УДК 616.28-002-053.31/32-073.753.2
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-76-82

Использование широкополосной тимпанометрии в аудиологическом скрининге у новорожденных и у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации

Я. М. Сапожников¹, Н. А. Дайхес¹, А. С. Мачалов¹, В. Л. Карпов¹, А. О. Кузнецов¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, 123182, Россия

Use of the broadband tympanometry in audiological screening at newborns and at premature newborns with the different term of gestation

Ya. M. Sapozhnikov¹, N. A. Daikhes¹, A. S. Machalov¹, V. L. Karpov¹, A. O. Kuznetsov¹

¹ National Medical Research Center of Otorhinolaryngology FMBA of Russia, Moscow, 123182, Russia

Изучены возможности широкополосной тимпанометрии в аудиологическом скрининге у новорожденных и у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации. Ввиду наличия возрастных ограничений к применению классической тимпанометрии на частоте зондирующего тона 226 Гц у детей первого года жизни целесообразно применение широкополосной тимпанометрии. Регистрация широкополосной тимпанометрии в рамках аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни, а также у недоношенных новорожденных с различным возрастом гестации повышает эффективность диагностики и позволяет уменьшить количество ложноположительных результатов.

Ключевые слова: аудиологический скрининг, широкополосная тимпанометрия, недоношенные новорожденные.

Для цитирования: Сапожников Я. М., Дайхес Н. А., Мачалов А. С., Карпов В. Л., Кузнецов А. О. Использование широкополосной тимпанометрии в аудиологическом скрининге у новорожденных и у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):76–82. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-76-82>

The possibilities of the broadband tympanometry in audiological screening at newborns and at premature newborns with the different term of a gestation are studied. In view of the presence of age restrictions to application of the classical tympanometry at a frequency of probing tone of 226 Hz at children of the first year of life application of the broadband tympanometry is reasonable. Registration of the broadband tympanometry within audiological screening of newborns and children of the first year of life and also at premature newborns with different age of a gestation increases efficiency of diagnostics and allows to reduce amount of false positive results.

Keywords: audiological screening, broadband tympanometry, premature newborns.

For citation: Sapozhnikov Ya. M., Daikhes N. A., Machalov A. S., Karpov V. L., Kuznetsov A. O. Use of the broadband tympanometry in audiological screening at newborns and at premature newborns with the different term of gestation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):76–82. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-76-82>

Сохраняющаяся тенденция роста числа больных с сенсоневральной тугоухостью показывает необходимость дальнейшего совершенствования организации сурдологической и сурдопедагогической помощи населению Российской Федерации [1–3].

В настоящее время в Российской Федерации насчитывается 13 млн человек с нарушениями слуха, в том числе около 1,3 млн детей и подрост-

ков. Считается, что на каждые 1000 физиологических родов приходится рождение одного глухого ребенка. 2–4% новорожденных, нуждающихся в интенсивной терапии, имеют глухоту или выраженные нарушения слуха [1].

Отсутствие или недостаточность объемов своевременной диагностики нарушений слуха у таких больных, особенно у детей, ведет к развитию сенсорной депривации и вследствие этого

к инвалидизации больных. Это определило необходимость и актуальность внедрения системы раннего выявления нарушений слуха, начиная с периода новорожденности (аудиологического скрининга), и последующих диагностических мероприятий с дальнейшей адекватной реабилитацией (медицинской, сурдопедагогической, психологической и социальной).

Проведение аудиологического скрининга обеспечивает возможность раннего выявления и реабилитации детей с нарушениями слуха [1, 2, 4–6]. Это стало возможным после широкого внедрения объективных методов исследования слуха [7, 8]. Однако, по данным статистики, в 20% и более результаты первого этапа аудиологического скрининга являются ложноположительными. Поэтому совершенствование его методики – актуальная проблема оториноларингологии.

Цель исследования

Повышение эффективности аудиологического скрининга новорожденных.

Пациенты и методы исследования

В рамках данного исследования и проведения 1-го этапа неонатального аудиологического скрининга нами были обследованы 400 новорожденных детей (800 ушей) в возрасте 2–3 дней. Наряду с классической схемой проведения скрининга путем регистрации задержанной вызванной отоакустической эмиссии (ЗВОАЭ) дополнительно всем проводили широкополосную тимпанометрию.

В рамках первого этапа аудиологического скрининга новорожденных также было обследовано 50 недоношенных детей (100 ушей) со сроком гестации от 26 до 37 недель, с массой тела от 710 до 2450 г.

Первичное аудиологическое скрининговое обследование проводилось детям на втором

этапе выхаживания в отделении патологии новорожденных ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В. И. Кулакова» МЗ РФ. Дальнейший аудиологический мониторинг осуществлялся на базе отделения аудиологии, слухопротезирования и речевой реабилитации ФГБУ НКЦО ФМБА России. Регистрировали ЗВОАЭ и широкополосную тимпанометрию независимо от результатов первичного скрининг-теста.

Исследования проводились с использованием клинического анализатора среднего уха Titan фирмы Interacoustics (Дания). Этот прибор позволяет проводить классическую тимпанометрию, широкополосную тимпанометрию, а также регистрировать вызванную отоакустическую эмиссию (ВОАЭ). Перед началом аудиологического обследования всем детям проводилась отоскопия, а при необходимости туалет наружного слухового прохода.

Применение широкополосной тимпанометрии в рамках универсального аудиологического скрининга

У 395 новорожденных была зарегистрирована отоакустическая эмиссия на обоих ушах. Результаты проведения широкополосной тимпанометрии показаны на рис. 1–3.

У 40% обследованных детей наблюдался пик, характерный для тимпанометрии типа А у взрослых пациентов.

У 30% обследованных детей наблюдался пик, характерный для тимпанометрии типа Е у взрослых пациентов.

У 30% обследованных детей наблюдался пик, характерный для тимпанометрии типа Ad у взрослых пациентов.

В 3 случаях (6 ушей) отоакустическая эмиссия не была зарегистрирована, при этом у одного ребенка с обеих сторон тимпанометрическая кри-

Рис. 1. Данные широкополосной тимпанометрии, характерной для Тип «А».
Fig 1. Data of broadband tympanometry, typical for type «A».

Рис. 2. Данные широкополосной тимпанометрии типа E
Fig. 2. Data of broadband tympanometry, type E

Рис. 3. Данные широкополосной тимпанометрии типа Ad.
Fig. 3. Data of broadband tympanometry, type Ad.

Рис. 4. Данные широкополосной тимпанометрии типа B.
Fig. 4. Data of broadband tympanometry, type B.

вая соответствовала типу А, что подтверждало наличие сенсоневрального компонента. Диагноз подтвердился при проведении второго этапа аудиологического скрининга.

В двух других случаях (4 уха) на стороне с отрицательной отоакустической эмиссией были зарегистрированы типы тимпанометрий, характерные для типа В у взрослого пациента (рис. 4). При этом наблюдалось снижение порогов поглощения до 90% и полное несоответствие границам нормы (градиента внутрибарабанного давления, комплаенса), что свидетельствовало о наличии кондуктивного компонента (нарушения звукопроводения) и, как следствие, об отсутствии ответа при регистрации ЗВОАЭ (ложноположительный результат). При проведении второго этапа аудиологического скрининга зарегистрирована тимпанограмма типа А на обоих ушах и ЗВОАЭ.

При проведении широкополосной тимпанометрии в рамках аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни доказана возможность определения кондуктивной тугоухости, проведения первичной дифференциальной диагностики формы тугоухости при ее наличии, сокращения времени проведения обследования и снижения вероятности регистрации ложных ответов.

Применение широкополосной тимпанометрии у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации

В условиях сложившейся неблагоприятной демографической ситуации особую актуальность приобретает сохранение жизни и здоровья каждого родившегося ребенка.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендовала использовать термин «недоношенный» для тех, кто был рожден на сроке беременности до 37 полных недель (до 259-го дня беременности) и имел все признаки незрелости [9].

В 1974 году ВОЗ признала жизнеспособными детей, родившихся с массой тела 500 г при сроке не менее 22 недель.

Масса тела досрочно рожденных младенцев колеблется. Как правило, меньшей массы тела новорожденного соответствует большая степень недоношенности. Для характеристики преждевременно родившихся младенцев применяют классификацию, в которой степень недоношенности соответствует гестационному возрасту ребенка: I степень – 35–37 недель, II степень – 32–34, III степень – 29–31, IV степень – 28 и менее.

По массе тела условно выделяют 4 степени недоношенности: I – 2001–2500 г, II – 1501–2000 г, III – 1001–1500 г, IV – менее 1000 г [9, 10].

Частота преждевременных родов в развитых странах и России составляет 5–10%. В Москве – 6–7% [9].

Благодаря совершенствованию методов выхаживания реанимационной службы в отделении новорожденных выживаемость детей с очень низкой массой тела, ранее считавшихся инкурабельными, значительно увеличилась [8].

Причинами тугоухости у недоношенных новорожденных детей могут быть патологические изменения, связанные как со средним, так и с внутренним ухом.

Кондуктивные нарушения слуха могут быть связаны с длительным получением респираторной поддержки, продолжительным стоянием назогастрального зонда, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, а также с наличием околоплодных вод в барабанной полости [12, 13].

Оптимизация выхаживания недоношенных детей с низкой и особенно с экстремально низкой массой тела – одна из самых сложных медико-организационных проблем. Основная трудность выхаживания обусловлена крайней степенью морфофункциональной незрелости органов и систем ребенка со значительным нарушением их функций, требующих профилактической и терапевтической поддержки в течение всего неонатального периода [9, 10].

В качестве стартового метода респираторной поддержки у таких детей используют постоянное положительное давление в дыхательных путях – СРАР-терапию (continuous positive airway pressure) через биназальные канюли. Раннее назальное СРАР, применяемое в родильном зале, уменьшает потребность в последующей искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и проведении сурфактной терапии, а также снижает частоту развития бронхолегочной дисплазии. При применении биназальной СРАР-терапии одним из осложнений является травматическое повреждение мягких тканей носа, частота которых колеблется от 20 до 60%. Это связано с постоянным давлением, которое оказывают биназальные канюли на кожно-перепончатую часть перегородки носа.

Длительное применение ИВЛ и СРАР-терапии, обусловленное тяжелым и крайне тяжелым состоянием недоношенных детей, приводит к патологическим изменениям носа и носоглотки: синехиям, атрофии перепончатой части перегородки носа, язвенным и некротическим изменениям слизистой полости носа, зиянию глоточных устьев слуховых труб. Все это создает благоприятные условия для развития в дальнейшем воспалительных процессов в среднем ухе [13, 14]. Частота поражения органа слуха у недоношенных детей дискутабельна [15, 16]. Так, по данным работы [17], она составила 2–3%, а в работе [18] выявили поражение органа слуха у 16,3%.

В зависимости от сроков гестации все дети были разделены на подгруппы: новорожденные со сроком гестации менее 28 недель 10 детей

(20 ушей), с возрастом гестации 29–32 недель 25 детей (50 ушей), с возрастом гестации 33–37 недель 15 детей (30 ушей).

Количество дней, проведенных в отделении реанимации недоношенными, колебалось от 5 до 52. В аудиологическое исследование не включались дети с акушерской травмой, с возможной наследственной тугоухостью и глухотой.

Следует отметить, что барабанная перепонка у недоношенных новорожденных со сроком гестации до 28–29 недель плотная, непрозрачная, серого или серо-синего цвета, единственным опознавательным контуром является рукоятка молоточка, световой конус отсутствует, однако в срок 30–32 недели он уже появляется, но нечеткий, более размытый [12, 16]. Внутри барабанной полости доношенных и недоношенных новорожденных более чем в 80% случаев, независимо от сроков гестации, по данным [12], имеются околоплодные воды.

Все недоношенные младенцы обследовались на втором этапе выхаживания, находясь в специальном боксе. Тест регистрации ЗВОАЭ проводился трехкратно на каждом ухе. Для исключения кондуктивной тугоухости, при необходимости, проводили широкополосную тимпанометрию. Существенным преимуществом было то, что оба исследования с использованием прибора Titan можно было проводить, не вынимая зондовый микрофон из уха, не беспокоя лишним раз ребенка. Исследование проводили в условиях сна, после кормления или при спокойном поведении ребенка.

У 15 (30 ушей) обследованных недоношенных детей ЗВОАЭ не была зарегистрирована. Известно, что отсутствие регистрации ЗВОАЭ может быть связано с патологией не только внутреннего уха, но и среднего уха при снижении слуха на 30–35 дБ. У этих детей также было проведено исследование с помощью широкополосной и классической тимпанометрии. По данным классической тимпанометрии у девяти детей на частоте зондирующего тона 1000 Гц зарегистрированы тимпанограммы типа С и у шести детей зарегистрирована тимпанограмма типа В. Следующим этапом проведена широкополосная тимпанометрия, при которой коэффициент поглощения у данной категории пациентов составил 90% на частоте 2500 Гц, что свидетельствовало о наличии кондуктивной тугоухости, статистически значимых различий в значениях градиента давления в барабанной полости и комплаенса не выявлено в сравнении с данными тимпанометрии на частоте зондирующего тона 1000 Гц.

Всем 15 недоношенным детям рекомендовано дальнейшее динамическое обследование после выписки из роддома. У 12 детей (24 уха) при динамическом обследовании была зарегистриро-

вана ЗВОАЭ, при этом на широкополосной тимпанометрии и классической зарегистрирован тип «А», статистически значимых различий не выявлено. У двух детей при повторном обследовании эмиссия не регистрировалась на одно ухо при наличии тимпанометрической кривой типа А по данным классической и широкополосной тимпанометрии.

У одного ребенка (2 уха) при прохождении повторного обследования ЗВОАЭ не зарегистрирована на оба уха, по данным широкополосной тимпанометрии и классической типа А, что свидетельствовало о наличии сенсоневральной тугоухости.

Изложенное выше иллюстрируем клиническими примерами.

Ребенок С. Рожден со сроком гестации 27 недель. Масса тела при рождении 950 г. В отделении реанимации находился 48 дней. При обследовании на втором этапе выхаживания ЗВОАЭ не зарегистрирована на обоих ушах; на широкополосной тимпанометрии на частоте 1000 Гц тимпанограмма типа В. На контрольном исследовании через 5 месяцев ЗВОАЭ не зарегистрирована на обоих ушах, при этом тимпанограмма типа А. Родителям ребенка рекомендовано дальнейшее аудиологическое обследование. При обследовании в возрасте 9 месяцев фактической жизни: ЗВОАЭ не зарегистрирована, тимпанограмма типа А на частоте 1000 Гц, при регистрации слуховых вызванных потенциалов-auditory steady state response (ASSR) установлена тугоухость 4-й степени. Рекомендованы повторное обследование через 3 месяца, слухопротезирование, консультация и занятия с сурдопедагогом.

Ребенок В. Рожден со сроком гестации 32 недели. Масса тела при рождении 1550 г. В отделении реанимации находился 42 дня. При обследовании на втором этапе выхаживания ЗВОАЭ не зарегистрирована на обоих ушах; на широкополосной тимпанометрии на частоте 1000 Гц тимпанограмма типа В. На контрольном исследовании через 6 месяцев ЗВОАЭ зарегистрирована на обоих ушах, при этом тимпанограмма типа А. Родителям ребенка рекомендовано дальнейшее аудиологическое обследование. При регистрации слуховых вызванных потенциалов ASSR слух в норме.

Таким образом, регистрация широкополосной тимпанометрии в рамках аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни, а также у недоношенных новорожденных с различным возрастом гестации повышает эффективность диагностики и позволяет уменьшить количество ложноположительных результатов. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости учитывать возраст гестации при оценке тимпанограмм в течение первого полу-

годия жизни. Дальнейшее динамическое аудиологическое наблюдение недоношенных новорожденных следует проводить как минимум до 1 года фактической жизни и только тогда, при необходимости, решать вопрос о реабилитации слуха.

Мы считаем, что более эффективно и экономически более выгодно начинать аудиологический скрининг у недоношенных новорожденных не ранее предполагаемого срока родов, а у рожденных с экстремально низкой массой тела не ранее 6 месяцев фактической жизни с учетом общего состояния, состояния ЦНС и т. п. Причем исследование должен проводить оториноларинголог-аудиолог (сурдолог) в сурдологических центрах, окружных оториноларингологических поликлиниках и т. п. Важно предупреждать родителей ребенка о необходимости динамического аудиологического обследования ребенка и давать соответствующие рекомендации в выписной карте из роддома.

Выводы

Аудиологический скрининг недоношенных новорожденных на первом этапе выхаживания (в отделении реанимации) не возможен и/или не желателен.

Ввиду наличия возрастных ограничений к применению классической тимпанометрии на частоте зондирующего тона 226 Гц у детей первого года жизни целесообразно применение широкополосной тимпанометрии.

Регистрация широкополосной тимпанометрии в рамках аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни, а также у недоношенных новорожденных с различным возрастом гестации повышает эффективность диагностики и позволяет уменьшить количество ложноположительных результатов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дайхес Н. А., Яблонский С. В., Пашков А. В., Наумова И. В. Универсальный аудиологический скрининг новорожденных и детей первого года жизни: методические рекомендации. М., 2012. 34 с.
2. Таварткиладзе Г. А., Загорянская М. Е., Гвелесиани Т. Г. и др. Единая система аудиологического скрининга: методические рекомендации. М., 1996. 24 с.
3. Сапожников Я. М., Богомильский М. Р. Современные методы диагностики, лечения и коррекции глухоты у детей. М.: Икар, 2001. 250 с.
4. Рахманова И. В., Богомильский М. Р., Лазаревич А. А., Сапожников Я. М. Аудиологический скрининг недоношенных новорожденных методом регистрации отоакустической эмиссии. *Российская оториноларингология*. 2008;1:358–361.
5. Лазаревич А. А. Скрининг – исследование слуховой функции у недоношенных детей различного гестационного возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 26 с.
6. Сапожников Я. М., Черкасова Е. Л., Минасян В. С., Мхитарян А. С. Нарушения речи у детей. *Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского*. 2013;92(4):82–88.
7. Богомильский М. Р., Сапожников Я. М. Методические подходы и особенности аудиологического обследования детей различных возрастных групп. Методические рекомендации № 95/263. М., 1996. 17 с.
8. Болезни уха, горла, носа в детском возрасте: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 736 с.
9. Володин Н. Н., Аветисов С. Э., Аксенова И. И. и др. Ретинопатия новорожденных: методические рекомендации М., 1993. 27 с.
10. Демьянова Т. Г., Григорянц Л. Я., Авдеева Т. Г. Наблюдение за глубоко недоношенными детьми на первом году жизни. М.: Медпрактика. М., 2006. 148 с.
11. Барашнев Ю. И., Понамарева Л. Н. Зрение и слух новорожденных. Диагностические скрининг-технологии. М.: Триада-х, 2008. 200 с.
12. Рахманова И. В., Древаль А. А., Мамченко С. Н. и др. Клинико-анатомические особенности среднего уха недоношенных новорожденных с различным сроком гестации. *Вестник оториноларингологии*. 2012;5:27–30.
13. Богомильский М. Р., Рахманова И. В., Зеликович Е. И., Полуниин М. М., Матроскин А. Г. Атлас клинической рентгеноанатомии височной кости новорожденных, детей грудного и раннего возраста. М.: Ритм, 2014. 80 с.
14. Gravel J. S., Mccarton C. M., Ruben R. J. Otitis media in neonatal intensive care unit graduated: a 1 – year prospective study. *Pediatrics*. 1988;82(1):44–49.
15. Богомильский М. Р., Рахманова И. В., Сапожников Я. М., Лазаревич А. А. Динамика созревания слуховой функции у недоношенных новорожденных по данным вызванной отоакустической эмиссии на частоте продукта искажения. *Вестник оториноларингологии*. 2008;3:4–7.
16. Рахманова И. В., Дзяконова И. Н., Сапожников Я. М., Ишанова Ю. С., Котов Р. В. Функциональное состояние улитки у недоношенных детей со сроком гестации менее 28 недель в 6 месяцев жизни. *Вестник оториноларингологии*. 2011;2:26–29.
17. Hack M., Klein N. K., Taylor H. G. Long-term developmental outcomes of low birth weight infants. *FutureChild*. 1995;5(1):176–196.
18. Pereira P. K., Martins A. S., Veitra M. R. et al. Newborn hearing screening program: association between hearing loss and risk factors. *ProFono*. 2007;19(3):267–278.

REFERENCES

1. Daikhes N. A., Yablonskii S. V., Pashkov A. V., Naumova I. V. *Universal'nyi audiologicheskii skringing novorozhdennykh i detei pervogo goda zhizni: metodicheskie rekomendatsii*. M., 2012. 34 p. (in Russ.).
2. Tavartkiladze G. A., Zagoryanskaya M. E., Gvelesiani T. G. et al. *Edinaya sistema audiologicheskogo skringinga: metodicheskie rekomendatsii*. M., 1996. 24 p. (in Russ.).
3. Sapozhnikov Ya. M., Bogomil'skii M. R. *Sovremennye metody diagnostiki, lecheniya i korrektsii i glukhoty u detei*. M.: Ikar, 2001. 250 p. (in Russ.).
4. Rakhmanova I. V., Bogomil'skii M. R., Lazarevich A. A., Sapozhnikov Ya. M. Audiological screening of premature newborns by method of registration of otoakustichesky issue. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2008;1:358–361 (in Russ.) <https://entru.org/2008-1.html>
5. Lazarevich A. A. *Skrining – issledovanie slukhovoï funktsii u nedonoshennykh detei razlichnogo gestatsionnogo vozrasta: avtoref. dis. ... kand. med. nauk*. M., 2009. 26 p. (in Russ.).
6. Sapozhnikov Ya. M., Cherkasova E. L., Minasyan V. S., Mkhitarian A. S. Narusheniya rechi u detei. *Pediatria*. 2013;92(4):82–88 (in Russ.) <https://pediatriajournal.ru/archive?show=330§ion=3757>
7. Bogomil'skii M. R., Sapozhnikov Ya. M. *Metodicheskie podkhody i osobennosti audiologicheskogo obsledovaniya detei razlichnykh vozrastnykh grupp*. Metodicheskie rekomendatsii № 95/263. M., 1996. 17 p. (in Russ.).
8. *Bolezni ukha, gorla, nosa v detskom vozraste: natsional'noe rukovodstvo*. M.: GEOTAR-Media, 2008. 736 p. (in Russ.).
9. Volodin N. N., Avetisov S. E., Aksenova I. I. et al. *Retinopatiya novorozhdennykh: metodicheskie rekomendatsii*. M., 1993. 27 p. (in Russ.).
10. Dem'yanova T. G., Grigoryants L. Ya., Avdeeva T. G. *Nablyudenie za gluboko nedonoshennymi det'mi na pervom godu zhizni*. M.: Medpraktika. M., 2006. 148 p. (in Russ.).
11. Barashnev Yu. I., Ponamareva L. N. *Zrenie i slukh k novorozhdennykh. Diagnosticheskie skringing-tehnologii*. M.: Triada-kh, 2008. 200 p. (in Russ.).
12. Rakhmanova I. V., Dreval A. A., Mamchenko S. N., et al. Kliniko-anatomichesky features of a middle ear of premature newborns with various term of a gestation. *Vestnik otorinolaringologii*. 2012;5:27–30. (in Russ.).
13. Bogomil'skii M. R., Rakhmanova I. V., Zelikovich E. I., Polunin M. M., Matroskin A. G. *Atlas klinicheskoi rentgenoanatomii visochnoi kosti novorozhdennykh, detei grudnogo i rannego vozrasta*. M.: Ritm, 2014. 80 p. (in Russ.).
14. Gravel J. S., McCarton C. M., Ruben R. J. Otitis media in neonatal intensive care unit graduated: a 1 – year prospective study. *Pediatrics*. 1988;82(1):44–49.
15. Bogomil'skii M. R., Rakhmanova I. V., Sapozhnikov Ya. M., Lazarevich A. A. Dinamik of maturing of acoustical function at premature newborns according to the caused otoakustichesky emission at a distortion product frequency. *Vestnik otorinolaringologii*. 2008;3:4–7 (in Russ.).
16. Rakhmanova I. V., D'yakonova I. N., Sapozhnikov Ya. M., Ishanova Yu. S., Kotov R. V. A functional status of a snail at premature children with gestation term less than 28 weeks in 6 months of life. *Vestnik otorinolaringologii*. 2011;2:26–29. (in Russ.).
17. Hack M., Klein N. K., Taylor H. G. Long-term developmental outcomes Of low birth weight infants. *Future Child*. 1995;5(1):176–196.
18. Pereira P. K., Martins A. S., Veitra M. R. et al. Newborn hearing screening program: association between hearing loss and risk factors. *ProFono*. 2007;19(3):267–278.

Информация об авторах

✉ **Сапожников Яков Михайлович** – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: 8-916-526-16-60, e-mail: admin@otolar.ru

Дайхес Николай Аркадьевич – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: +7 (499) 968-69-25, e-mail: admin@otolar.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Мачалов Антон Сергеевич – кандидат медицинских наук, начальник научно-клинического отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: 8-964-502-98-78, e-mail: anton-machalov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5706-7893>

Карпов Виталий Леонидович – кандидат медицинских наук, заведующий отделением сурдологии, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: 8-916-440-37-10, e-mail: vital89@list.ru

Кузнецов Александр Олегович – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (Россия, 123182, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 2); тел.: 8-910-436-7981, e-mail: aokuznet@yandex.ru

Information about authors

✉ **Yakov M. Sapozhnikov** – MD, Professor, Leading Researcher of the Clinical Research Department of Audiology, Hearing Prosthetics and Audio-Verbal Rehabilitation, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone 8-916-526-16-60, e-mail: admin@otolar.ru

Nikolai A. Daikhes – Associate Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Director, National Medical Research Centre of Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone +7(499)-968-69-25, e-mail: admin@otolar.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Anton S. Machalov – PhD (Medicine), Head of the Clinical Research Department of Audiology, Hearing Prosthetics and Audio-Verbal Rehabilitation, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone 8-964-502-98-78 e-mail: anton-machalov@mail.ru.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5706-7893>

Vitalii L. Karpov – PhD (Medicine), Head of the Department of Audiology, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone 8-916-440-37-10, e-mail: vital89@list.ru

Aleksandr O. Kuznetsov – MD, Leading Researcher, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency (30/2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia); phone 8-910-436-7981, e-mail: aokuznet@yandex.ru