

на правах рукописи

Альшарджаби Итидал Абдо Мукред

**НАРУШЕНИЯ СЛУХА СРЕДИ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ
ШКОЛ РЕСПУБЛИКИ ЙЕМЕН**

3.1.3. Оториноларингология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва - 2022

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертационной работы

Раннее обнаружение тугоухости у детей и своевременное вмешательство давно стали одним из основных приоритетов здравоохранения в большинстве развитых государств (Luxon L.M., 2000; Fonseca S., 2005; Mehra S., 2009; Akinpelu O.V., 2014; Mackey A.R., 2021; Neumann K., 2022). Постоянно развиваются следующие направления современной аудиологии: разработка методик скрининга, совершенствование диагностического и аудиологического оборудования, развитие стратегий и методов раннего вмешательства (Kemper A.R., 2004; Korres, S., 2005; Espeso A., 2006; Halloran D.R., 2009; Larry Y., 2009). По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) в 2006 году двое из трех человек со сниженным слухом живут в развивающихся странах (ВОЗ, 2021). Причем население сельских районов в развивающихся странах подвергается большему риску по сравнению с городскими жителями (Katbamna B., 2001; Matthiassen C.N., 2007).

Причинами различий сроков выявления нарушений слуха между развитыми и развивающимися странами являются отсутствие регулярных осмотров детей оториноларингологом, исследования слуха, бедность, невежество, незнание причин развития тугоухости и недоступные большинству населения развивающихся стран медицинские услуги (Jacob A., 1997; Jafari Z., 2007; Swanepoel D.W., 2009). В развивающихся странах основные бюджетные средства направляются на борьбу с угрожающими жизни заболеваниями, как-то: дифтерия, столбняк, инфекционный менингит (Jamison D.T., 2006). Патологии, не несущие непосредственную угрозу жизни человека, считаются неопасными, поэтому бюджетная статья на лечение и профилактику тугоухости и глухоты традиционно невелика (Olusanya B.O., 2005; 2007; ВОЗ, 2021).

Во многих развивающихся странах система родовспоможения слабо развита или недоступна для населения. Большинство женщин рожают дома или у повитух, а младенцы появляются на свет вне медицинских учреждений, поэтому разработка программ скрининга слуха у новорожденных в этих странах проблематична с точки зрения логистики (ВОЗ, 2015).

В мире 466 миллионов людей живут с тугоухостью средней или тяжелой степени на лучшее ухо и еще больше – с легкой степенью снижения слуха и/или заболеваниями уха. По оценкам ВОЗ, в 60% случаев глухоты и тугоухости можно избежать. Более, чем в 25% случаев, проблемы со слухом начинаются в детстве. К сожалению, 80% всех глухих и слабослышащих людей живут в государствах с низким и средним национальным доходом. Стойкое нарушение слуха превращается в пожизненную проблему, которая негативно сказывается на общении с окружающими, образовании, трудоустройстве, личных отношениях. В результате государство теряет часть трудоспособного населения, что тяжелым бременем ложится на экономику страны (Olusanya V.O., 2007, 2014; ВОЗ, 2016).

Заболевания уха в детском возрасте являются значительной проблемой. Даже нарушения слуха легкой степени или односторонняя тугоухость оказывают негативное влияние на успеваемость ребенка, общение с товарищами, осложняют адаптацию в речевой среде, ограничивают возможность получения высокооплачиваемой работы в будущем (Davis J., 1986; Tireri L., 1988; Hartvig J., 1989; Judith E., 2004; Shrestha R., 2001; Wake M., 2006; Md Daud M.K., 2010; Stevenson J., 2010; Jensen R.G., 2011). Регулярный аудиологический скрининг детей школьного возраста позволит не допустить ситуацию, когда сниженный слух негативно сказывался бы на успеваемости детей и общении с товарищами (Fortnum H.M., 2001; Bamford J., 2007; Bristow K., 2008; Sarafraz M., 2009; Sininger Y.S., 2010; Skarzynski H., 2012; Chadha S.K., 2013; Deltenre P., 2013; ВОЗ, 2021).

Некоторые формы тугоухости и заболевания уха можно было бы предотвратить, а в других случаях минимизировать их последствия путем

ранней диагностики, последующего лечения и реабилитации (Olusanya B.O. 2000; Matthiassen C.N., 2007; Samelli A.G., 2011, ВОЗ, 2016). Однако, без точных данных о распространенности тугоухости и заболеваний уха трудно планировать необходимую медицинскую помощь.

В Республике Йемен, беднейшем государстве арабского региона с населением 24,4 млн. человек на 2013 г., исследования распространенности тугоухости и заболеваний уха, в том числе среди детей, никогда ранее не проводились. Однако исследования, проведенные в соседних с Республикой Йемен странах и некоторых других развивающихся странах, выявили значительную распространенность заболеваний уха и тугоухости среди учащихся общеобразовательных школ. Так, распространенность тугоухости среди школьников в Нигерии составляет 13,6%, а в Египте достигает 20,9% (Abdel-Hamid O., 2007; Olusesi A.D., 2008).

Негативные последствия снижения слуха у детей, а также отсутствие данных об эпидемиологии заболеваний уха в сложных социально-экономических условиях Республики Йемен обуславливают необходимость исследования распространенности тугоухости в стране, разработки системы аудиологического скрининга, профилактики развития тугоухости и алгоритма оказания медицинской помощи детям с заболеваниями уха.

Степень разработанности темы диссертации

Анализ литературы показал, что до настоящего времени не проводились исследования с целью оценки состояния слуха среди школьников начальных классов в Республике Йемен, не проводились исследования по оценке распространенности нарушений слуха среди детского населения, не проводилось изучение социо-экономических условий проживания населения, влияющих на распространенность тугоухости среди школьников, единый алгоритм скрининга нарушений слуха, утвержденный ВОЗ, не использовался на территории Республики Йемен.

В связи с этим целью исследования является оценка распространенности, этиологии и факторов риска тугоухости среди учащихся начальных школ столицы Республики Йемен г. Сана.

Задачи исследования:

1. Исследовать распространенность тугоухости среди детей начальных школ Республики Йемен;
2. Оценить характер и тяжесть нарушений слуха у детей младшего школьного возраста;
3. Исследовать причины нарушений слуха среди детей младшего школьного возраста;
4. Оценить наличие различных факторов риска и их возможное влияние на развитие тугоухости и патологии уха у детей начальных школ Республики Йемен;
5. Предложить приемлемый для страны алгоритм выявления снижения слуха среди детского населения и рассмотреть возможные способы профилактики тугоухости среди детей.

Научная новизна полученных результатов

Впервые в Республике Йемен изучена распространенность и характер нарушений слуха среди детей начальной школы. Получены результаты, сопоставимые с исследованиями, проведенными в других странах (Abdel-Namid O., 2007; Olusesi A.D., 2008), выявлены особенности в структуре заболеваемости тугоухостью среди детей, обусловленные социально-экономическим положением населения в Республике Йемен.

Доказана эффективность проведения скрининговых обследований детского населения при поступлении в школы для своевременного оказания необходимой медицинской помощи с целью предупреждения развития стойких нарушений слуха.

Установлен вклад различных факторов риска в развитие тугоухости у детей младшего школьного возраста в Республике Йемен в результате полного

аудиологического обследования и изучения анамнеза в группе детей, выявленных скринингом.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов

Теоретическая значимость определяется перспективностью исследования, так как полученные результаты обосновывают необходимость дальнейшего изучения проблемы и формирования концепции борьбы с тугоухостью.

Выявлено преобладание кондуктивной тугоухости в структуре нарушений слуха детей раннего школьного возраста, обусловленной экссудативным и хроническим гнойным средним отитом, что требует организации мероприятий по их профилактике, в том числе вакцинации, раннему выявлению и лечению.

Разработан алгоритм аудиологического скрининга в общеобразовательных школах, способствующий своевременной диагностике нарушений слуха и предупреждению стойкой тугоухости. Использование данного алгоритма позволит повысить эффективность выявления тугоухости среди детского населения развивающихся стран.

Определена значимость различных факторов риска, что позволило разработать систему профилактических мероприятий по снижению заболеваний уха и стойкой тугоухости в Республике Йемен, включая проведение просветительской работы среди учителей и родителей детей начальной школы.

Методология и методы исследования

Работа была выполнена в дизайне поперечного исследования на выборке 2200 детей младшего школьного возраста в возрасте 6–9 лет, репрезентативной по социально-экономическому уровню. Размер выборки был рассчитан в соответствии с методологией популяционного исследования.

Для оценки слуховой функции применяли современные диагностические методы. На первом этапе в школах выполняли отоскопию и

тональную аудиометрию в скрининговом режиме. На втором этапе детям, выявленным скринингом, было проведено полное аудиологическое исследование (отоскопия, тональная пороговая аудиометрия, импедансометрия) в специализированной клинике.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Доказано, что распространенность тугоухости среди детей младшего школьного возраста в Республике Йемен составляет 10,6%. Основными причинами нарушений слуха среди детей начальных школ в Республике Йемен являются экссудативный и хронический гнойный средний отит, в основе которых лежат неблагоприятные социально-бытовые условия, что требует организации мероприятий по профилактике, раннему выявлению и лечению данных заболеваний.

2. Установлено, что с учетом высокой распространенности нарушений слуха у детей младшего школьного возраста в Республике Йемен приобретает особую значимость широкое внедрение алгоритма аудиологического скрининга, включающего обследование слуха детей в школе на первом этапе (осмотр оториноларинголога, отоскопия и тональная аудиометрия в скрининговом режиме) и полное аудиологическое обследование детей с подозрением на нарушение слуха на втором этапе: сбор анамнеза, отоскопия, при необходимости - туалет уха, акустическая импедансометрия, тональная пороговая аудиометрия. Предложенный алгоритм позволит снизить частоту воспалительных заболеваний уха и нарушений слуха среди детского населения, снизить частоту осложнений экссудативных и хронических гнойных средних отитов, предотвратить формирование социально значимых нарушений слуха, обеспечить восстановление способности к обучению и общению.

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности

Диссертация на тему: «Нарушения слуха среди учащихся начальных школ Республики Йемен» соответствует паспорту специальности 3.1.3.

Оториноларингология (медицинские науки) и областям исследования: п.1 «Исследования по изучению этиологии, патогенеза и распространенности ЛОР-заболеваний» и п.2 «Разработка и усовершенствование методов диагностики и профилактики ЛОР-заболеваний».

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования внедрены в учебный процесс на кафедре оториноларингологии Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Акт внедрения от 30.09.2022г.) и кафедры сурдологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Акт внедрения от 10.10.2022г.). Результаты исследования используются при обучении студентов, а также на постдипломных этапах подготовки специалистов - клинических ординаторов и аспирантов.

Аудиологический скрининг детей начальной школы, предложенный автором работы, регулярно применяется в четырех школах г. Сана, в специализированном медицинском центре г. Сана (Республика Йемен) (Акт внедрения от 05.09.2022г.).

Апробация диссертации

Апробация диссертации состоялась на заседании кафедры оториноларингологии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования РФ (протокол № 2 от 30.09.2022 г.)

Проведение диссертационного исследования одобрено Комитетом по этике научных исследований медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования РФ (протокол № 10 от 30.09.2022 г.).

Тема диссертации утверждена Ученым советом медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования РФ 22.09.2022 г., протокол № 1.

Личный вклад автора

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех этапах выполнения диссертационной работы: анализе состояния вопроса по данным современной литературы, формулировании цели, задач исследования, методических подходов для решения поставленных целей и задач, в разработке протоколов исследования, в выполнении самого исследования, в получении результатов. Автором самостоятельно проведено клинико-аудиологическое исследование всех пациентов. Обсуждение и интерпретация полученных результатов проводилась совместно с научным руководителем и соавторами публикаций. Основные положения, выносимые на защиту, и выводы диссертационной работы сформулированы автором самостоятельно.

Публикации и участие в научных конференциях

По теме диссертации опубликованы 7 печатных работ, из которых 3 работы в международных базах цитирования WoS и SCOPUS и 2 работы в научных изданиях, включенных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в перечень изданий, рекомендуемых для опубликования основных научных результатов диссертации и перечень РУДН.

Основные положения диссертации доложены в виде научных докладов и обсуждены на XXXI Всемирном конгрессе аудиологов (Москва, 2012г.), 7-м, 8-м и 9-м Национальных конгрессах аудиологов и 11-м, 12-м и 13-м Международных симпозиумах «Современные проблемы физиологии и патологии слуха» (Суздаль, 2017, 2019, 2021 гг.).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 120 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, 3 глав, заключения, выводов,

практических рекомендаций, списка литературы, состоящего из 185 источников, работа иллюстрирована 12 таблицами и 10 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Отбор детей для обследования проводился в период с ноября 2009 по апрель 2020 г. в столице Республики Йемен г. Сана. Первоначально в исследовании участвовали 2200 школьников первого, второго и третьего классов начальных школ города. Возраст детей составлял от 6 до 9 лет; в исследовании участвовали как мальчики, так и девочки в соотношении 1:1. В основную часть исследования были включены 255 детей в возрасте 6-9 лет с подозрением на нарушение слуха, которые были выявлены на первом этапе скрининга в условиях школы. Кроме, того отобраны и обследованы 255 здоровых детей контрольной группы.

Обязательным условием включения в исследование было письменно оформленное согласие каждого из пациентов.

Критерии включения в исследование: Репрезентативная выборка была взята из 12 начальных школ четырех районов города с разным социально-экономическим уровнем. Первого участника исследования в каждом классе выбирали наугад из классного журнала, после чего выбирали каждого третьего, следующего за ним.

Дизайн и методы исследования

Для изучения распространенности заболеваний органа слуха среди детей младших классов общеобразовательных школ г. Сана использована двухэтапная схема обследования с применением современных высокоинформативных методов аудиологической диагностики. На первом этапе все дети проходили скрининговое обследование слуха в школе, которое включало осмотр оториноларинголога, отоскопию и тональную аудиометрию в скрининговом режиме на аудиометре AD229b (Interacoustics, Дания, 2000). На втором этапе детям, не прошедшим скрининг, и детям контрольной группы проведено полное аудиологическое обследование в университетской клинике,

включавшее сбор анамнеза, отоскопию, при необходимости - туалет уха, проведение импедансометрии на импедансометре AZ26 (Ineracoustics, Дания, 2004), тональную пороговую аудиометрию при помощи клинического аудиометра AC40 (Ineracoustics, Дания, 2004) в звукоизолированной кабине. Для интерпретации результатов исследования использовалась Международная классификация тугоухости. Особое внимание уделено подробному изучению семейного анамнеза: образование родителей, вредные привычки, количество братьев и сестер, кровное родство родителей, наличие нарушений слуха у близких родственников, социальный статус и доходы семьи. Результаты обследования регистрировали в карту осмотра.

Статистический анализ основан на методах описательной статистики (определение средних величин и стандартного отклонения), обработка данных выполнена с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10 (2010 г.) и SAS JMP 10 (2012 г.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты аудиологического скрининга детей начальной школы

В данном исследовании участвовали 2200 учащихся (1100 мальчиков и 1100 девочек) в возрасте 6-9 лет из 12 школ, расположенных в 4 районах г. Сана, имеющих разный социально-экономический уровень. Скрининг не прошли 255 учащихся, что составило 11,6% детей начальной школы. На аудиологическое обследование в университетскую клинику были направлены 255 детей с подозрением на нарушение слуха, не прошедших скрининг, и 255 детей контрольной группы из тех же классов, которые успешно прошли скрининг. Группа детей, не прошедших скрининг, и детей контрольной группы сопоставимы по возрасту и полу. В исследуемой группе отмечено незначительное преобладание учеников с низким и средним социально-экономическим статусом семьи.

В ходе дальнейшего обследования в университетской клинике установлено, что 1% детей не прошли аудиологический скрининг из-за наличия серных пробок. Нарушение слуха подтверждено у 91,8% (234/255)

детей, не прошедших скрининг в школе и обследованных на втором этапе. Все 255 детей контрольной группы в результате обследования в клинике показали нормальные пороги слышимости на оба уха, то есть нарушения слуха, серных пробок у детей контрольной группы выявлено не было. В результате обследования диагноз тугоухости среди детей, не прошедших аудиологический скрининг в школе, был подтвержден у 234 детей, т.е. у 10,6% детей начальной школы.

Распространенность и характер тугоухости у детей обследованной группы

Анализ результатов аудиологического обследования 234 детей с нарушением слуха показал преобладание односторонних нарушений слуха, 64% от выявленных случаев. Двусторонняя тугоухость диагностирована у 84 детей (36%) обследованной группы.

Среди односторонних нарушений преобладала тугоухость кондуктивного характера, которая была установлена в 84% случаев (126/150). Односторонняя сенсоневральная тугоухость отмечена только в 16% случаев (24/150).

Среди двусторонних нарушений слуха также чаще встречалась кондуктивная тугоухость, которая была диагностирована у 72 детей. Двусторонняя сенсоневральная тугоухость установлена у 5 детей, что составило 2 случая на 1000 детей начальной школы.

В группе в целом односторонняя кондуктивная тугоухость составила 54%, односторонняя сенсоневральная тугоухость – 10%, двусторонняя кондуктивная тугоухость – 31%, двусторонняя сенсоневральная тугоухость – 2%. Двусторонняя тугоухость по кондуктивному типу с одной стороны и по сенсоневральному с другой была выявлена у 7 детей (3% случаев).

Результаты исследования показали, что среди учеников начальной школы одностороннее поражение органа слуха встречается почти в два раза чаще, чем двустороннее.

Таблица 1 – Распределение случаев тугоухости по стороне и характеру поражения органа слуха (n=318, число ушей с патологией слуха)

	Сторона поражения				Всего	
	Правая	%	Левая	%		%
Кондуктивная	13	4	1	4	2	8
	9	3,7	38	3,4	77	7,1
Сенсоневральная	23	7	1	5	4	1
		,2	8	,7	1	2,9
Всего	16	5	1	4	3	1
	2	0,9	56	9,1	18	00

Анализ данных, приведенных в табл. 1, свидетельствует о том, что кондуктивный характер тугоухости встречается почти в 7 раз чаще, чем сенсоневральный, 87,1% и 12,9% случаев, соответственно. Правое и левое ухо поражаются с одинаковой частотой. Распространенность одно- и двусторонней кондуктивной тугоухости в обследованной группе составила 93 на 1000 детей в возрасте 6-9 лет. Распространенность одно- и двусторонней сенсоневральной тугоухости составила 16 на 1000 детей 6-9 лет.

В большинстве случаев выявлено снижение слуха легкой степени с повышением порогов от 25 до 40 дБ, что составило 82,7% (263/318) в пересчете на число ушей с патологией органа слуха. Отмечено преобладание тугоухости легкой степени по кондуктивному типу. Умеренная или средняя степень потери с повышением порогов слуха от 41 до 55 дБ диагностирована в 17,3% случаев (55/318), при этом также преобладал кондуктивный характер тугоухости. Поражение органа слуха тяжелой степени и глухота в обследованной группе выявлены не были (табл. 2).

Таблица 2 – Тип и степень тяжести нарушений слуха (n=318, число ушей с нарушением слуха)

Тип тугоухости	Степень тяжести				Всего
	Легкая	Умеренная	Тяжелая	Глухота	
Кондуктивная	2 33	44	-	-	2 77
Сенсоневральная	3 0	11	-	-	4 1
Всего	2 63	55	-	-	3 18

Структура заболеваний органа слуха, сопровождающихся нарушением слуха у детей обследованной группы

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что распространенность тугоухости среди учащихся начальных школ в г Сана (10,6%) ниже, чем в Египте (20,9%). По данным Abdel-Hamid O. с соавт. в 2007 г. опрос по месту жительства с целью оценить распространенность тугоухости среди детей школьного возраста в Египте выявил снижение слуха у 16,0% детей. Mourad M.I. с соавт. в 1993 г. сообщали о 24,5% случаев тугоухости среди детей начальной школы. В Саудовской Аравии, где культурные и этнические традиции близки, распространенность тугоухости среди детей оценивается в 13%. Таким образом, в предпринятом нами исследовании распространенность тугоухости оказалась выше, чем в развитых странах, и соответствует распространенности нарушений слуха в развивающихся странах, в том числе соседней Саудовской Аравии.

Согласно полученным данным не выявлено статистически достоверных различий между годом обучения участников исследования и распространенностью тугоухости (среди учащихся первого класса детей со сниженным слухом было 34,5%, второго – 32,5%, третьего – 32,9%).

Распространенность нарушений слуха в четырех районах столицы Республики Йемен оказалась следующей: Alsabaen - 27,8%, Maeen - 21,6%, Shoaob - 16,1% и Banialhareth - 34,5%.

Большинство обследованных детей имели легкую потерю слуха, значительно реже – умеренную степень тугоухости. Случаев более тяжелого нарушения слуха в обследованной группе установлено не было. Весс с соавт. в 1998 г. заявили о незначительной тугоухости у 11,3% детей школьного возраста. Полученные результаты показали эффективность предложенного алгоритма скрининга, поскольку снижение слуха легкой и даже умеренной степени длительное время могло оставаться незамеченным как родителями, так и учителями.

В ходе данного исследования показано, что причиной большинства случаев снижения слуха среди учеников начальных школ г. Сана является кондуктивная тугоухость – 87,1%, сенсоневральная тугоухость выявлена лишь в 12,9% случаев. Распространенность сенсоневральной тугоухости среди детей младшего школьного возраста составила 1,6%. Аналогичные данные получены в Саудовской Аравии - сенсоневральная тугоухость была обнаружена у 1,5% из осмотренных детей. Частота встречаемости сенсоневральной тугоухости среди детей младшего школьного возраста (1,6%) в Республике Йемен не существенно превышает данные показатели в развитых странах.

Преобладание тугоухости кондуктивного характера у детей со сниженным слухом (87%) согласуется с результатами многих исследований, проведенных в Индии, Нигерии, Пакистане и Китае.

Среди причин кондуктивной тугоухости экссудативный средний отит был самым частым диагнозом в исследованной популяции (6%), далее по частоте следовал хронический гнойный средний отит: хронический перфоративный средний отит вне обострения (1,8%) и хронический гнойный средний отит в стадии обострения (1,8%), дисфункция слуховых труб (1,3%).

Экссудативный средний отит является одной из самых распространенных причин снижения слуха у детей. Результаты исследования показали, что распространение экссудативного среднего отита в исследуемой выборке детей-школьников составляет 6% случаев обследованной группы. Этот результат согласуется с данными исследования Olusanya В.О. с соавт. Они выявили экссудативный средний отит в 18,7% случаев в исследуемой популяции. Эпидемиологические исследования в Малайзии, Индии, Нигерии и Египте свидетельствуют о значительной распространенности экссудативного среднего отита, который выявлен у 13,8–36,2% учащихся школ. Zakzouk S. M. с соавт. в ходе исследования в Саудовской Аравии выявили тугоухость у 13% детей в возрасте от 5 до 15 лет, причем самой частой причиной патологии оказывался экссудативный средний отит. Adhikari P. в 2009 обнаружил, что среди школьников Непала больше распространен хронический гнойный средний отит, чем экссудативный средний отит.

Основные факторы риска развития экссудативного среднего отита – это, как правило, антисанитарные условия, плохое питание, неудовлетворительные бытовые условия, наличие вирусной или бактериальной инфекции и аллергические заболевания верхних дыхательных путей.

Согласно результатам проведенного нами исследования, распространенность хронического гнойного среднего отита в Республике Йемен составила 3,6% и оказалась выше, чем в Испании, Малайзии и на Ямайке, где хронический гнойный средний отит встречается редко - в 0,7%, 0,17%, 0,16%, соответственно. В центральном регионе Саудовской Аравии распространенность хронического гнойного среднего отита составила 5,5%. Хронический гнойный средний отит был выявлен у 3% в исследуемой выборке в Непале и у 3,5% в Кении; высокая распространенность хронического гнойного среднего отита отмечена в Индии (7,8%).

Факторы риска развития тугоухости

Анализ данных анамнеза в отношении перинатальных факторов риска показал, что все дети обследуемой и контрольной групп были рождены в срок.

Отмечены единичные случаи заболеваний или употреблений наркотиков будущей мамой вовремя беременности. В группе детей с нарушением слуха дети, рожденные при кесаревом сечении, а также с весом ниже нормы, встречаются чаще, чем в контрольной группе, однако разница не является статистически значимой ($p>0,05$).

Таблица 3 – Связь постнатальных факторов риска с нарушением слуха у детей

Факторы риска	Дети с нарушением слуха		Контрольная группа	
	n=255	%	n=255	%
Желтуха новорожденных	15	5,9	0	0
Лихорадка	18	7,1	0	0
Травмы головы	18	7,1	1	0,4
Инфекционные заболевания:				
Паротит	22	8,6	3	1,2
Корь	8	3,1	0	0
Выделения из ушей	53	20,8	6	2,4

Согласно полученным данным, выявлена связь между тугоухостью и некоторыми постнатальными факторами риска, а именно: желтуха новорожденных, лихорадка, а также травма головы в постнатальном периоде, перенесенная корь и паротит (табл. 3). Среди детей с нарушением слуха значительно чаще родители отмечали в анамнезе эпизоды выделения из ушей, чем в контрольной группе.

Отмечены различия по составу семьи. В контрольной группе семей, имеющих не более 3 детей, было больше (31,8%), чем в группе детей с нарушением слуха (17,3%). Напротив, высокий уровень многодетных семей отмечен в группе детей с нарушением слуха 82,7%, против 68,2% семей в

контрольной группе. Большие семьи, особенно с низким доходом, часто живут в тесноте, и это становится проблемой, так как скученность связана с постоянным шумом, повышенной вероятностью частых инфекционных заболеваний, а также усугубляется пассивным курением.

В группе детей с нарушением слуха и в контрольной группе отмечено большое число семей, где родители состоят в кровном родстве - 61,2% и 58,4%, соответственно. Положительный семейный анамнез, то есть наличие родственников с нарушением слуха, имели 17,6% детей обследованной группы и 5,1% детей контрольной группы.

Согласно полученным данным, в семейном анамнезе детей с нарушением слуха, по сравнению с контрольной группой, отмечено злоупотребление родителями ребенка табаком и катом. Чаще всего это были дети из семей с тремя и более детьми.

Не выявлено различий в заболеваемости тугоухостью в различных районах г. Сана (11,0-12,3%). По-видимому, это обусловлено тем, что даже высокий для Республики Йемен социально-экономический статус столичного региона значительно ниже уровня жизни в развитых странах. Исключение составляет распространенность хронического гнойного среднего отита, встречающегося у каждого 20-го ребенка младшего школьного возраста в районах с низким социально-экономическим статусом (5,0%), то есть почти в два раза чаще, чем в районах с высоким социально-экономическим статусом (2,8%). Однако распространенность хронического гнойного среднего отита, даже в районах с высоким социально-экономическим статусом, значительно превышает это значение в развитых странах, составляющее менее 1,0 %.

Высокий уровень заболеваемости хроническим гнойным средним отитом в стране связывают с перенаселенностью, плохими жилищными условиями, недостатком гигиены и питания, нарушением иммунологического статуса, пассивным курением, частыми инфекциями верхних дыхательных путей, недостаточным медицинским обслуживанием и низкой просвещенностью населения. Недоступность необходимой медицинской

помощи является основной причиной широкого распространения хронического гнойного среднего отита. Все эти факторы сопровождают жизнь детей во всей стране, но особенно они выражены в районах с низким социально-экономическим уровнем.

Заключение

По результатам исследования доказана эффективность проведения скрининговых обследований при нарушениях слуха среди учащихся. Разработан алгоритм аудиологического скрининга, включающий на первом этапе обследование слуха в школе (осмотр оториноларинголога, отоскопию и тональную аудиометрию в скрининговом режиме) и полное аудиологическое обследование детей, выявленных с подозрением на нарушение слуха, на втором этапе (сбор анамнеза, отоскопию, при необходимости туалет уха, акустическую импедансометрию, тональную пороговую аудиометрию).

Установлено, что распространенность нарушений слуха среди учащихся начальных школ г. Сана, Республика Йемен составляет 10,6%, из них 87,1% случаев кондуктивной тугоухости, обусловленной воспалительными заболеваниями уха.

Доказано, что высокая распространенность тугоухости у детей связана с низким социальным уровнем жизни, перенаселенностью, низким уровнем образования родителей, ненадлежащей медицинской помощью.

Установлено, что повсеместная вакцинация против краснухи, кори, паротита, гемофильной палочки типа В и менингококка позволит снизить заболеваемость тугоухостью. Просветительская работа будет способствовать повышению внимания родителей и учителей к состоянию слуха детей.

Выводы

1. Распространенность тугоухости среди детей начальных школ в г. Сана, Республика Йемен, составила 10,6%, что обуславливает необходимость разработки организационных мероприятий по раннему выявлению и профилактике тугоухости у детей.

2. Среди детей начальной общеобразовательной школы нарушение слуха в 87,1% случаев носит кондуктивный характер, в 64,1% случаев тугоухость односторонняя. Среди школьников начальной школы в возрасте 6-9 лет распространенность односторонних нарушений слуха составила 68 случаев на 1000 детей данного возраста, распространенность двусторонних нарушений слуха составила 38 случаев на 1000 детей данного возраста. Для детей начальной школы с патологий уха характерны легкая и умеренная степень потери слуха.

3. Наиболее частой причиной тугоухости среди школьников начальных школ в столице Республики Йемен г. Сана является экссудативный средний отит с частотой встречаемости 5,9%, распространенность хронического гнойного среднего отита составляет 3,6%, сенсоневральной тугоухости - 1,6%, что требует проведения лечебно-реабилитационных мероприятий и организации диспансерного наблюдения этих больных.

4. Низкие социально-экономические показатели района проживания, необразованность родителей, большое число детей в семье, близкородственный брак родителей, пассивное курение повышают риск развития заболеваний уха и тугоухости у детей школьного возраста. Вероятность нарушения слуха значительно выше у детей с отягощенным семейным анамнезом по тугоухости, эпизодами гноетечения из ушей в анамнезе и перенесших корь или паротит.

5. Предложенный двухэтапный алгоритм скрининга нарушений слуха среди детей начальной школы является эффективным средством раннего выявления заболеваний уха и стойких нарушений слуха в условиях развивающихся стран, что позволяет рекомендовать его включение в стандарты обследования в медицинских организациях страны.

Практические рекомендации

1. С целью раннего выявления нарушений слуха у детей перед поступлением в школу и у учащихся начальных школ необходима организация скринингового обследования слуха в объеме отоскопии и скрининговой аудиометрии.
2. Для подтверждения тугоухости и уточнения характера нарушения слуха необходимо включение в объем обследования отоскопию, тональную пороговую аудиометрию и тимпанометрию.
3. При выявлении кондуктивной тугоухости вследствие экссудативного среднего отита или хронического гнойного среднего отита тактика лечения должна включать санацию верхних дыхательных путей, противовоспалительную и при необходимости антибактериальную терапию.
4. При выявлении сенсоневральной тугоухости при нарушениях слуха легкой степени необходимо располагать ученика в классе на первых рядах перед учителем, при односторонней тугоухости – лучше слышащим ухом к учителю. При умеренных и тяжелых сенсоневральной тугоухости необходим подбор слуховых аппаратов и использование вспомогательных технических средств.
5. С целью профилактики тугоухости вследствие инфекционных заболеваний необходимо включить в национальный план прививок вакцинацию против кори, краснухи, эпидемического паротита, гемофильной палочки типа В и менингококка, избегать или применять с осторожностью ототоксические лекарства.
6. Развивать охрану здоровья матери и ребенка в направлении улучшения социально-бытовых условий жизни и доступности первичной медицинской помощи населению, особенно детям из многодетных семей.
7. С целью первичной профилактики наследственной тугоухости внедрить добрачные консультации по оценке рисков при заключении близкородственных браков.

8. Проводить просветительскую работу среди родителей (на курсах для беременных, недавно родивших, в центрах иммунизации) и учителей о важности нормального слуха для обучения и общения ребенка, о факторах риска и признаках нарушения слуха у детей.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Распространенность тугоухости среди учеников начальных классов в столице Йемена Сана / И. Альшарджаби, Е.Р. Цыганкова // Вестник оториноларингологии. – 2014. - №2. – С.54-57. 4/2 с. ИФ – 0,836.
2. Хронический гнойный средний отит у детей начальной школы в городе Сана, Йемен / Г.А. Таварткиладзе, И. Альшарджаби // Российская оториноларингология. – 2015. - № 3. - С.128-133. 6/3 с. ИФ – 0,568.
3. Российский и международный опыт реализации программ универсального аудиологического скрининга новорожденных. / Г.А. Таварткиладзе, Т.Г. Маркова, С.С. Чибисова, И. Альшарджаби, Е.Р. Цыганкова // Вестник оториноларингологии. – 2016. - №2. – С.7-12. 6/1,2 с. ИФ – 0,836.
4. Аудиологический скрининг школьников: международный опыт и рекомендации / С.С. Чибисова, И. Альшарджаби, А.С. Зюзин, Е.Р. Цыганкова, В.И. Попадюк, Г.А. Таварткиладзе, И.М. Кириченко // Медицинский Совет. – 2022. - №14. – С.63-69. 7/1 с. ИФ – 0,756.
5. Распространенность нарушений слуха у школьников: популяционное исследование и глобальные оценки / С.С. Чибисова, И. Альшарджаби, А.С. Зюзин, Т.Г. Маркова, В.И. Попадюк, Г.А. Таварткиладзе // Медицинский Совет. – 2022. - №18. – С.107-112. 6/1 с. ИФ – 0,756.
6. Распространенность нарушений слуха среди школьников начальных классов в Республике Йемен / С.С. Чибисова, И. Альшарджаби, Е.Р. Цыганкова, В.И. Попадюк, Г.А. Таварткиладзе // Материалы научно-практической конференции «Инновационные технологии в диагностике нарушений слуха и реабилитации больных с тугоухостью и глухотой». Москва, 6-7 сентября 2022г. - С. 9-10

7. Нарушения слуха среди учащихся начальных классов Республики Йемен – результаты популяционного исследования / С.С. Чибисова, И. Альшарджаби, Е.Р. Цыганкова, В.И. Попадюк, Г.А. Таварткиладзе // Материалы VI Всероссийского форума «Междисциплинарный подход к лечению заболеваний головы и шеи». Москва, 13-14 октября 2022г. - С. 25-27.

РЕЗЮМЕ

кандидатской диссертации Альшарджаби Итидал Абдо Мукред «Нарушения слуха среди учащихся начальных школ Республики Йемен»

Нарушения слуха среди учащихся начальных классов приводят к снижению успеваемости, социального и психологического благополучия, что можно предупредить при своевременном выявлении, лечении и профилактике заболеваний уха. Изучение эпидемиологии нарушений слуха является необходимым для организации медицинской помощи. С этой целью впервые в Республике Йемен были изучены распространенность и характер нарушений слуха среди детей начальных школ. Установлено, что нарушения слуха встречаются у 10,6% учащихся начальных классов, значительную долю составляет кондуктивная тугоухость легкой степени. Основными причинами нарушений слуха являются экссудативный и хронический гнойный средний отит, что определяет тактику лечения данных заболеваний для восстановления слуховой функции. Доказано, что в основе распространения заболеваний уха и нарушений слуха среди детей младшего школьного возраста в Республике Йемен лежат неблагоприятные социально-бытовые условия. Определение значимости факторов риска по тугоухости позволило разработать рекомендации по снижению распространенности заболеваний уха и стойкой тугоухости среди учащихся начальных школ. Предложенный алгоритм позволит повысить эффективность оказания медицинской помощи в условиях ограниченных ресурсов развивающихся стран.

ABSTRACT

of the PhD thesis by Alsharjabi Eatidal Abdo Mukred

«Hearing impairment among primary schoolchildren in Yemen»

Hearing impairment among primary school children could affect academic achievement, social and psychological well-being, which can be prevented with timely detection, treatment and prevention of ear diseases. The study of the epidemiology of hearing impairment is necessary for the organization of medical care. For the first time in the Republic of Yemen, the prevalence and characteristics of hearing impairment among primary school children were studied. It has been established that hearing impairment occurs in 10.6% of primary school students, a significant proportion is mild conductive hearing loss. The main causes of hearing impairment are otitis media with effusion and chronic suppurative otitis media, thereby the treatment of these diseases could restore hearing function. It has been proven that the prevalence of ear diseases and hearing impairment among primary school children in the Republic of Yemen is based on unfavorable social and living conditions. Determining the significance of risk factors for hearing loss made it possible to develop recommendations to reduce the prevalence of ear diseases and permanent hearing loss among primary school children. The proposed algorithm will improve the efficiency of medical care in the context of limited resources in developing countries.

As a manuscript

ALSHARJABI EATIDAL ABDO MUKRED

**HEARING IMPAIRMENT AMONG PRIMARY SCHOOL
CHILDREN IN YEMEN**

3.1.3. Otorhinolaryngology

ABSTRACT

of the thesis for a PhD degree

Moscow - 2022

The study was performed at the Department of Otorhinolaryngology of the Medical Institute of the People Friendship University of Russia.

Scientific Supervisor:

Popadyuk Valentin Ivanovich - Dr. Sci. (Med.), Professor, Dean of the Faculty of Postgraduate Education and Head of the Department of Otorhinolaryngology of the Medical Institute, Honored Doctor of the Russian Federation.

Official opponents:

Pashkov Aleksandr Vladimirovich — Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Otorhinolaryngology and Audiology of SCC №2 of the FSBO Petrovsky National Research Centre of Surgery.

Savelieva Elena Evgenievna - Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Otorhinolaryngology with the course of the Institute of additional professional education FSBEU HE «Bashkir State Medical University» of the Ministry of Health of Russian Federation.

Leading organization: Federal state autonomous educational organization of higher education «Russian national research medical university named after N.I. Pirogov» of the Ministry of Health of the Russian Federation

The defense will be held on «25» January, 2023 at 14:00 at the meeting of the permanent dissertation council PDC 0300.022 at FSAEI HE «People Friendship University of Russia » addressed: 6, Miklukho-Maklai str, Moscow, 117198.

The dissertation can be found in the library and on the website of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia» of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation – <https://www.rudn.ru/science>.

The abstract has been published on the web-site <http://dissovet.rudn.ru> on «...», 2022.

The abstract has been sent on «...», 2022.

The electronic versions of the thesis and abstract are published on the RUDN website <http://dissovet.rudn.ru>

Scientific Secretary of the Council PDC 0300.022
Cand. Sci. (Med.)

M.K. Makeeva

GENERAL DESCRIPTION OF THE STUDY

Relevance of the topic.

The early detection of hearing loss in children and timely intervention has long been one of the main health priorities in the vast majority of developed countries [Luxon L.M., 2000; Fonseca S., 2005; Mehra S., 2009; Akinpelu O.V., 2014; Mackey A.R., 2021; Neumann K., 2022]. The following areas of modern audiology improves constantly: the screening techniques, the diagnostic and audiological equipment, the strategies and methods for early intervention [Kemper A.R., 2004; Korres, S., 2005; Espeso A., 2006; Halloran D.R., 2009; Larry Y., 2009]. According to the World Health Organization (WHO), two out of three people with hearing loss live in developing countries [WHO, 2021]. Moreover, rural population in developing countries has a greater risk than urban residents [Katbamna B., 2001; Matthiassen C.N., 2007].

The reasons for the differences between developed and developing countries are the lack of regular examinations of children by an otorhinolaryngologist, hearing tests, poverty, malnutrition, ignorance, ignorance of the causes of hearing loss and inaccessible to the majority of the population of developing countries [Jafari Z., 2007; Swanepoel D.W., 2009]. In developing countries, the main budget funds are used to combat life-threatening diseases, such as diphtheria, tetanus, and infectious meningitis [Jamison D.T., 2006]. Pathologies that do not pose an immediate threat to human life are considered not dangerous; therefore, the budget line for the treatment and prevention of hearing loss and deafness is traditionally small [Olusanya B.O., 2005; 2007; WHO, 2021].

In many developing countries, the obstetric system is poorly developed or inaccessible to the population. Most women give birth at home or in midwives, and babies are born outside medical facilities, so the development of hearing screening programs for newborns in these countries is problematic in terms of logistics [WHO, 2015].

In the world, 466 million people live with moderate or severe hearing loss in their best ears and even more with mild hearing loss and / or ear diseases, 34 million

of children included [WHO, 2018]. WHO estimates that 60% of cases of deafness and hearing loss can be avoided. In more than 25% of cases, hearing problems begin in childhood. Unfortunately, 80% of all deaf and hard of hearing people live in low- and middle-income countries. Persistent hearing impairment turns into a lifelong problem that negatively affects communication with others, education, employment, and personal relationships. As a result, the state loses a part of the able-bodied population, which places a heavy burden on the country's economy [Olusanya B.O., 2007, 2014; WHO, 2016].

Ear diseases in childhood are a significant problem. Even mild hearing impairment or one-sided hearing loss have a negative impact on the child's academic performance, on communication with friends, complicates adaptation in the speech environment, and limits the possibility of receiving highly paid work in the future [Davis J., 1986; Tireri L., 1988; Hartvig J., 1989; Judith E., 2004; Shrestha R., 2001; Wake M., 2006; Md Daud M.K., 2010; Stevenson J., 2010; Jensen R.G., 2011]. Regular audiological screening of schoolchildren will prevent the reduced hearing from adversely affecting children's performance and communication with friends [Fortnum H.M., 2001; Bamford J., 2007; Bristow K., 2008; Sarafranz M., 2009; Sininger Y.S., 2010; Skarzynski H., 2012; Chadha S.K., 2013; Deltenre P., 2013; WHO, 2021].

Some forms of hearing loss and ear diseases could be prevented, and in other cases, minimize their consequences through early diagnosis, subsequent treatment and rehabilitation [Olusanya B.O. 2000; Matthiassen C. N., 2007; Samelli A.G., 2011; WHO, 2016]. However, without accurate data on the prevalence of hearing loss and ear diseases, it is difficult to plan the necessary medical care.

In the Republic of Yemen, the poorest state in the Arab region with a population of 24.4 million people in 2013, studies on the prevalence of hearing loss and ear diseases, including among children, have never been conducted. However, studies conducted in neighboring countries of the Republic of Yemen and some other developing countries have revealed a significant prevalence of ear diseases

and hearing loss among students in secondary schools. Thus, the prevalence of hearing loss among schoolchildren in Nigeria is 13.6%, and in Egypt reaches 20.9% [Abdel-Hamid O., 2007; Olusesi A.D., 2008].

The negative consequences of hearing loss in children, as well as the lack of data on the epidemiology of ear diseases in the difficult socio-economic conditions of the Republic of Yemen, necessitate a study of the prevalence of hearing loss in the country, which will subsequently create an audiological screening system, prevention of the development of hearing loss and an algorithm for providing medical care to children with ear diseases.

Degree of investigation of the problem

An analysis of the literature showed that so far, no studies have been conducted to assess the hearing of primary school students in the Republic of Yemen, no studies have been conducted to assess the prevalence of hearing impairment among children, and no socio-economic conditions affecting the prevalence of hearing loss have been studied, a single algorithm for school hearing screening approved by WHO has not been used in the Republic of Yemen.

Objective: to assess the prevalence, etiology and risk factors of hearing loss among primary school students in Sana'a city in Yemen

Study tasks:

1. To investigate the prevalence of hearing loss among primary school children in Yemen;
2. To assess the type and severity of hearing impairment in primary school children;
3. To investigate the causes of hearing impairment among primary school children;
4. To investigate the presence of various risk factors and their possible impact on the development of hearing loss and ear pathology in primary school children in Yemen;
5. To propose an acceptable algorithm for the country to detect hearing loss among children and consider possible ways to prevent hearing loss among children.

Scientific novelty of the study

The prevalence and nature of hearing impairments among primary school children was studied for the first time in the Republic of Yemen. The results are comparable with studies conducted in other countries [Abdel-Hamid O., 2007; Olusesi A.D., 2008]. The structure of the hearing loss incidence among children due to the socio-economic situation of the population in the Republic of Yemen have been revealed.

The effectiveness of school hearing screening has been proven for the timely provision of the necessary medical care to prevent the development of permanent hearing impairment.

The contribution of various risk factors to the development of hearing loss in children of primary school age in the Republic of Yemen was established as a result of a complete audiological examination and anamnesis study in a group of children identified by screening.

Theoretical and practical significance of the study

The theoretical significance is determined by the prospects of the study, since the obtained results substantiate the need for further study of the problem and the formation of a concept for combating hearing loss.

The predominance of conductive hearing loss was revealed in the structure of hearing impairment in primary school children due to otitis media with effusion and chronic suppurative otitis media, that requires activities for prevention, including vaccination, early detection and treatment.

An algorithm for school hearing screening contributing to the timely diagnosis of hearing impairment and the prevention of permanent hearing loss has been developed. The use of this algorithm will improve the efficiency of childhood hearing loss detection in developing countries.

The significance of various risk factors was determined, which made it possible to develop a system of preventive measures to reduce ear diseases and permanent hearing loss in the Republic of Yemen, including educational work among teachers and parents of primary school children.

Methodology and methods of the study

The cross-sectional study was performed in the sample of 2200 primary school children aged 6–9 years, representative by socioeconomic level. The sample size was calculated according to populational study methodology.

At the first stage in the school setting otoscopy and tonal audiometry in a screening mode were performed. At the second stage children failed the screening received full audiological investigation (otoscopy, pure tone audiometry, impedancemetry).

The main positions to be defended:

1. It has been proven that the prevalence of hearing loss among primary school children in the Republic of Yemen is 10.6%. The main causes of hearing impairment among primary school children in the Republic of Yemen are otitis media with effusion and chronic suppurative otitis media due to unfavorable social conditions, which requires the organization of the activities for the prevention, early detection and treatment of these diseases.

2. It has been established that, given the high prevalence of hearing impairment in primary school children in the Republic of Yemen, the widespread implementation of the audiological screening algorithm is of particular importance. The algorithm includes the examination of the hearing of children at school setting at the first stage (examination by an otorhinolaryngologist, otoscopy and pure tone audiometry in screening mode), and a full audiological examination of children identified with suspected hearing impairment at the second stage (history taking, otoscopy, ear canal toilet, if necessary, impedance audiometry, pure tone audiometry). The proposed algorithm will reduce the frequency of ear inflammatory diseases and hearing impairment among the child population, reduce the frequency of complications of otitis media with effusion and chronic suppurative otitis media, prevent the socially significant hearing impairments, and provide the educational and communicational ability restoration.

Compliance of the thesis with the Passport of a scientific specialty

The thesis «Hearing impairment among primary school children in Yemen» corresponds to the passport of the specialty 3.1.3. Otorhinolaryngology and research areas: p.1 «Researches on the etiology, pathogenesis and prevalence of ENT diseases», p.2 «Development and improvement of methods for the diagnosis and prevention of ENT diseases»

Implementation in practice

The results of the study have been implemented in the educational process of the Department of Otorhinolaryngology of the Medical Institute of the FSAEI HE «People Friendship University of Russia» of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Certificate of implementation, September 30, 2022) and Department of Audiology of the FSBEI FPE «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Certificate of implementation, October 10, 2022). The results of the study are used in teaching students, as well as at postgraduate training of medical specialists - clinical residents and graduate students.

The results of the study were implemented in the practical work in the Specialized medical center in the city of Sana'a, the Republic of Yemen (Certificate of implementation, September 05, 2022)

Approbation of the thesis

The thesis approbation was held at the meeting of the Department of Otorhinolaryngology of the Medical Institute of the People Friendship University of Russia of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (September 30, 2022, protocol No. 2).

The thesis research was approved by the Research Ethics Committee of the People Friendship University of Russia of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (September 22, 2022, protocol No.10).

The topic of the thesis was approved by the Academic Council of the People Friendship University of Russia of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on September 22, 2022, Protocol No. 1.

Personal contribution of the author

The personal contribution of the applicant consists in direct participation in all stages of the dissertation research: analysis of the state of the issue according to modern literature, formulation of goals, research objectives, methodological approaches to solve the goals and objectives, in the development of research protocols, in the implementation of the study, in obtaining results. The author independently conducted a clinical and audiological study of all patients. The discussion and interpretation of the results was carried out jointly with the supervisor and co-authors of publications. The main provisions to be defended and the conclusions of the thesis are formulated independently by the author.

Publications

On the topic of the thesis 7 scientific papers were published, of which 3 - in the international citation databases Web of Science and SCOPUS and 2 - in the peer-reviewed scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

The main positions of the thesis were presented in the form of scientific reports and discussed at the XXXI World Congress of Audiologists (Moscow, 2012), 7th, 8th, 9th National Congresses and 11th, 12th 13th International Symposia «Modern Problems of Physiology and Pathology of Hearing» (Suzdal, 2017, 2019, 2021).

Volume and structure of the thesis

The thesis is set out on 120 pages of typewritten text and consists of an introduction, a chapter «Review of Literature», a chapter «Materials and Methods», a chapter «Results», a chapter «Discussion», conclusion, findings, practical recommendations, a bibliography of 185 references, 12 tables and 10 figures.

THE CONTENT OF THE WORK

Materials and methods

The selection of children for examination was carried out from November 2009 to April 2010 in the capital of the Republic of Yemen, Sana'a. The study included 2200 students of the first, second and third grades of primary schools in the city. Children were 6–9 years old; the study involved both boys and girls in a 1:1 ratio. In the study group 255 children aged 6-9 years old with suspected hearing impairment were included, who were failed audiological screening on the first stage at the school setting. The control group consists of 255 children with negative screening result.

Inclusion criteria: A representative sample was taken from 12 elementary schools in four districts of the city with different socio-economic levels. Schools were selected randomly. The sample size was calculated with a 95% confidence interval in proportion to the target population based on available data on the presence of diseases in 5% with a maximum error of 1%. The first participant in each class was selected randomly from a classroom journal, after which every third one following him was selected. For the control group, each child passed the screening was selected following the child who failed the screening. The parent or caregiver written informed consent was obtained of each child.

Design and methos of the study

To study the prevalence of hearing impairment among primary school children in the city of Sana, a two-stage algorithm was performed with modern highly informative audiological methods. The first stage of the study included screening by an otorhinolaryngologist, otoscopy and tonal audiometry in a screening mode using an AD229b audiometer (Interacoustics, Denmark). At the second stage, children who did not pass the screening and the children of the control group were sent to the university clinic, where a full audiological examination was carried out, including taking an anamnesis, otoscopy (an ear toilet if necessary), performing

impedancemetry on an AZ26 impedancemeter (Interacoustics, Denmark), pure tone audiometry using a clinical audiometer AC40 (Interacoustics, Denmark) in a soundproofed cabin. The medical history and family history were specified for each child with a specially designed questionnaire, including parent educational level, harmful habits, number of siblings, consanguinity, history of hearing loss in close relatives, social status and income. Severity of hearing loss was assessed according to International classification of hearing loss. The results were registered in examination card.

The statistical analysis is based on the methods of descriptive statistics (determination of mean values and standard deviation); χ^2 test was used to compare relative indicators. Statistical data processing was performed using the Statistica 10 and SAS JMP 10 software.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of hearing screening of primary school children

This study was conducted on 2200 students (1100 males and 1100 females) age from 6-9 years old in 12 school in four different socio-economic status areas of the Sana city. 255 students failed the screening (failed group), accounting for 11.6% of primary school children (referral rate). All of them were sent to the university clinic for an audiological examination as well as 255 children from the same classes who successfully passed the screening and were included in the control group. The children of the failed group and the control group are comparable by age and gender (Table 1). In the study group, a slight predominance of students with low and medium socio-economic status of the family was noted.

During the examination at the university clinic at the second stage, 21 children out of 255 children who did not pass screening were found to have ear wax. This accounts for 1% of the whole study sample (21/2200). After removing the ear wax, these children were confirmed with normal hearing thresholds. Hearing loss was confirmed in 234 of 255 (91.8%) children failed hearing screening at school and examined at the second stage. Thus, the prevalence of hearing impairment is 10.6% in the whole study sample of primary school children. All 255 children in the control group as a result of examination in the clinic showed normal hearing thresholds in both ears, that is, hearing impairment and occluded wax in children in the control group were not detected.

The prevalence and character of hearing impairment among children of study group

An analysis of the results of an audiological examination of 234 hearing impaired children showed a predominance of unilateral hearing impairment. 150 children had unilateral hearing loss, which accounted for 64% of the cases detected. Bilateral hearing loss was diagnosed in 84 children (36%) of the examined group.

Among the unilateral hearing impairment, conductive hearing loss prevailed, which was established in 84% of children (126/150). Unilateral sensorineural hearing loss was observed in 16% (24/150).

Among bilateral hearing impairment, conductive hearing loss was also more common - 86% (72/84). Bilateral sensorineural hearing loss was found in 6% (5/84) children. Bilateral conductive hearing loss in one ear and sensorineural hearing loss in the other were detected in 8% (7/84).

In whole group the distribution of cases by side and type of hearing loss is: unilateral conductive hearing loss - 54%, unilateral sensorineural hearing loss - 10%, bilateral conductive hearing loss - 31%, bilateral sensorineural hearing loss - 2%, bilateral conductive hearing loss in one ear and sensorineural hearing loss in the other - 3% of cases.

The results of the study showed that among elementary school students, unilateral hearing impairment is almost twice as common as bilateral.

Table 1

Distribution of cases of hearing loss by side and type
(n=318, number of ears with hearing impairment)

	Side of impairment				Total	
	Right	%	Left	%		%
Conductive	139	43,7	138	43,4	277	87,1
Sensorineural	23	7,2	18	5,7	41	12,9
Total	162	50,9	156	49,1	318	100

As a result of the study, it was shown that the conductive type of hearing loss occurs almost 7 times more often than sensorineural hearing loss, 87.1% and 12.9% of cases, respectively (Table 1). The prevalence of single and bilateral conductive hearing loss in the examined group was 93 per 1000 children aged 6-9 years. The prevalence of unilateral and bilateral sensorineural hearing loss was 16 per 1000 children 6-9 years old.

The analysis of the data showed a mild hearing loss with threshold increase from 25 to 40 dB in most cases, which amounted to 83% (263/318) of the number of ears with hearing loss (Table 2). The prevalence of mild hearing loss of the conductive type was also noted. A moderate degree of loss with an increase in

hearing thresholds from 41 to 55 dB was diagnosed in 17% of cases (55/318), with the prevalence of conductive hearing loss predominated. Severe hearing damage and deafness in the examined group were not identified.

Table 2

Distribution of cases of hearing loss by side and type
(n=318, number of ears with hearing impairment)

Type of hearing loss	Severity of hearing loss				Total
	Mild	Moderate	Severe	Profound	
Conductive	233	44	-	-	277
Sensorineural	30	11	-	-	41
Total	263	55	-	-	318

The structure of ear diseases with hearing impairment in children of the examined group

The results of the study indicate that the prevalence of hearing impairment among primary school students in Sana'a (10.6%) is lower than in Egypt (20.9%). According to Abdel-Hamid O. et al. in 2007, a community survey to assess the prevalence of hearing loss among school-age children in Egypt found hearing loss in 16.0% of children. Mourad M.I. et al. in 1993 reported 24.5% of cases of hearing loss among primary school children. In Saudi Arabia, where cultural and ethnic traditions are close to Yemeni, the prevalence of hearing loss among children is estimated at 13%. Thus, in our study, the prevalence of hearing loss was higher than in developed countries, and corresponds to the prevalence of hearing impairment in developing countries, including neighboring Saudi Arabia.

According to the data obtained, there were no statistically significant differences between the year of study of the study participants and the prevalence of hearing loss (among first grade students, children with hearing loss were 34.5%, second - 32.5%, third - 32.9%, respectively).

The prevalence of hearing impairment in four districts of the capital of the Republic of Yemen was as follows: Alsabaen (27.8%), Maeen (21.6%), Shoaob (16.1%) and Banialhareth (34.5%).

Most of the examined children had mild hearing loss, much less - moderate hearing loss. There were no cases of severe hearing impairment in the examined group. Bess et al. in 1998 reported mild hearing loss in 11.3% of school-age children. The obtained results showed the effectiveness of the proposed screening algorithm, since mild and even moderate hearing loss could remain unnoticed by parents and teachers for a long time.

In the course of this study, it was shown that the cause of most cases of hearing loss among primary school students in Sana'a is conductive hearing loss - 87.1%, sensorineural hearing loss was detected only in 12.9% of cases. The prevalence of sensorineural hearing loss among children of primary school age was 1.6%. Similar data were obtained in Saudi Arabia - sensorineural hearing loss was found in 1.5% of the examined children. The frequency of occurrence of sensorineural hearing loss among children of primary school age (1.6%) in the Republic of Yemen does not significantly exceed these figures in developed countries.

The prevalence of conductive hearing loss in children with hearing impairment (87%) is consistent with the results of many studies conducted in India, Nigeria, Pakistan and China.

Among the causes of conductive hearing loss, otitis media with effusion was the most common diagnosis in the study population (6%), followed by chronic suppurative otitis media: chronic perforative otitis media without ear discharge (1.8%) and chronic suppurative otitis media in the acute stage (1.8%), eustachian tube dysfunction (1.3%).

Otitis media with effusion is one of the most common causes of hearing loss in children. The results of the study showed that the spread of otitis media with effusion in the study sample of schoolchildren is 6% of cases in the surveyed group. This result is consistent with the data of Olusanya B.O. et al. They identified otitis media with effusion in 18.7% of cases in the study population. Epidemiological

studies in Malaysia, India, Nigeria and Egypt indicate a significant prevalence of the otitis media with effusion, which was found in 13.8-36.2% of school students. Zakzouk S. M. et al. in Saudi Arabia found hearing loss in 13% of children aged 5 to 15 years, with otitis media with effusion being the most common cause. Adhikari P. in 2009 found that chronic suppurative otitis media is more common among schoolchildren in Nepal than otitis media with effusion.

The main risk factors for the development of the otitis media with effusion are, as a rule, unhygienic conditions, poor nutrition, poor living conditions, the presence of a viral or bacterial infection, and allergic diseases of the upper respiratory tract.

According to the results of our study, the prevalence of chronic suppurative otitis media in the Republic of Yemen was 3.6% and was higher than in Spain, Malaysia and Jamaica, where chronic suppurative otitis media is rare - 0.7%, 0.17%, 0.16%, respectively. In the central region of Saudi Arabia, the prevalence of chronic suppurative otitis media was 5.5%. Chronic suppurative otitis media was found in 3% of the study sample in Nepal and 3.5% in Kenya; a high prevalence of chronic suppurative otitis media was noted in India (7.8%).

Risk factors for hearing loss.

Analysis of the history data regarding perinatal risk factors showed that all children of the examined and control groups were born at term. There have been isolated cases of illness or drug use by the expectant mother during pregnancy. In the group of children with hearing impairment, children born by caesarean section, as well as those with a low weight, are more common than in the control group, but the difference is not statistically significant ($p>0.05$).

Table 3

The relationship of postnatal risk factors with hearing impairment

Risk factors	Failed group		Control group	
	n=255	%	n=255	%
Jaundice	15	5,9	0	0
Fever	18	7,1	0	0
Head trauma	18	7,1	1	0,4
Infections:				
Mumps	22	8,6	3	1,2
Measls	8	3,1	0	0
Ear discharge	53	20,8	6	2,4

According to the data obtained during the questionnaire, a relationship was found between hearing loss and some postnatal risk factors: neonatal jaundice, fever, as well as head trauma in the postnatal period, measles and mumps (Table 3). Among children with hearing impairment, parents more often had a history of ear discharge than in the control group.

Differences in family composition are noted. There were more families (31.8%) in the control group of families with no more than 3 children than in the group of children with hearing impairment (17.3%). In contrast, a high proportion of large families was observed in the group of children with hearing impairment 82.7%, against 68.2% of families in the control group.

A large number of families with parent's consanguinity were noted: 61.2% in the failed group and 58.4% in the control group. A positive family history, that is the presence of relatives with hearing impairment had 17.6% of the children in the failed group and 5.1% of the children in the control group.

There were no differences in the prevalence of hearing loss in different districts of the city of Sana (11.0-12.3%). Apparently, this is due to the fact that even high socio-economic status of the capital region for the Republic of Yemen is significantly lower than the standard of living in developed countries. The exception is the prevalence of chronic suppurative otitis media, which occurs in every 20th

child of primary school in areas with low socio-economic status (5.0%), that is, almost twice higher than in areas with high socio-economic status (2.8%). However, the prevalence of chronic suppurative otitis media, even in areas with high socioeconomic status, significantly exceeds this value in developed countries, which is less than 1.0%.

The high prevalence of chronic suppurative otitis media in the country is associated with overcrowding, poor housing conditions, lack of hygiene and nutrition, impaired immunological status, passive smoking, frequent infections of the upper respiratory tract, insufficient medical care and low education of the population. The lack of access to necessary medical care is the main reason for the widespread occurrence of chronic suppurative otitis media. All these factors accompany the lives of children throughout the country, but they are especially pronounced in areas with low socioeconomic status.

Conclusion

The effectiveness of screening examinations for hearing impairment among students has been proven based on the results of the study. An algorithm for hearing screening has been developed, which includes, at the first stage, a hearing examination at school (examination by an otorhinolaryngologist, otoscopy and tone audiometry in screening mode) and a complete audiological examination of children diagnosed with suspected hearing impairment at the second stage (disease history, otoscopy, a toilet ear, if necessary, acoustic impedance, pure tone audiometry).

It has been established that the prevalence of hearing impairment among primary school students in Sana'a, Yemen, is 10.6%, of which 87.1% are cases of conductive hearing loss due to inflammatory ear diseases.

It has been proven that the high prevalence of hearing loss in children is associated with a low social level, overcrowding, low parental education, insufficient medical care.

It has been established that universal vaccination against rubella, measles, mumps, Haemophilus influenzae type B and meningococcus can reduce the incidence of hearing loss. Educational work will contribute to the attention of parents to the hearing in children.

Findings

1. The prevalence of hearing loss among primary school children in Sana'a, Republic of Yemen, is 10.6%, which necessitates the development of organizational measures for the early detection and prevention of hearing loss in children.

2. Among primary school children, hearing impairment is conductive in 87.1% of cases, unilateral - in 64.1% of cases. The prevalence of unilateral hearing impairment was 68 cases per 1000 children of this age, the prevalence of bilateral hearing impairment was 38 cases per 1000 children of this age. Hearing impairments in this population are characterized by mild and moderate severity.

3. The most common cause of hearing loss in the capital of the Republic of Yemen, the Sana'a city among primary school students is otitis media with effusion with a frequency of 5.9%, the prevalence of chronic suppurative otitis media is 3.6%, sensorineural hearing loss is 1.6%, which requires therapeutic and rehabilitation measures and the follow-up of these patients.

4. Low socio-economic community level, low educational level of parents, a large number of children in the family, consanguinity of parents increases the risk of hearing loss in a child as a result of various ear diseases. The possibility of hearing impairment is significantly higher in children with a family history of hearing loss, episodes of suppuration from ears, measles or mumps in the anamnesis.

5. The proposed two-stage algorithm for hearing screening among primary school children is an effective means of early detection of ear diseases and permanent hearing impairments in developing countries, which makes it possible to recommend its inclusion in the examination standards in medical organizations in the country.

Practical recommendations

It is necessary to organize hearing screening including otoscopy and screening audiometry for the purpose of early detection of hearing impairment in children before school entry and in primary school children.

It is necessary to include otoscopy, pure tone audiometry and tympanometry in the audiological examination to confirm hearing loss and investigate the nature of hearing impairment.

The cases of conductive hearing loss due to otitis media with effusion or chronic suppurative otitis media must be managed with sanitation of the upper respiratory tract, anti-inflammatory and antibiotic therapy, if necessary.

Children with mild sensorineural hearing loss must be placed in the first rows in the classroom in front of the teacher, with unilateral hearing loss - with a better hearing ear to the teacher. Children with moderate and severe sensorineural hearing loss need hearing aids fitting and application of assistive technologies.

In order to prevent hearing loss due to infectious diseases, vaccination against measles, rubella, mumps, Haemophilus influenzae type B and meningococcus should be included in the national vaccination plan, and ototoxic drugs should be avoided or used with caution.

Ear and hearing care can be provided through availability of maternal and child health care, improvement of social conditions, especially for children from large families.

Primary prevention of hereditary hearing loss can be provided through consultations in consanguineous couples and premarital risk assessment.

Implementing educational programs for parents (at courses for pregnant women, recently delivered mothers, immunization centers) and teachers is important to raise the awareness of normal hearing for the child's learning and communication, risk factors and signs of hearing loss in children.

Publications on the topic of the thesis

1. Alsharjabi E. The prevalence of hearing impairment among the elementary school pupils in the city of Sana, the capital of Yemen / E. Alsharjabi, E.R. Tsygankova // Vestnik otorinolarynologii. – 2014. - №2. – P.54-57. 4/2 p. IF – 0,836.

2. **Alsharjabi E. Chronic otitis media among the primary school children in Sana'a city in Yemen / G.A. Tavartkiladze, E. Alsharjabi // Rossiyskaya otorinolaryngologia. – 2015. - № 3. - P.128-133. 6/3 p. IF – 0,568.**

3. **Alsharjabi E. The Russian and international experience with the implementation of the programs of universal audiological screening of the newborn infants / G.A. Tavartkiladze, T.G. Markova, S.S. Chibisova, E. Alsharjabi, E.R. Tsygankova // Vestnik otorinolarynologii. – 2016. - №2. – P.7-12. 6/1,2 p. IF – 0,836.**

4. **Alsharjabi E. School hearing screening: international experience and recommendations / S.S. Chibisova, E. Alsharjabi, A.S. Zyuzin, E.R. Tsigankova, V.I. Popadyuk, G.A. Tavartkiladze, I.M. Kirichenko // Meditsinskiy Sovet. – 2022. - №14. – P.63-69. 7/1 p. IF – 0,756.**

5. **Alsharjabi E. Prevalence of hearing loss in schoolchildren: populational study and global estimates / S.S. Chibisova, E. Alsharjabi, A.S. Zyuzin, T.G. Markova, V.I. Popadyuk, G.A. Tavartkiladze // Meditsinskiy Sovet. – 2022. - №18. – P.107-112. 6/1 p. IF – 0,756.**

6. Alsharjabi E. Prevalence of hearing loss among primary school children in Yemen / E. Alsharjabi, S.S. Chibisova, E.R. Tsigankova, V.I. Popadyuk, G.A. Tavartkiladze // Proceedings of the scientific-practical conference «Innovative Innovative technologies in the diagnosis of hearing impairment and rehabilitation of patients with hearing loss and deafness». Moscow, 6-7 September, 2022. - P. 9-10.

7. Alsharjabi E. Hearing impairment among primary school children in Yemen - results of the populational study / E. Alsharjabi, S.S. Chibisova, E.R. Tsigankova, V.I. Popadyuk, G.A. Tavartkiladze // Proceedings of the VI All-Russian forum «Interdisciplinary approach to the treatment of diseases of the head and neck». Moscow, 13-14 October, 2022. - C. 25-27.

ABSTRACT

of the PhD thesis by Alsharjabi Eatidal Abdo Mukred

«Hearing impairment among primary schoolchildren in Yemen»

Hearing impairment among primary school children could affect academic achievement, social and psychological well-being, which can be prevented with timely detection, treatment and prevention of ear diseases. The study of the epidemiology of hearing impairment is necessary for the organization of medical care. For the first time in the Republic of Yemen, the prevalence and characteristics of hearing impairment among primary school children were studied. It has been established that hearing impairment occurs in 10.6% of primary school students, a significant proportion is mild conductive hearing loss. The main causes of hearing impairment are otitis media with effusion and chronic suppurative otitis media, thereby the treatment of these diseases could restore hearing function. It has been proven that the prevalence of ear diseases and hearing impairment among primary school children in the Republic of Yemen is based on unfavorable social and living conditions. Determining the significance of risk factors for hearing loss made it possible to develop recommendations to reduce the prevalence of ear diseases and permanent hearing loss among primary school children. The proposed algorithm will improve the efficiency of medical care in the context of limited resources in developing countries.