь, являются группой риска развития респираторного дистресс-синдрома, следствием которого, главным образом у детей, рожденных на 28-й неделе гестации и ранее, может быть бронхолегочная дисплазия. Известно, что дети с верифицированной БЛД имеют высокий риск формирования ЭСО со склонностью к персистированию или рецидивам [12, 19–21]. В нашем исследовании среди обследованных детей со сформировавшимся адгезивным

средним отитом двое имели анамнестические сведения о БЛД тяжелого течения. Тяжелое течение гастроэзофагеального рефлюкса (пациенты 2 и 3), а также наличие атопического дерматита у пациента 3, свидетельствующего о его предрасположенности к развитию аллергических реакций как на первом году жизни, так и в последующем также могли быть факторами, способствующими развитию ЭСО.

Недоношенность, помимо морфофункциональной несостоятельности среднего уха и носоглотки (неразвитость *m. tensor veli palatini* и *m. levator veli palatini*), имеющей место на первом году жизни и обуславливающей тубарную дисфункцию [22], ассоциирована также с особенностями анатомии и функционирования иммунной системы. Для недоношенных детей характерны недостаточность всех звеньев иммунитета – клеточного (низкая функциональная активность Th-клеток) и гуморального (низкий уровень иммуноглобулинов), а также неспецифических факторов защиты (низкая фагоцитарная активность нейтрофилов, недостаточные уровни лизоцима, комплемента, пропердина). Это обуславливает высокую подверженность недоношенных детей развитию респираторных инфекций как на первом году жизни, так и в период раннего детства [17]. Частые инфекционные и простудные заболевания с вовлечением верхних дыхательных путей, которые наблюдались у всех обследованных пациентов, в свою очередь, могли быть причиной развития рецидивирующего/персистирующего ЭСО и последующего развития рубцового процесса в среднем ухе.

Особенностями течения ЭСО у детей раннего возраста являются его практическая бессимптомность и скудность отоскопической картины, которая встречается почти у половины пациентов и не позволяет вовремя диагностировать заболевание [14, 23, 24]. Вместе с тем для заболевания характерно рецидивирующее и хроническое течение, что без должного лечения может приводить к развитию таких осложнений, как рубцовый средний отит, образование ретракционных карманов, хо-

лестеатомы, а также способствовать поражению рецепторного аппарата внутреннего уха. Так, у 4 пациентов группы на фоне сформировавшегося адгезивного среднего отита имели место кондуктивная и смешанная тугоухость. Поскольку заболевание прогрессировало длительно, периоды продолжительной сенсорной депривации, по всей видимости, имели место как в раннем детском, так и раннем школьном возрасте, что привело к расстройствам созревания и развития центральных отделов слуховой системы и, следовательно, нарушениям процессов центральной слуховой обработки, о чем свидетельствовала низкая разборчивость речи в шуме у всех пациентов [5]. Это в комплексе с имеющейся тугоухостью способствовало задержке и нарушению речевого развития, становления языка, обусловило трудности в обучении и сопряженные с ними психоэмоциональные и поведенческие проблемы. Поскольку внимание специалистов и родителей главным образом было направлено на имеющуюся у детей психоневрологическую патологию, выявленные у них слуховые нарушения стали случайной находкой, потребовавшей вмешательства оториноларингологов, а также дальнейшей психолого-педагогической коррекции.

Заключение

Недоношенные дети высоко подвержены формированию ЭСО, преимущественно те из них, кто родился глубоко недоношенными. В ряде случаев, особенно при наличии у ребенка сопутствующей психоневрологической патологии, заболевание может протекать бессимптомно и быть нераспознанным, в то же время оказывая негативное влияние на слухоречевое развитие. В связи с этим недоношенным детям рекомендовано проведение регулярных профилактических осмотров оториноларингологом с обязательным привлечением тимпанометрии не реже двух раз в год до достижения ими возраста 9–10 лет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рожденные слишком рано. Доклад о глобальных действиях в отношении преждевременных родов. Born too soon: the global action report on preterm birth. Всемирная организация здравоохранения, 2014.
2. Gallo J., Dias K. Z., Pereira L. D., Azevedo M. F., Sousa E. C. Auditory processing evaluation in children born preterm. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. 2011;23(2):95–101. <https://doi.org/10.1590/S2179-64912011000200003>.
3. Amin S. B., Orlando M., Monczynski C., Tillery K. Central auditory processing disorder profile in premature and term infants. *American Journal of Perinatology*. 2015;32(4):399–404. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1387928>
4. Durante A. S., Mariano S., Pachi P. R. Auditory processing abilities in prematurely born children. *Early Human Development*. 2018;120:26–30. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.03.011>
5. Cai T., McPherson B. Hearing loss in children with otitis media with effusion: a systematic review. *International Journal of Audiology*. 2017;56(2):65–76. doi: 10.1080/14992027.2016.1250960
6. Милешина Н. А. Экссудативный средний отит. *Вопросы диагностики в педиатрии*. 2009;1(2):55–56.

7. Robb P. J., Williamson I. Otitis media with effusion in children: current management. *J. Paediatr. Child Health.* 2016; 26(1):9–14. doi:10.1016/j.paed.2015.09.002
8. Zernotti M. E., Pawankar R., Ansotegui I., Badellino H., Croce J. S., Hossny E., Ebisawa M., Rosario N., Sanchez Borges M., Zhang Y., Zhang L. Otitis media with effusion and atopy: is there a causal relationship? *World Allergy Organization Journal.* 2017;10(1):37. doi: 10.1186/s40413-017-0168-x
9. Рахманова И. В., Солдатский Ю. Л., Матроскин А. Г. Роль гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в формировании хронического экссудативного среднего отита у детей первого года жизни. *Вестник оториноларингологии.* 2018;2:14–16. doi:10.17116/otorino201883214-16
10. Yüksel F., Doğanb M., Karataş D., Yüceb S., Şentürk M., Külahlı I. Clinical presentation of gastroesophageal reflux disease in children with chronic otitis media with effusion. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2013;24(2):380–383. doi:10.1097/SCS.0b013e31827feb08
11. Nobile S., Noviello C., Cobellis G., Carnielli V. P. Are Infants with Bronchopulmonary Dysplasia Prone to Gastroesophageal Reflux? A Prospective Observational Study with Esophageal pH-Impedance Monitoring. *Journal of Pediatrics.* 2015;167(2):279–285.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.05.005
12. Савенко И. В., Бобошко М. Ю., Гарбарук Е. С. Экссудативный средний отит у детей, родившихся недоношенными: этиопатогенез, характер течения и исходы. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae.* 2018; 24(4):27–37.
13. Савенко И. В., Бобошко М. Ю. Экссудативный средний отит у недоношенных детей первых трех лет жизни. *Врач.* 2014;2:56–59.
14. Рахманова И. В., Зинкер Г. М., Матроскин А. Г., Котов Р. В., Донин И. М. Патология среднего уха у недоношенных детей различного гестационного возраста. *Вестник РГМУ.* 2015;1:21–25.
15. Engel J., Mahler E., Anteunis L., Marres E., Zielhuis G. Why are NICU infants at risk for chronic otitis media with effusion? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2001;57(2):137–144. doi: 10.1016/S0165-5876(00)00462-6.
16. Pereira P. K. S., de Azevedo M. F., Testa J. R. Conductive impairment in newborn who failed the newborn hearing screening. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.* 2010;76(3):347–354. doi:10.1590/S1808-86942010000300013
17. Володин Н. Н. (ред.) Неонатология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 749 с.
18. De Felice C., De Capua B., Costantini D., Martufi C., Toti P., Tonni G. et al. Recurrent otitis media with effusion in preterm infants with histologic chorioamnionitis—a 3 years follow-up study. *Early Human Development.* 2008;84(10):667–71. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2008.04.008.
19. Любимова А. В., Зуева Л. П., Кянксеп А. Н., Пулин А. М. Критерии отнесения новорожденных в группу высокого риска по развитию инфекций и диагностики внутриамниотической инфекции плода и их оценка. *Медицинский альманах. Эпидемиология.* 2015;40(5):83–85.
20. Gray P. H., Sarkar S., Young J., Rogers Y.M. Conductive hearing loss in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *Journal of Paediatrics and Child Health.* 2001;37(3):278–82. doi: 10.1046/j.1440-1754.2001.00690.x
21. Zanchetta S., Resende L.A., Bentlin M.R., Rugulo L.M., Trindade C.E. Conductive hearing loss in children with bronchopulmonary dysplasia: a longitudinal follow-up study in children aged between 6 and 24 months. *Early Human Development.* 2010;86(6):385–389. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.05.006
22. Савенко И. В. Антенатальный онтогенез слуховой системы и ее дисфункция у детей, родившихся недоношенными (обзор литературы). *Folia Otorhinolaryngol. et Pathologiae Respiratoriae.* 2015;21(4):23–33.
23. Martines F., Bentivegna D., Maira E., Sciacca V., Martines E. Risk factors for otitis media with effusion: case-control study in Sicilian schoolchildren. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2011;75(6):754–759. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.01.031.
24. Савенко И. В., Бобошко М. Ю. Экссудативный средний отит. СПб.: Диалог, 2016. 140 с.

REFERENCES

1. Born too soon: the global action report on preterm birth. World Health Organization, 2012.
2. Gallo J., Dias K. Z., Pereira L. D., Azevedo M. F., Sousa E.C. Auditory processing evaluation in children born preterm. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.* 2011;23(2):95–101. https://doi.org/10.1590/S2179-64912011000200003.
3. Amin S. B., Orlando M., Monczynski C., Tillery K. Central auditory processing disorder profile in premature and term infants. *American Journal of Perinatology.* 2015;32(4):399–404. https://doi.org/10.1055/s-0034-1387928
4. Durante A. S., Mariano S., Pachi P. R. Auditory processing abilities in prematurely born children. *Early Human Development.* 2018; 120:26–30. https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.03.011
5. Cai T., McPherson B. Hearing loss in children with otitis media with effusion: a systematic review. *International Journal of Audiology.* 2017;56(2):65–76. doi: 10.1080/14992027.2016.1250960.
6. Milesheva N. A. Otitis media with effusion. *Voprosy diagnostiki v pediatrii.* 2009;1(2):55–56 (in Russ.).
7. Robb P. J., Williamson I. Otitis media with effusion in children: current management. *J. Paediatr. Child Health.* 2016;26(1):9–14. doi:10.1016/j.paed.2015.09.002
8. Zernotti M. E., Pawankar R., Ansotegui I., Badellino H., Croce J. S., Hossny E., Ebisawa M., Rosario N., Sanchez Borges M., Zhang Y., Zhang L. Otitis media with effusion and atopy: is there a causal relationship? *World Allergy Organization Journal.* 2017;10(1):37. doi: 10.1186/s40413-017-0168-x
9. Rakhmanova I. V., Soldatskiy Yu. L., Matroskin A. G. The role of gastroesophageal reflux disease in the development of chronic exudative otitis media in the children during the first year of life. *Vestnik otorinolaringologii.* 2018;2:14–16. doi:10.17116/otorino201883214-16 (in Russ.).
10. Yüksel F., Doğanb M., Karataş D., Yüceb S., Şentürk M., Külahlı I. Clinical presentation of gastroesophageal reflux disease in children with chronic otitis media with effusion. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2013;24(2):380–383. doi:10.1097/SCS.0b013e31827feb08.

11. Nobile S., Noviello C., Cobellis G., Carnielli V.P. Are Infants with Bronchopulmonary Dysplasia Prone to Gastroesophageal Reflux? A Prospective Observational Study with Esophageal pH-Impedance Monitoring. *Journal of Pediatrics*. 2015;167(2):279-85.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.05.005
12. Savenko I. V., Boboshko M. Yu., Garbaruk E. S. Otitis media with effusion in children born prematurely: etiopathogenesis, course and outcomes. *Folia Otorhinolaryngologica et Pathologicae Respiratoriae*. 2018;24(4):27-37.
13. Savenko I. V., Boboshko M. Yu. Exudative otitis media in premature children at the first three years of life. *Vrach*. 2014;2:56-59 (in Russ.).
14. Rakhmanova I. V., Zinker G. M., Matroskin A. G., Kotov R. V., Donin I. M. Middle ear pathology in premature infants of different gestational age. *Vestnik RGMU*. 2015;1:21-25 (In Russ.).
15. Engel J., Mahler E., Anteunis L., Marres E., Zielhuis G. Why are NICU infants at risk for chronic otitis media with effusion? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2001;57(2):137-144. doi: 10.1016/S0165-5876(00)00462-6
16. Pereira P. K. S., de Azevedo M. F., Testa J. R. Conductive impairment in newborn who failed the newborn hearing screening. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2010;76(3):347-354. doi:10.1590/S1808-86942010000300013.
17. Volodin N. N. (ed.) *Neonatologiya*. Natsional'noe rukovodstvo. Moscow: GEOTAR-Media, 2008. 749 p.
18. De Felice C., de Capua B., Costantini D., Martufi C., Toti P., Tonni G. et al. Recurrent otitis media with effusion in preterm infants with histologic chorioamnionitis-a 3 years follow-up study. *Early Human Development*. 2008;84(10):667-671. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2008.04.008
19. Lyubimova A. V., Zueva L. P., Kyanksep A. N., Pulin A. M. Criteria for classifying newborns at high risk for infection and the diagnosis of intra-amniotic infection of the fetus and their assessment. *Meditinskii al'manakh. Epidemiologiya*. 2015;40(5):83-85.
20. Gray P. H., Sarkar S., Young J., Rogers Y. M. Conductive hearing loss in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 2001;37(3):278-282. doi: 10.1046/j.1440-1754.2001.00690.x
21. Zanchetta S., Resende L. A., Bentlin M. R., Rugulo L. M., Trindade C. E. Conductive hearing loss in children with bronchopulmonary dysplasia: a longitudinal follow-up study in children aged between 6 and 24 months. *Early Human Development*. 2010;86(6):385-389. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.05.006
22. Savenko I. V. Antenatal ontogenesis of the auditory system and its dysfunction in children born preterm (literature review). *Folia Otorhinolaryngol et Pathologicae Respiratoriae*. 2015;21(4):23-33 (in Russ.).
23. Martines F., Bentivegna D., Maira E., Sciacca V., Martines E. Risk factors for otitis media with effusion: case-control study in Sicilian schoolchildren. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2011;75(6):754-759. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.01.031
24. Savenko I. V., Boboshko M. Yu. *Ekssudativnyi srednii otit*. [Otitis media with effusion]. SPb: Dialog, 2016. 140 p. (in Russ.).

Информация об авторах

✉ **Савенко Ирина Владимировна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории слуха и речи НИЦ, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8); тел.: 338-60-34; +7-921-992-18-16, e-mail: irina@savenko.su

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2374-3005>;

Бобошко Мария Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией слуха и речи НИЦ, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8); профессор кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова; тел.: 338-60-34; +7-921-999-57-35; e-mail: boboshkom@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2453-523X>

Гарбарук Екатерина Сергеевна – кандидат биологических наук; старший научный сотрудник лаборатории слуха и речи НИЦ, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8); тел. 338-60-34; +7-921-336-20-45; e-mail: kgarbaruk@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-6063>

Филатова Наталья Андреевна – заместитель главного врача по медицинской части, Детская городская больница № 17 Святителя Николая Чудотворца (190121, Россия, Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 40, лит. А); тел.: 714-53-08, 714-00-01; +7-921-926-24-88; e-mail: filatovanatalya2008@yandex.ru

Information about authors

✉ **Irina V. Savenko** – PhD (Medicine), Senior researcher of hearing and speech laboratory of the scientific research center, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia); phone: +7-921-992-18-16, e-mail: irina@savenko.su

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2374-3005>

Mariya Yu. Boboshko – MD, professor, head of hearing and speech laboratory of the scientific research center, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; professor the chair of otorhinolaryngology, Mechnikov North-Western State Medical University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia); phone: +7-921-999-57-35, e-mail: boboshkom@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-2453-523X>

Ekaterina S. Garbaruk – PhD (Biology), senior researcher of hearing and speech laboratory of the scientific research center, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Senior Researcher of the Scientific Research Center of Saint Petersburg State Pediatric Medical University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia); phone: +7-921-336-20-45, e-mail: kgarbaruk@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9535-6063>

Natalya A. Filatova – deputy chief physician for treatment, Saint Petersburg Children's City Hospital No. 17 of Saint Nicholas the Wonderworker (40 A, Dekabristov str., Saint Petersburg, 190121, Russia); phone: +7-921-926-24-88; e-mail: filatovanatalya2008@yandex.ru