

УДК 616.28-008.14-053.5-073.96
DOI: 10.35693/2500-1388-2020-5-1-53-57

Результаты диагностики нарушений слуха у детей 1–11 классов

А.С. Мачалов^{1,2}, Я.М. Сапожников¹, М.В. Крейсман³, А.В. Балакина¹, В.Л. Карпов¹

Аннотация

Цель – проанализировать результаты проведения скринингового метода оценки нарушения слуха (аудиологический скрининг) у детей 1–11 классов, выявить необходимость расширения этапов аудиологического скрининга.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находилось 216 учащихся 1–11 классов. Всем учащимся выполнялись отоскопия, акустическая импедансометрия, регистрация задержанной вызванной отоакустической эмиссии, оценка разборчивости речи, анкетирование родителей о наличии и частоте заболеваний лор-органов и признаков снижения слуха.

Результаты. Отмечена зависимость получения положительных результатов проведения регистрации задержанной вызванной отоакустической эмиссии от количества эпизодов заболеваний лор-органов. В большинстве случаев при выявлении инструментальных отклонений от нормы состояния слухового анализатора родители отмечали затруднения в обучении и общении у ребенка, однако не обращались за медицинской помощью.

Выводы. Использование скрининга нарушения слуха позволяет своевременно выявлять начальные проявления нарушения слуха любой этиологии в разных возрастных группах у детей. Целесообразно проведение скрининга нарушения слуха у учащихся 1–11 классов с целью предупреждения стойкого снижения слуха, а в случае обнаружения начальных признаков патологии слуховой системы – своевременной реабилитации таких пациентов.

Ключевые слова: акустическая импедансометрия, нарушение слуха у детей, аудиологический скрининг, разборчивость речи.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Мачалов А.С., Сапожников Я.М., Крейсман М.В., Балакина А.В., Карпов В.Л. **Результаты диагностики нарушений слуха у детей 1–11 классов.** Наука и инновации в медицине. 2020;5(1):53-57.
doi: 10.35693/2500-1388-2019-4-4-53-57

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства» (Москва, Россия)

²ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, Россия)

³ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Новосибирск, Россия)

Сведения об авторах

Мачалов А.С. – к.м.н., начальник научно-клинического отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации; врач сурдолог-оториноларинголог; доцент кафедры оториноларингологии факультета дополнительного профессионального образования. ORCID: 0000-0002-5706-7893

Сапожников Я.М. – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации. ORCID: 0000-0001-8421-7212

Крейсман М.В. – аспирант кафедры организация здравоохранения и общественного здоровья. ORCID: 0000-0002-5379-8461

Балакина А.В. – к.м.н., врач сурдолог-оториноларинголог отделения сурдологии и слухоречевой реабилитации. ORCID: 0000-0001-6185-3291

Карпов В.Л. – к.м.н., заведующий отделением сурдологии и слухоречевой реабилитации. ORCID: 0000-0002-5279-0361

Автор для переписки

Мачалов Антон Сергеевич

Адрес: Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии, Волоколамское шоссе, 30/2, г. Москва, Россия, 123182.
E-mail: anton-machalov@mail.ru
Тел.: +7 (964) 502 98 78.

ОАЭ – отоакустическая эмиссия; ВОАЭ – вызванная отоакустическая эмиссия.

Рукопись получена: 11.01.2020

Рецензия получена: 07.02.2020

Решение о публикации принято: 10.02.2020

The results of hearing impairment diagnostics in schoolchildren of 1–11 forms

Anton S. Machalov^{1,2}, Yakov M. Sapozhnikov¹, Mariya V. Kreisman³, Anna V. Balakina¹, Vitaliy L. Karpov¹

Abstract

Objectives – to analyze the results of the screening of hearing impairment (audiological screening) in schoolchildren of grades 1–11, and to identify the need to expand the stages of audiological screening.

Material and methods. The study included 216 pupils from the 1st up to the 11th forms. During the study, in all the children, the following procedures were carried out: otoscopy, acoustic impedancemetry, registration of delayed evoked otoacoustic emission, assessment of speech intelligibility, questioning the parents about the presence and frequency of ENT diseases and signs of hearing loss.

Results. The positive results in the registration of delayed evoked otoacoustic emission correlated with the number of episodes of ENT diseases. In most cases, when detecting instrumental deviations from the normal state of the auditory analyzer, the parents noted the child's difficulties in learning and communication, but did not seek medical help.

Conclusion. The hearing impairment screening allows for the timely detection of the initial manifestations of hearing impairment of any etiology in children of different age groups. It is advisable to conduct screening examination of hearing impairment in pupils of 1–11 forms, in order to prevent the persistent hearing loss. In case of the detection of the initial signs of the auditory system pathology, the timely rehabilitation of such patients is recommended.

Keywords: acoustic impedancemetry, hearing loss in children, audiological screening, speech intelligibility.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Machalov AS, Sapozhnikov YaM, Kreisman MV, Balakina AV, Karpov VL. **The results of hearing impairment diagnostics in schoolchildren of 1–11 forms.** Science & Innovations in Medicine. 2020;5(1):53-57.
doi: 10.35693/2500-1388-2020-5-1-53-57

¹Federal Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology (Moscow, Russia)

²Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia)

³Novosibirsk State Medical University (Novosibirsk, Russia)

Information about authors

Anton S. Machalov – PhD, Head of scientific-clinical Department of audiology, hearing aid and audio-verbal rehabilitation; physician-audiologist-otorhinolaryngologist; Associate Professor of the Department of otorhinolaryngology, faculty of additional professional education. ORCID: 0000-0002-5706-7893

Yakov M. Sapozhnikov – PhD, Professor, chief researcher of the Department of audiology, hearing aid and audio-verbal rehabilitation. ORCID: 0000-0001-8421-7212

Mariya V. Kreisman – post-graduate student of the Department of health organization and public health. ORCID: 0000-0002-5379-8461

Anna V. Balakina – PhD, doctor-audiologist-otorhinolaryngologist of the Department of audiology and auditory-speech rehabilitation. ORCID: 0000-0001-6185-3291

Vitaliy L. Karpov – PhD, Head of the Department of surdology and auditory-speech rehabilitation. ORCID: 0000-0002-5279-0361

Corresponding Author

Anton S. Machalov

Address: 30/2 Volokolamskoe shosse, Moscow, Russia, 123182.
E-mail: anton-machalov@mail.ru
Phone: +7 (964) 502 98 78.

Received: 11.01.2020

Revision Received: 07.02.2020

Accepted: 10.02.2020

ВВЕДЕНИЕ

Согласно статистическим данным Всемирной организации здравоохранения, по индустриально развитым странам количество лиц в мире, страдающих нарушением слуха (пороги слуха по основным частотам более чем 40 дБ на лучше слышащее ухо) различной этиологии, составляет порядка 300 млн человек. Число больных с нарушением слуха в России неуклонно растет. Увеличивается и число лиц с нарушением слуха различной степени тяжести в детской практике. С целью раннего выявления нарушения слуховой функции у новорожденных и детей первого года жизни в России был внедрен универсальный аудиологический скрининг новорожденных и детей первого года жизни, который демонстрирует достаточно хорошие показатели раннего выявления нарушений слуха у данной категории пациентов.

Под термином «скрининг» понимают массовое обследование населения [1], целью которого является первичный отбор группы пациентов для дальнейшего углубленного и специализированного обследования. Сегодня скрининговые методы являются наиболее успешными методиками, позволяющими выявлять заболевания на самых ранних стадиях их развития.

Основными критериями аудиологического скрининга являются следующие: высокая чувствительность (вероятность непрохождения теста при наличии нарушения слуха), специфичность (вероятность прохождения теста в случае отсутствия нарушения слуха), простота выполнения исследования, минимальные затраты в отношении времени проведения теста [1, 2, 3].

У детей разных возрастных групп нарушение слуха будет иметь некоторые особенности. У новорожденных и у детей раннего возраста нарушение слуха носит главным образом нейросенсорный характер (наследственная и врожденная глухота и тугоухость) [3]. Дошкольный и школьный возраст отличается более широким списком факторов, приводящих к снижению слуха. Острые и хронические акустические травмы, острые и хронические заболевания лор-органов и т.д. Все это в большей степени является причинами снижения слуха в дошкольном и школьном возрасте по сравнению с наследственной тугоухостью. По данным сурдологопедических кабинетов России, в 2017–2018 гг. у 17,9% детей констатировано нарушение слуха в результате своевременно не диагностированного или неправильно леченного экссудативного среднего отита [3, 4].

Первые исследования по выявлению нарушения слуха у детей школьного возраста были проведены в Польше в 2006 году. В 2018 году было обследовано 95 411 первоклассников в 4041 школе в течение 4 месяцев. У каждого

седьмого ребенка были выявлены нарушения слуха. По сравнению со здоровыми детьми в группе детей с выявленными нарушениями слуха в 2 раза больше детей имели плохие оценки и проблемы с поведением [5]. В 2011 году в Европе был принят консенсус об аудиологическом скрининге детей школьного возраста [6].

В связи с появлением в дошкольном и школьном возрасте дополнительных факторов, снижающих слух, в 2018 году в рамках профилактических осмотров был проведен скрининговый метод оценки нарушения слуха у детей дошкольного возраста. Он позволил выявить пациентов, относящихся к группе риска по тугоухости, и показал, что аудиологический скрининг новорожденных не охватывает всех вариантов патологии слуха, которые могут быть у детей более старших возрастных групп.

ЦЕЛЬ

Проанализировать результаты проведения скринингового метода оценки нарушения слуха (аудиологический скрининг) у детей 1–11 классов, выявить необходимость расширения этапов аудиологического скрининга.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 216 учеников общеобразовательной школы 1–11 классов. Исследование состояло из нескольких этапов. Первый этап аудиологического скрининга – проведение отоскопии, тимпанометрии, скринингового теста – регистрации отоакустической эмиссии (ОАЭ), оценка разборчивости шепотной и разговорной речи. Второй этап – анкетирование родителей (опрос о наличии, частоте заболеваний лор-органов и признаков снижения слуха). Ответы на вопросы анкеты учитывали при анализе результатов проведенного аудиологического скрининга.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты аудиологического скрининга показывают (таблица 1), что более 40% детей при проведении теста получили отрицательный результат (ОАЭ не зарегистрирована). Однако, если проводить анализ по

Класс	Всего ушей			Мальчики			Девочки		
	№	Всего	ОАЭ +	ОАЭ -	Всего	ОАЭ +	ОАЭ -	Всего	ОАЭ+
1	42	12 (28.55%)	30 (71.45%)	30	8	22	12	4	8
2	70	30 (42.85%)	40 (57.15%)	42	16	26	28	14	14
3	24	8 (33.3%)	16 (66.7%)	8	4	6	16	4	10
4	42	20 (47.61%)	22 (52.39%)	22	12	10	20	8	12
5	24	12 (50%)	12 (50%)	14	8	6	10	4	6
6	12	4 (33.3%)	8 (66.7%)	10	2	8	2	2	0
7	72	48 (66.7%)	24 (33.3%)	28	16	12	44	32	12
8	30	20 (66.7%)	10 (33.3%)	12	8	4	18	12	6
9	78	66 (84.6%)	12 (15.4%)	34	30	10	44	36	2
10	4	4 (100%)	0	4	4	0	0	0	0
11	34	18 (52.9%)	16 (47.1%)	8	4	4	26	14	12
Всего	432	242	190	212	112	108	220	130	82
%	100%	56%	44%						

Таблица 1. Результаты аудиологического скрининга

Table 1. Results of audiological screening



Рисунок 1. Анализ результатов ОАЭ с 1–11 классы.
Figure 1. Analysis of the results of the delayed otoacoustic emission, grades 1–11.

классам отдельно, мы можем наблюдать, как снижается процент отрицательных результатов с взрослением детей. Исключение составляют ученики 11 класса (рисунок 1).

Проводя анализ для всей группы исследуемых и каждого класса в отдельности, сопоставляя вместе, зарегистрирована ли ВОАЭ, разборчивость речи и количество эпизодов болезней за год (по данным анкеты), мы получили результаты (таблица 2), которые показывают, что у всех учеников с положительными результатами скринингового теста (вызванная отоакустическая

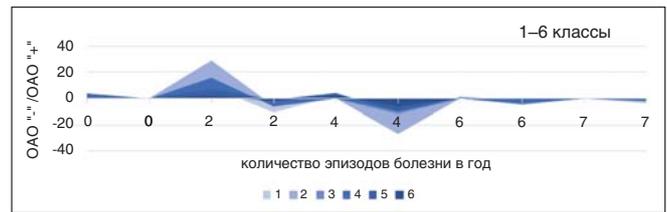


Рисунок 2. Зависимость результата аудиологического скрининга от количества эпизодов болезни в 1–6 классах.
Figure 2. Correlation of the result of audiological screening with the number of episodes of the disease in grades 1–6.

эмиссия была зарегистрирована) не возникало проблем с разборчивостью речи. Разборчивость шепотной речи составляла 6 м более чем у 90% учеников с положительной ВОАЭ, отсутствие же зарегистрированной ВОАЭ, как правило, подтверждало снижение разборчивости шепотной речи от 5–1 м.

Только у двух учеников из всей группы была обнаружена разборчивость речи 6 м при отрицательном тесте регистрации задержанной вызванной отоакустической эмиссии на одно ухо.

Интересен тот факт, что для группы учеников начальных классов зарегистрированная отоакустическая эмиссия зависела от количества эпизодов болезней за год: чем чаще ребенок болел, тем с меньшей вероятностью мы получали положительный ответ скринингового теста.

Во 2, 3, 4 классах при количестве эпизодов болезней больше трех отоакустическая эмиссия зарегистрирована не была (отрицательный результат). Добавляя к этому в разной степени снижение разборчивости шепотной речи, можно утверждать о невозможности детского организма к быстрому восстановлению функционала слуховой системы в периоды частых воспалительных заболеваний лор-органов. Зависимость зарегистрированной ВОАЭ и разборчивости шепотной речи (до 6 м в норме) от количества эпизодов болезни в большей или меньше степени сохраняется вплоть до 6 класса (рисунок 2).

Начиная с 7 класса (рисунок 3), независимо от того, сколько раз за год ученики болеют, резко

1 КЛАСС																										
ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+			2 КЛАСС														
						более 7						ОАЭ-														
						5-6						кол-во эпизодов болезни в год														
						3-4						более 7														
						1-2						5-6														
						0						3-4														
						разборчивость ш/речи						1-2														
												0														
0м	1м	2м	3м	4м	5м	6м	6м	5м	4м	3м	2м	1м	0м	1м	2м	3м	4м	5м	6м	6м	5м	4м	3м	2м	1м	0м
3 1												1 1														
1 2 1												5 6 5 11														
1 1 4 4 1						2						2 3 1														
3 1 5 1 1						9						26 2 1														
						1						1														
						разборчивость ш/речи						разборчивость ш/речи														
3 КЛАСС													4 КЛАСС													
ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+			ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+					
						более 7												более 7								
						5-6						1 1						5-6								
						3-4						1 3						3-4								
						1-2			7 1			3 4 3						1-2			13 3					
						0						1 3 2						0			4					
						разборчивость ш/речи						разборчивость ш/речи									разборчивость ш/речи					
5 КЛАСС													6 КЛАСС													
ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+			ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+					
						более 7												более 7								
						5-6						2 3 1						5-6								
						3-4						1 1 1						3-4			2					
						1-2						2 3 1						1-2			1 1					
						0						1 1 1						0								
						разборчивость ш/речи						разборчивость ш/речи									разборчивость ш/речи					
7 КЛАСС													8 КЛАСС													
ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+			ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+					
						более 7												более 7								
						5-6						3 7						5-6								
						3-4												3-4			4 2					
						1-2						3 7						1-2			14					
						0												0								
						разборчивость ш/речи						разборчивость ш/речи									разборчивость ш/речи					
9-10 КЛАСС													11 КЛАСС													
ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+			ОАЭ-						кол-во эпизодов болезни в год			ОАЭ+					
						более 7												более 7								
						5-6						1 3						5-6			2					
						3-4						1 6 2						3-4			2					
						1-2						2 1						1-2			12					
						0												0			2					
						разборчивость ш/речи						разборчивость ш/речи									разборчивость ш/речи					

Таблица 2. Соотношение положительных и отрицательных тестов с разборчивостью шепотной речи и количеством эпизодов болезни в год
Table 2. Correlation of positive and negative tests with the intelligibility of whispered speech and the number of episodes of the disease per year



Рисунок 3. Зависимость результата аудиологического скрининга от количества эпизодов болезни в 7–11 классах.

Figure 4. Correlation of the result of audiological screening with the number of episodes of the disease in grades 7–11.

увеличивается соотношение в пользу положительного ответа скринингового теста, которое сохраняется до 9–10 классов.

Всем ученикам помимо регистрации вызванной отоакустической эмиссии проводилась акустическая импедансометрия. Ее результаты показали, что у всех учеников, у которых были положительные результаты скринингового теста (отоакустическая эмиссия зарегистрирована), была зарегистрирована тимпанограмма типа «А». Это подтверждает тот факт, что положительную задержанную вызванную отоакустическую эмиссию можно получить только при нормальной работе слуховой системы (наружное, среднее, внутреннее ухо).

В группе учеников с отрицательным результатом вызванной отоакустической эмиссии тимпанограмма типа «В» зарегистрирована у 20 учеников (40 тестов) – 21,05%, типа «С» у 62 учеников (124 теста) – 65,26%, тимпанограмма тип «А» была зарегистрирована только у 13 детей (26 тестов), что составляет 13,68% от всей группы. На этих детей мы обратили особое внимание, так как снижение разборчивости шепотной речи у них достигало от 3–1 м (при норме 6 м).

Проведя более подробный анализ этой группы учеников, мы выяснили, что из 13 детей два ребенка стоят на учете у врача сурдолога-оториноларинголога как угрожающие по тугоухости, один ребенок наблюдается у сурдолога с диагнозом «двусторонняя сенсоневральная тугоухость II степени» и бинаурально слухопротезирован заушными цифровыми слуховыми аппаратами. Остальные 10 детей сами жалоб не предъявляли, к врачу сурдолога-оториноларинголога не обращались, диагноз при обращении к врачу-оториноларингологу – «практически здоров» (хронических воспалительных заболеваний лор-органов не выявлено).

Проводя анкетирование родителей, мы акцентировали их внимание на признаки снижения слуха и количество эпизодов болезней в год.

Рассматривая результаты анкетирования и соотнося с ними данные скринингового теста, мы обнаружили, что в случае положительной ВОАЭ проблем в общении и образовательном процессе не наблюдается. Только часть родителей (15 анкет, что составляет 12,39%) отмечает сложности в общении с ребенком в шуме, снижение успеваемости после болезни, что в ряде случаев не подтверждается снижением разборчивости речи (шепотная речь 6 м – 5 учеников). В остальных случаях снижение разборчивости шепотной речи соответствовало 5 м, что тоже не может рассматриваться как патология.

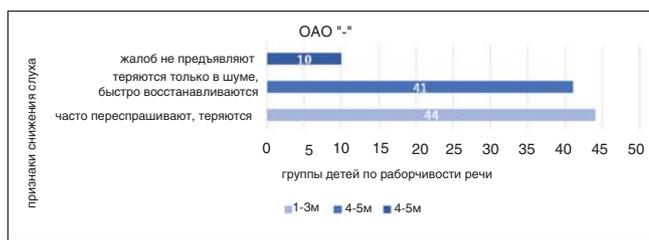


Рисунок 4. Анализ группы детей с отрицательным результатом ВОАЭ.

Figure 4. Analysis of the group of children with the negative result in delayed evoked otoacoustic emission.

В группе с отрицательным результатом ВОАЭ (95 детей – 190 тестов) при снижении разборчивости шепотной речи от 5–1 м 44 родителя отмечают, что дети часто переспрашивают, жалуются на то, что плохо слышат (после болезни), теряются в разговоре, особенно в шумной обстановке (магазин, улица и т.д.). Из них 35 родителей отметили, что у ребенка долго восстанавливается успеваемость по устным предметам после болезни. Снижение разборчивости шепотной речи у этих 44 детей соответствовало 3–1 м (38 учеников), 4 м (6 учеников). Часть родителей (41 анкета) отмечает, что ребенок теряется, но только в шумной обстановке и быстро восстанавливается после болезни, в целом проблем не имеет (разборчивость шепотной речи соответствовала 4–5 м (40 учеников). Остальные 10 родителей проблем у своих детей не отмечают, жалоб по слуху не предъявляют (разборчивость шепотной речи соответствовала 4–5 м) (рисунок 4).

Группа детей (8 учеников) с отрицательным результатом ВОАЭ, зарегистрированной тимпанограммой типа «А» и снижением разборчивости шепотной речи, не обращавшиеся к сурдологу-оториноларингологу, были направлены в сурдологический центр для более полной диагностики с целью подтверждения снижения слуха. После проведения дополнительных методов диагностики у 7 детей было подтверждено снижение слуха на уровне 2-й степени тугоухости, что составляет 3,24% от всей исследуемой группы и 7,36% от группы с отрицательным скрининговым тестом. Вся же группа детей с нарушением слуха (13 человек) составляет 6,01% и 13,68% соответственно.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование показало, что существует зависимость получения положительных результатов аудиологического скрининга от количества эпизодов заболеваний лор-органов среди учеников 1–11 классов (чем меньше эпизодов болезней, тем больше вероятность получения положительного результата при аудиологическом скрининге). Полученные отрицательные результаты скринингового теста сопровождаются ухудшением разборчивости шепотной речи у всех учеников, независимо от возраста. В большинстве случаях родители детей с выявленным снижением разборчивости шепотной речи и отрицательным результатом скринингового теста отмечают затруднение в общении и образовательном процессе, но не связывают это с возможным снижением слуха. В результате они

не обращаются к оториноларингологу и не направляются на консультацию к врачу сурдологу-оториноларингологу за помощью.

Использование скрининговых методов не только для новорожденных и детей раннего возраста позволяет выявлять начальные проявления нарушения слуха любой этиологии у детей разных возрастных групп. Сегодня, учитывая факторы снижения слуха в различном возрасте, целесообразно расширение первого этапа ау-

диологического скрининга с целью контроля лечения лор-патологий и предупреждения стойкого снижения слуха, а в случае обнаружения начальных признаков патологии слуховой системы своевременной реабилитации таких пациентов. ■

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Daikhes NA, Guz EV, Dergachev VS, et al. Register of diagnostics and treatment of hearing disorders in the Russian Federation. *Russian otorhinolaryngology*. 2007;3:16–19. (In Russ.). [Дайхес Н.А., Гузь Е.В., Дергачёв В.С. и др. Регистр диагностики и лечения нарушений слуха у жителей Российской Федерации. *Российская оториноларингология*. 2007;3:16–19]. doi: 10.1044/hhd21.1.20
2. Sapognikov YaM, Chercasova EL, Minasyan VS, et al. Speech disorders in children with hearing disabilities. *Pediatrics*. 2013;92(5):106–112. (In Russ.). [Сапожников Я.М., Черкасова Е.Л., Минасян В.С. и др. Речевые нарушения у детей с недостатками слуха. *Педиатрия*. 2013;92(5):106–112]. doi: 10.1002/9781118660584.esel307
3. Daikhes NA, Yablonskiy SV, Paskov AV, et al. Universal audiological screening of newborns and children of the first year of life. М., 2012. (In Russ.). [Дайхес Н.А., Яблонский С.В., Пашков А.В. и др. Универсальный аудиологический скрининг новорожденных и детей первого года жизни. М., 2012].
4. Tavarkiladze GA. Guide to clinical audiology. М: Medicina, 2013. (In Russ.). [Таваркиладзе Г.А. Руководство по клинической аудиологии. М.: Медицина, 2013]. ISBN 978-5-225-10028-5
5. Skarzynski PH, Kochanek K, Skarzynski H, et al. Hearing Screening Program in School-Age Children in Western Poland. *International Advanced Otolaryngology*. 2011;7(2):194–200. doi: 10.15724/jsohd.2019.28.2.203
6. Skarzynski H, Piotrowska A, Szaflik J, et al. European consensus statement on hearing, vision, and speech screening in pre-school and school-age children. *Journal of Hearing Science*. 2011;1(2):89–90. doi: 10.12659/msm.882603