

Педиатрические маски синдрома обструктивного апноэ сна

В.С. Исаченко^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0001-9090-0413>, v.isachenko@niilor.ru

Л.Е. Шаповалов^{1✉}, <https://orcid.org/0009-0009-0723-740X>, levlor97@mail.ru

М.В. Дроздова¹, <https://orcid.org/0000-0001-8883-498X>, m.drozdova@niilor.ru

С.Н. Ларионова¹, <https://orcid.org/0000-0002-8118-9639>, larionova33@rambler.ru

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9

² Санкт-Петербургский государственный университет; 199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия Васильевского острова, д. 8А

Резюме

Уже в раннем возрасте существует ряд факторов, способствующих возникновению у детей хронических отоларингологических заболеваний, нередко приобретающих длительное, волнообразное течение с обострениями, рецидивами и осложнениями. Возрастающая агрессия внешней среды, рост аллергизации населения, формирование штаммов микроорганизмов, устойчивых к действию лекарственных средств, приводят к неуклонному росту заболеваний носоглоточных миндалин и утяжелению их течения, особенно среди детей, как у нас в стране, так и за рубежом. Вместе с тем, аденотонзиллярная проблема давно вышла за рамки лор-патологии и привлекает внимание широкого круга медицинских исследователей. Цель работы: анализ данных литературы о клинических проявлениях, лабораторно-инструментальных методах диагностики и распространенности СОАС у детей. Проведен анализ публикаций с использованием поисковых систем PubMed, EMBASE и Web of Science в период с января 1970 по март 2024 г., связанных с исследованиями эпидемиологических, патогенетических, клинко-лабораторных аспектов СОАС у детей и взрослых. Нарушение дыхания во сне – термин, охватывающий различные клинические диагнозы от первичного храпа до обструктивного апноэ во сне. Данный клинический симптом регистрируется не менее чем у каждого девятого ребенка, что делает его одним из наиболее часто диагностируемых нарушений сна и выводит в разряд серьезных социальных проблем. Наиболее убедительные доказательства касаются гиперактивности, невнимательности и социальных проблем: снижения социальной компетентности, увеличения проблемного поведения и уменьшения показателей памяти. Несмотря на растущее количество доказательств, свидетельствующих о нарушении когнитивных функций у детей с храпом, результаты многих исследований противоречивы. Доступность педиатрических лабораторий сна даже в странах с развитыми системами здравоохранения ограничена, что стимулирует поиск менее сложных и более удобных методов тестирования. Своевременное обнаружение развития заболевания позволяет предупредить осложнения и улучшить качество жизни.

Ключевые слова: полисомнография, кардиореспираторное мониторирование, ночная пульсоксиметрия, дифференциальная диагностика, дети

Для цитирования: Исаченко ВС, Шаповалов ЛЕ, Дроздова МВ, Ларионова СН. Педиатрические маски синдрома обструктивного апноэ сна. *Медицинский совет.* 2024;18(18):126–132. <https://doi.org/10.21518/ms2024-465>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Pediatric masks of obstructive sleep apnea syndrome

Vadim S. Isachenko^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0001-9090-0413>, v.isachenko@niilor.ru

Lev E. Shapovalov^{1✉}, <https://orcid.org/0009-0009-0723-740X>, levlor97@mail.ru

Marina V. Drozdova¹, <https://orcid.org/0000-0001-8883-498X>, m.drozdova@niilor.ru

Sofya N. Larionova¹, <https://orcid.org/0000-0002-8118-9639>, larionova33@rambler.ru

¹ St Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia

² St Petersburg State University; 8A, 21st Liniya Vasilevskogo Ostrova St., St Petersburg, 199106, Russia

Abstract

A number of factors contribute to the occurrence of chronic otolaryngological diseases in children at an early age, which often acquire a long, undulating course with exacerbations, relapses and complications. The increasing aggressiveness of environmental factors, the growth of allergization of the population, the formation of strains of microorganisms resistant to the action of medicines, lead to a steady increase in diseases of the nasopharyngeal tonsils and a worsening of their course, especially among children, both in our country and abroad. At the same time, the adenotonsillar problem has long gone beyond ENT pathology and attracts the attention of a wide range of medical resear. The aim of the work: to analyze the literature data on clinical manifestations, laboratory and instrumental diagnostic methods and the prevalence of OSA in children. The analysis of publications using PubMed, EMBASE and Web of Science search engines in the period from January 1970 to March 2024 related to research on epidemiological, pathogenetic, clinical and laboratory aspects of OSA in children and adults was carried out.

chers. Sleep respiratory disorder is a term covering various clinical diagnoses from primary snoring to obstructive sleep apnea. This clinical symptom is registered in at least one in nine children, which makes it one of the most frequently diagnosed sleep disorders and puts it in the category of serious social problems. The most compelling evidence relates to hyperactivity, inattention, and social problems: decreased social competence, increased problematic behavior, and decreased memory scores. Despite the growing body of evidence suggesting cognitive impairment in children with snoring, many results have been contradictory. The availability of pediatric sleep laboratories, even in countries with advanced health systems, is limited, which encourages the search for less complex and more convenient testing methods. Timely detection of the development of the disease allows you to prevent complications and improve the quality of life. The article also describes clinical cases of late diagnosis of obstructive sleep apnea in children.

Keywords: polysomnography, cardiorespiratory monitoring, night pulse oximetry, differential diagnosis, children

For citation: Isachenko VS, Shapovalov LE, Drozdova MV, Larionova SN. Pediatric masks of obstructive sleep apnea syndrome. *Meditsinskiy Sovet*. 2024;18(18):126–132. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-465>.

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

ВВЕДЕНИЕ

Охрана детского здоровья является приоритетным направлением современной системы здравоохранения. Медицинские проблемы детей имеют свои специфические особенности, т. к. ряд факторов способствует возникновению уже в раннем возрасте острых и хронических заболеваний верхних дыхательных путей, среди которых значительное место занимает отоларингологическая патология. В процессе развития детского организма происходят значительные анатомофизиологические изменения в состоянии различных структур и функций систем органов. При интенсивных морфологических, физиологических и психологических изменениях ребенок особенно уязвим для воздействия патологических факторов и равновесие между организмом и окружающей средой может быть нарушено.

Широкий спектр различных заболеваний детского возраста связывают с синдромом обструктивного апноэ сна. В исследованиях последних лет фигурирует около 80 болезней сна, такие как синдром беспокойных ног, храп, бессонница, болезнь остановок дыхания во сне (апноэ сна) [1]. Большое внимание уделяется снижению качества жизни у пациентов с дыхательными расстройствами сна. Еще в 1967 г. в отдельный патологический процесс R. Jung и W. Kuhlo впервые выделили из синдрома Пиквика (проявляется регулярными эпизодами ночных асфиксий) – апноэ сна как причину электрической нестабильности мозга с частыми ночными пробуждениями, гиперкапнии, выраженной гипоксии. Было доказано, что основа данных патофизиологических изменений – обструктивное апноэ сна, и была предложена трахеотомия как попытка коррекции патологического процесса [1].

Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) является достаточно распространенной патологией детского возраста, последствия которой часто остаются недооцененными в клиническом и социальном аспекте. Он вызывает нарушение общего самочувствия с хронической интоксикацией, дневной сонливостью, головной болью, снижением аппетита, раздражительностью, гиперактивностью, быстрой утомляемостью, нарушением сна. Характерными симптомами у детей также являются частые ночные позывы к мочеиспусканию, беспокойный сон и изменения в поведении [2]. Серьезные нейрокognitive

и сердечно-сосудистые осложнения связаны с нарушениями роста и настроения. Предполагается, что повторяющийся коллапс верхних дыхательных путей запускает цепь событий, ведущих к повышению тонуса симпатической нервной системы и активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Большую роль в патофизиологии процесса играют здесь повторы эпизодов выраженной ночной гипоксемии и гиперкапнии, а закономерным итогом является вазоконстрикция, эндотелиальная дисфункция с ремоделированием миокарда и развитием гипертонии. Это состояние связано с легочной гипертензией, метаболическим синдромом, гиперактивностью, невнимательностью, нарушением памяти, трудностями в обучении и ночным энурезом, а также с увеличением использования медицинских услуг [3].

Ларингомалация, соединительнотканная дисплазия, отек дыхательных путей в результате гастроэзофагеального рефлюкса также рассматриваются в качестве этиологических факторов СОАС у детей грудного возраста. В дошкольном возрасте ведущей причиной СОАС является аденотонзиллярная гипертрофия, что подтверждается результатами эндоскопии и магнитно-резонансной томографией (МРТ). Согласно данным литературы, операция в объеме аденотонзиллотомии приводит к улучшению СОАС у 85% таких детей [4, 5].

К этиологическим факторам СОАС у детей грудного возраста также относят соединительнотканную дисплазию, ларингомалацию, гастроэзофагеальный рефлюкс с развитием отека дыхательных путей. По результатам МРТ и эндоскопического исследования носоглотки и глотки ведущей причиной СОАС в дошкольном возрасте является аденотонзиллярная гипертрофия. Оперативное лечение в объеме аденотомии с двусторонней тонзиллотомией приводит к улучшению СОАС у 85% таких детей [4, 5].

Недавнее исследование с использованием томографии головного мозга показало, что более выраженные симптомы нарушения дыхания во сне (СДБ) у детей, о которых сообщают лица, осуществляющие уход, связаны с более тонким корковым серым веществом в лобных долях, что влияет на навыки исполнительного функционирования [6]. Таким образом, обструкция верхних дыхательных путей во сне является распространенной причиной заболеваемости в детском возрасте и приводит ко многим

клиническим заболеваниям, таким как нейроповеденческие проблемы и повышенная нагрузка на обмен веществ и органы сердечно-сосудистой системы. Наиболее убедительные доказательства касаются гиперактивности, невнимательности и социальных проблем: снижения социальной компетентности, увеличения проблемного поведения и уменьшения показателей памяти.

В различных эпидемиологических исследованиях получены противоречивые данные о распространенности СОАС у детей, поскольку используются не одинаковые критерии диагностики СОАС. Несмотря на растущее количество доказательств, свидетельствующих о нарушении когнитивных функций у детей с храпом, экстраполяция данных о распространенности СОАС на другие популяции затруднена.

Цель работы – анализ данных литературы о клинических проявлениях, лабораторно-инструментальных методах диагностики и распространенности СОАС у детей.

Проведен анализ публикаций с использованием поисковых систем PubMed, EMBASE и Web of Science в период с января 1970 по март 2024 г., связанных с исследованиями эпидемиологических, патогенетических, клинко-лабораторных аспектов СОАС у детей и взрослых.

ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА У ДЕТЕЙ

Сообщается, что храп встречается у 3–15% детского населения, особенно в возрасте от 3 до 6 лет (13–35%) [7, 8]. Частота СОАС, по имеющимся данным, составляет 1–5% среди детского населения, с максимальной частотой в возрасте от 2 до 6 лет (преимущественно в 2,5 года у мальчиков и в 4 года у девочек), без существенной зависимости от пола.

В России распространенность СОАС у детей остается мало исследована [7, 8].

Выделяют спектр расстройств, возникающих во время сна, такие как обструктивная гиповентиляция, гипервентиляция, центральное апноэ сна, к ним же относят нарушения дыхания во сне у детей. Синдром обструктивного апноэ сна является наиболее тяжелым проявлением обструктивной гиповентиляции.

Основные классические характеристики СОАС у детей – наличие храпа, снижение уровня кислорода крови, прекращение легочной вентиляции при сохраняющихся дыхательных усилиях из-за периодического спадания верхних дыхательных путей на уровне глотки, грубая фрагментация сна, избыточная дневная сонливость. У детей в структуре обструктивных расстройств дыхания выделяются 3 разных фенотипа (по данным зарубежной литературы):

1) синдром резистентных верхних дыхательных путей (UARS);

2) первичный храп – ронхопатия;

3) синдром обструктивного апноэ / гипопноэ сна – крайнее проявление спектра обструктивных нарушений сна [9].

У детей дошкольного возраста гипертрофия миндалин лимфоэпителиального глоточного кольца является основной причиной сужения просвета дыхательных путей во

время сна [1, 8]. Установлено, что степень гипертрофии миндалин не имеет прямой корреляции с количеством эпизодов апноэ сна, и у детей с большими миндалинами не обязательно увеличивается частота храпа, но повышается длительность апноэ и степень снижения оксигемоглобина крови. В этиологии аденонозиллярной гипертрофии большую роль играют лимфотропные вирусы и бактерии, способные к внутриклеточной персистенции и латентному течению инфекционного процесса (герпесвирусные инфекции, хламидии, микоплазмы, стрептококк), что способствует хронизации инфекции с длительной антигенной стимуляцией лимфоидной ткани [6]. Развиваются патологические иммунные, токсические и нервно-рефлекторные механизмы с активацией провоспалительных цитокинов (интерлейкина-6, интерлейкина-8) и фактора некроза опухоли- α и увеличение эндогенной продукции оксида азота в периферической крови [7, 10]. При развитии гипертрофии глоточной миндалины, хронического тонзиллита и аденоидита происходят изменения иммунологических параметров как системного, так и локального иммунитета, но данные изменения иммунитета при аденонозиллярной патологии немногочисленны и противоречивы [11].

Важным фактором риска у детей, а в подростковом возрасте преобладающим, в развитии СОАС выступает ожирение [12]. Ожирение – это состояние, которое даже у подростков может привести к резистентности к инсулину и стеатозу печени и, следовательно, к повышенной выработке различных провоспалительных медиаторов, таких как лептин, интерлейкин 6 (IL-6) и фактор некроза опухоли альфа (TNF- α) 24. Среди детей с астмой у детей с ожирением риск развития СОАС повышен в 4 раза, особенно при плохом фармакологическом контроле [12–14].

Метаболические эффекты мелатонина (липомобилизующего и гипогликемического) хорошо изучены в публикациях по проблеме избыточного веса и инсулинорезистентности, они позволяют однозначно заявить о связи дефицита мелатонина со всеми компонентами метаболического синдрома. По данным эксперимента мелатонин крайне необходим для синтеза, секреции и активации инсулина. Мелатонин также регулирует экспрессию генов основных внутриклеточных переносчиков глюкозы – белков GLUT4 – и активирует G-протеин мембранный рецептор, фосфорилирование которого обеспечивает нормальную работу инсулинового рецептора [15, 16]. Кроме того, мелатонин является мощным митохондриальным протектором, поэтому его дефицит ассоциируется со снижением синтеза энергии и замедлением процессов метаболизма, приводящих к ожирению [15]. В связи с этими исследованиями в комплексной программе лечения таких широко распространенных метаболических нарушений, как ожирение, инсулинорезистентность, сахарный диабет 2-го типа и метаболический синдром остро стоит проблема нормализации сна [12–14].

Аллергическая патология полости носа и носоглотки, врожденные аномалии развития лица и черепа, также являются важными факторами, приводящими к детскому обструктивному апноэ [15–18]. Среди данных факторов называют синдромы Крузона, Дауна,

Хантера, Пьера-Робена, Гольденхара, окуло-мандибуло-фациальный синдром, образования полости носа, новообразования гортани, ларингомалацию и трахеобронхомалацию, муковисцидоз, двусторонний паралич гортани, неврологические нарушения (церебральный паралич, миопатии) [1, 14, 19–22]. Наличие в анамнезе аллергического ринита, различных деформаций перегородки носа, гипертрофий носовых раковин, гипертрофий трубных валиков, обострения хронического риносинусита со среднетяжелыми и тяжелыми формами течения, могут усугублять клиническую картину СОАС и определяют необходимость коррекции лечения, в том числе использования антибактериальной терапии [23].

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ АПНОЭ СНА У ДЕТЕЙ

Одним из характерных симптомов СОАС у детей является храп, в особенности, во время сна на спине, когда происходит обструкция верхних дыхательных путей.

Основными клиническими проявлениями СОАС являются дыхание через рот, сопение и шумное дыхание во сне, остановки дыхания, особенно характерны в положении во время сна на спине, повышенная двигательная активность во сне, синдром беспокойных ног, энурез, избыточная дневная сонливость, головная боль в утренние часы, дефицит внимания и гиперактивность, снижение концентрации и способности к обучению. Частота храпа незначительно варьируется в разных возрастных группах, чаще встречается у детей дошкольного возраста, чем у детей старшего возраста [9, 22]. Наличие нескольких клинических симптомов должны вызвать подозрение у врача на отсутствие полноценного сна у ребенка и направить усилия на диагностику СОАС.

Самостоятельно маленький пациент не может предъявить жалобы на храп, также следует учитывать, что частота храпа у детей дошкольного возраста выше, чем у детей старшего возраста [9, 22], поэтому необходимо наблюдение родителей за сном ребенка и его самочувствием в дневное время. Клиническая значимость храпа позволяет рассматривать его как самостоятельное заболевание. Выявлена взаимосвязь с такими симптомами днем, как синдром хронической усталости, депрессия, тревога и поведенческий кризис у детей. В ночное время это потливость, бруксизм, снохождение и сноговорение, кошмары и беспокойный сон, энурез.

От объема и особенностей расположения увеличенной лимфоидной ткани зависит выраженность храпа [1].

Подавляющее большинство детей с СОАС храпят, но не у всех храпящих детей присутствует СОАС. Трудность дифференцировки этих двух состояний является широко признанной проблемой в области детской медицины сна. Возникновение храпа трудно интерпретировать, потому что критерии и определение храпа заметно различаются. Большинство симптомов апноэ детей возникают во время быстрого сна (REM) в более поздние часы ночи, что может привести к тому, что родители не заметят симптомов у своего ребенка и это состояние будет сложно распознать [8, 9, 24].

Следует также упомянуть хорошо известные долгосрочные осложнения у взрослого населения, поскольку они могут возникать и у педиатрической популяции с СОАС [25]. Длительные повторные эпизоды снижения оксигемоглобина крови в ночное время при СОАС влияют на рост и формирование различных систем организма, приводят к хроническому нарушению обмена веществ с развитием ожирения, утяжеляющего степень храпа и апноэ. Отсутствие своевременного лечения способствует гипертонии и развитию перегрузки, перегрузке и компенсаторному увеличению размеров правых отделов сердца (легочное сердце), задержке психического и физического развития ребенка.

Фактически несколько исследований показали повышенный риск сердечно-сосудистых и легочных осложнений, таких как легочная гипертензия или легочная недостаточность и правожелудочковая недостаточность. Действительно, высокие уровни СРБ, мозгового натрийуретического пептида, молекул адгезии, миелоидного белка 8/14, белка, связывающего жирные кислоты, и других факторов, возникающих в результате повреждения сосудов и активации эндотелия, были продемонстрированы у детей с СОАС [3, 26].

ДИАГНОСТИКА СИНДРОМА ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА У ДЕТЕЙ

Диагностика СОАС у детей включает в себя подробный клинический анамнез с акцентом на физикальные данные, особенно в лор-отделении, учет ночных и суточных симптомов и сопутствующие заболевания с последующим заполнением специальных анкет, которые проводятся среди родителей. Обязательны ночная оксиметрия и амбулаторная полисомнография. У пациентов с остаточным СОАС после операции следует рассмотреть возможность проведения ДИСЭ (drug induced sleep endoscopy) для выявления анатомического очага потенциального коллапса [27]. Когда АТ не показана, при наличии остаточной ОАС после операции или при наличии сопутствующих заболеваний, часто требуется дополнительное обследование и модифицированный план ведения. Это может включать вентиляцию легких с положительным давлением в дыхательных путях (РАР), контроль веса, стоматологические процедуры, вторичную хирургию дыхательных путей или медикаментозную терапию. Выбор лечения подбирается с учетом индивидуальных особенностей ребенка в зависимости от его сопутствующих заболеваний, предпочтений и тяжести заболевания и планируется после консультации со специалистом в области детской отоларингологии или медицины сна. Клинические данные и истории болезни пациентов, анкетирование родителей также важны для постановки диагноза и могут использоваться в качестве дополнительных методов диагностики для оценки вероятности СОАС, хотя сами по себе имеют много неопределенностей [8, 9, 28].

Золотым стандартом диагностики и стратификации тяжести СОАС является полисомнография (ПСГ). Стационарная и автономная ПСГ включает исследование

фазовой структуры сна, дыхательных движений грудной клетки и брюшной стенки, тонуса мышц, положения тела, электрокардиограмму, насыщение кислородом крови [29]. Тем не менее, ПСГ остается трудоемким и дорогим методом тестирования, часто требующим наличия сестринского поста и проведения видеомониторинга. Более того, доступность педиатрических лабораторий сна даже в странах с развитыми системами здравоохранения ограничена, что привело к поиску менее сложных и более удобных методов тестирования [8, 30]. Более доступной и удобной альтернативой ПСГ является кардиореспираторное мониторирование (КРМ). Этот метод включает в себя регистрацию дыхательных усилий и дыхательного потока, сатурацию крови, электрокардиографию. В этом исследовании не оценивают критерии самого сна и при анализе длительности периодов бодрствования возможна недооценка тяжести дыхательных нарушений апноэ сна. Эти ограничения позволяют рекомендовать КРМ в основном для выявления детей с высоким риском СОАС [31, 32]. К положительным аспектам КРС относят простоту и возможность проведения исследования в домашних условиях.

Даже при значительной обструкции верхних дыхательных путей в ночное время результаты наблюдения и обследования ребенка в период бодрствования могут полностью укладываться в норму. Для достоверной идентификации обструкции верхних дыхательных путей во время сна, особенно ее динамической составляющей, не подходят методы статичной визуализации (боковая рентгенография, МРТ). Для уточнения тяжести обструкции и постановки диагноза САОС хорошей альтернативой может являться пульсоксиметрическое исследование [9, 33].

Ночная компьютерная пульсоксиметрия была предложена в качестве сокращенного и недорогого метода тестирования для диагностики СОАС. Этот метод имеет ряд преимуществ: он прост в применении и интерпретации, имеет низкую стоимость, не требует пристального внимания и может быть выполнен дома у пациента в обычных условиях сна, основан на выявлении резких падений SpO₂ (десатураций), которые сопровождают обструктивные апноэ и гипопноэ во время фазы быстрого сна и фазы медленного сна [1, 34].

В ряде систематических обзоров были проанализированы оригинальные статьи, чтобы обобщить референтные значения параметров ночной оксиметрии у здоровых детей; выявить аномальные паттерны оксиметрии, которые предсказывают СОАС у обычно храпящих детей; определить отклонения в оксиметрии, которые могут предсказать реакцию на лечебные мероприятия по поводу СОАС и потенциальных осложнений [32]. Ночные падения SpO₂ <90%, более 2 кластеров событий десатурации (≥4%) и индекс десатурации оксигемоглобина (≥4%) (ODI4) > 2,2 эпизода в час не характерны для детей без СОАС. По крайней мере 3 кластера событий десатурации и по крайней мере 3 падения SpO₂ ниже 90% при ночной оксиметрии указывают на СОАС средней или тяжелой степени. ODI4 > 2 эпизода в час в сочетании с симптомами СОАС также демонстрирует высокую положительную прогностическую ценность для индекса апноэ-гипопноэ > 1 эпизода в час [35, 36]. Дети без скоплений событий десатурации имеют низкий риск серьезных респираторных осложнений после аденотонзиллэктомии. Таким образом, ночная пульсоксиметрия становится ценным инструментом, который может облегчить принятие решений о лечении, когда полисомнография недоступна. Хотя его положительный результат позволяет поставить диагноз СОАС, его отрицательный результат не исключает патологии. По этой причине одной пульсоксиметрии недостаточно для диагностики СОАС [37, 38].

ВЫВОДЫ

Этиологические факторы и клинические проявления храпа и СОАС различаются в разном возрасте. Необходимы более совершенные критерии, чтобы определить, каких детей необходимо обследовать и существуют ли другие способы надежной диагностики или исключения СОАС. Поскольку общепризнано влияние детского храпа на здоровье детей, определение этих хороших предикторов может помочь в профилактике и лечении нарушений дыхания во сне.



Поступила / Received 06.09.2024
Поступила после рецензирования / Revised 04.10.2024
Принята в печать / Accepted 07.10.2024

Список литературы / References

- Бузунов РВ, Легейда ИВ, Царева ЕВ. Храп и синдром обструктивного апноэ сна у детей и взрослых. М.; 2012. 128 с. Режим доступа: <https://www.cpar.ru/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/posobie12.pdf>.
- Тастанова ГЕ, Ходжанов ШК, Абдусаматова ИИ. Показатели физического развития детей младшего школьного возраста с патологией аденонозиллярной системы. *Стоматология*. 2021;(2):104–108. <https://doi.org/10.34920/2091-5845-2021-63>.
Tastanova GE, Khodzhanov ShK, Abdusamatova II. Indicators of physical development of primary school children with pathology of the adenotonsillar system. *Stomatologiya*. 2021;(2):104–108. (In Russ.) <https://doi.org/10.34920/2091-5845-2021-63>.
- McNeill E, Houston R. Diseases of the adenoids and tonsils in children. *Surgery (Oxford)*. 2021;9(39):617–624. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2021.08.003>.
- Агафонов ВН, Пасечник ИН, Тимашков ДА, Якушенкова АП, Маслова АС. Совершенствование анестезиологического пособия при аденотонзиллэктомии у детей. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2022;4:65–69. <https://doi.org/10.48612/cgma/u9md-z4rt-b1d8>.
Agafonov VN, Pasechnik IN, Timashkov DA, Yakushenkova AP, Maslova AS. Improvement of the anesthetic support in adenotonsillectomy in children. *Kremlin Medicine Journal. Clinical Bulletin*. 2022;4:65–69. (In Russ.) <https://doi.org/10.48612/cgma/u9md-z4rt-b1d8>.
- Ishman SL, Maturro S, Schwartz S, McKenna M, Baldassari CM, Bergeron M et al. Expert Consensus Statement: Management of Pediatric Persistent Obstructive Sleep Apnea After Adenotonsillectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023;168(2):115–130. <https://doi.org/10.1002/ohn.159>.
- Коркмазов МЮ, Ленгина МА, Коркмазов АМ, Корнова НВ, Белощангин АС. Лечение и профилактика различных форм ларингита на фоне острых респираторных инфекций. *Медицинский совет*. 2022;16(8):79–87. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-8-79-87>.
Korkmazov MYu, Lengina MA, Korkmazov AM, Kornova NV, Beloshangin AS. Treatment and prevention of various forms of laryngitis on the background

- of acute respiratory infections. *Meditsinskiy Sovet*. 2022;16(8):79–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-8-79-87>.
7. Isaiyah A, Ernst T, Cloak CC, Clark DB, Chang L. Associations between frontal lobe structure, parent-reported obstructive sleep disordered breathing and childhood behavior in the ABCD dataset. *Nat Commun*. 2021;12(1):2205. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22534-0>.
 8. Латышева ЕН, Русецкий ЮЮ, Лебедев ВВ, Кожевникова ОВ, Щеглов АН. Сравнительный анализ субъективных и объективных методов диагностики синдрома обструктивного апноэ сна у детей. *Российская ринология*. 2024;32(1):11–15. <https://doi.org/10.17116/rosrino20243201111>.
 - Latysheva EN, Rusetsky YuYu, Lebedev VV, Kozhevnikova OV, Scheglov AN. Comparative analysis of subjective and objective methods of obstructive sleep apnea syndrome diagnosis in children. *Russian Rhinology*. 2024;32(1):11–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/rosrino20243201111>.
 9. Крюков АИ, Полузков МГ, Ивойлов АЮ, Тардов МВ, Туровский АБ, Архангельская И.И. Диагностика и коррекция синдрома обструктивного апноэ сна у детей с патологией лимфоглоточного кольца. *Вестник оториноларингологии*. 2022;87(1):4–8. <https://doi.org/10.17116/otorino2022870114>.
 - Kryukov AI, Poluektov MG, Ivoilov AYU, Tardov MV, Turovsky AB, Arkhangel'skaya II. Diagnosis and correction of the obstructive sleep apnea syndrome in children with tonsillar ring pathological conditions. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2022;87(1):4–8. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino2022870114>.
 10. Рязанцев СВ, Кривопапов АА, Еремин СА. Особенности неспецифической профилактики и лечения пациентов с обострением хронического тонзиллита. *PMJ*. 2017;(23):1688–1694. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ylayjg>.
 - Ryazantsev SV, Krivopalov AA, Eremin SA. Features of nonspecific prevention and treatment of patients with exacerbation of chronic tonsillitis. *RMJ*. 2017;(23):1688–1694. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ylayjg>.
 11. Савлевич ЕЛ, Козлов ВС, Анготоева ИБ. Современные представления о роли небных миндалин в системе иммунитета и анализ применения иммуностимуляторов при хроническом тонзиллите. *Российская оториноларингология*. 2018;6:48–55. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-6-48-55>.
 - Savlevich EL, Kozlov VS, Angotsoeva IB. The present-day views of the role of palatine tonsils in the immune system and analysis of application of immunotropic drugs in chronic tonsillitis. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2018;6:48–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-6-48-55>.
 12. Gulotta G, Iannella G, Vicini C, Polimeni A, Greco A, de Vincentis M et al. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Children: State of the Art. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(18):3235. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183235>.
 13. Reiter RJ, Tan DX, Korkmaz A, Ma S. Obesity and metabolic syndrome: association with chronodisruption, sleep deprivation, and melatonin suppression. *Ann Med*. 2012;44(6):564–577. <https://doi.org/10.3109/07853890.2011.586365>.
 14. Калашникова ТП, Анисимов ГВ, Ястребова АВ, Старикова НЛ. Этиопатогенез обструктивного апноэ сна и его последствий у детей. *Вестник оториноларингологии*. 2018;83(5):79–83. <https://doi.org/10.17116/otorino20188305179>.
 - Kalashnikova TP, Anisimov GV, Yastrebova AV, Starikova NL. Etiopathogenesis of obstructive sleep apnoea and its consequences in the children. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2018;83(5):79–83. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20188305179>.
 15. Nduhirabandi F, du Toit EF, Lochner A. Melatonin and the metabolic syndrome: a tool for effective therapy in obesity-associated abnormalities? *Acta Physiol (Oxf)*. 2012;205(2):209–223. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.2012.02410.x>.
 16. Cardinali DP, Cano P, Jiménez-Ortega V, Esquifino AI. Melatonin and the metabolic syndrome: physiopathologic and therapeutical implications. *Neuroendocrinology*. 2011;93(3):133–142. <https://doi.org/10.1159/000324699>.
 17. Егоров ВИ, Голубева ОБ, Василенко ИА. Особенности динамики параметров носового дыхания у детей с аденоидитом. *Голова и Шея*. 2022;10(2):87–90. <https://doi.org/10.25792/HN.2022.10.2.S2.87-90>.
 - Egorov VI, Golubeva OB, Vasilenko IA. Features of the dynamics of nasal breathing parameters in children with adenoiditis. *Head and Neck Russian Journal*. 2022;10(2):87–90. (In Russ.) <https://doi.org/10.25792/HN.2022.10.2.S2.87-90>.
 18. Дроздова МВ, Ларионова СН, Тырнова ЕВ. Клинико-этиологические аспекты лимфопролиферативного синдрома у детей 2–3 лет. *Российская оториноларингология*. 2019;18(6):18–25. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-6-18-25>.
 - Drozhdova MV, Larionova SN, Tyrnova EV. Clinical and etiological aspects of the lymphoproliferative syndrome in 2–3-year-old children. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2019;18(6):18–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-6-18-25>.
 19. Хмельницкая НМ, Безрукоева ЕВ, Махмудов РЧ, Мкртчян ЛА. Клинико-морфологические особенности хронического тонзиллита у часто болеющих детей разных возрастных групп. *Российская оториноларингология*. 2020;19(3):41–45. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-3-41-45>.
 - Khmel'nitskaya NM, Bezrukova EV, Makhmudov RCh, Mkrtychyan LA. Clinical and morphological features of chronic tonsillitis of frequently ill children of different age groups. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2020;19(3):41–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-3-41-45>.
 20. Bitners AC, Arens R. Evaluation and Management of Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Lung*. 2020;198(2):257–270. <https://doi.org/10.1007/s00408-020-00342-5>.
 21. Gozal D, Tan HL, Kheirandish-Gozal L. Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children: Handling the Unknown with Precision. *J Clin Med*. 2020;9(3):888. <https://doi.org/10.3390/jcm9030888>.
 22. Mussi N, Forestiero R, Zambelli G, Rossi L, Caramia MR, Fainardi V, Esposito S. The First-Line Approach in Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSA). *J Clin Med*. 2023;12(22):7092. <https://doi.org/10.3390/jcm12227092>.
 23. Кормазов МЮ, Корнова НВ, Ленгина МА, Смирнов АА, Кормазов АМ, Дубинец ИД. Эффективная антибактериальная терапия внебольничной оториноларингологической респираторной инфекции (клиническое описание). *Медицинский совет*. 2022;16(20):73–81. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-20-73-81>.
 - Korkmazov MYu, Kornova NV, Lengina MA, Smirnov AA, Korkmazov AM, Dubinets ID. Effective antibiotic therapy for community-acquired otorhinolaryngological respiratory infection (clinical description). *Meditsinskiy Sovet*. 2022;16(20):73–81. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-20-73-81>.
 24. Vintilescu ŞB, Ioniţă E, Stepan AE, Simionescu CE, Matei M, Stepan MD et al. Comparative clinicopathological aspects of chronic tonsillitis and adenoiditis in children. *Rom J Morphol Embryol*. 2020;61(3):895–904. <https://doi.org/10.47162/RJME.61.3.28>.
 25. Карпищенко СА, Кривопапов АА, Еремин СА, Шамкина ПА, Чуфистова АВ. Топическая антимикробная терапия инфекционно-воспалительных заболеваний носа и околоносовых пазух. *PMJ*. 2020;(5):26–30. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/apgedi>.
 - Karpishchenko SA, Krivopalov AA, Eremin SA, Shapkina PA, Chufistova AV. Topical antimicrobial therapy of infectious and inflammatory diseases of the nose and paranasal sinuses. *RMJ*. 2020;(5):26–30. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/apgedi>.
 26. Tran-Minh D, Phi-Thi-Quynh A, Nguyen-Dinh P, Duong-Quy S. Efficacy of obstructive sleep apnea treatment by antileukotriene receptor and surgery therapy in children with adenotonsillar hypertrophy: A descriptive and cohort study. *Front Neurol*. 2022;13:1008310. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1008310>.
 27. Iannella G, Magliulo G, Greco A, De Virgilio A, Maniaci A, Lechien JR et al. Clinical Application of Pediatric Sleep Endoscopy: An International Survey. *Children (Basel)*. 2024;11(1):94. <https://doi.org/10.3390/children11010094>.
 28. Ikizoglu NB, Kiyang E, Polat B, Ay P, Karadag B, Ersu R. Are home sleep studies useful in diagnosing obstructive sleep apnea in children with down syndrome? *Pediatr Pulmonol*. 2019;54(10):1541–1546. <https://doi.org/10.1002/ppul.24440>.
 29. Teplitzky TB, Zauher A, Isaiyah A. Evaluation and diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea—An update. *Front Sleep*. 2023;2:1127784. <https://doi.org/10.3389/frsle.2023.1127784>.
 30. Burghard M, Brożek-Mądry E, Krzeski A. Sleep disordered breathing in children - Diagnostic questionnaires, comparative analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;120:108–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.02.008>.
 31. Крюков АИ, Кунельская НЛ, Тардов МВ, Ивойлов АЮ, Царалкин ГО, Болдин АВ и др. Синдром обструктивного апноэ сна: диагностика и консервативное лечение. *Позиция невролога*. М.; 2020. 25 с. Режим доступа: <https://nikio.ru/wp-content/uploads/2020/08/Свержевского-Синдром-обструктивного-апноэ-сна.pdf>.
 32. Бородин АВ, Левко ТА, Ковальчук ТС, Образцова ГИ, Петрова НА. Проявления нарушений ритма сердца у младенца с синдромом обструктивного апноэ сна, связанного с врожденной аномалией верхних дыхательных путей. *Российский журнал персонализированной медицины*. 2022;2(2):113–120. <https://doi.org/10.18705/2782-3806-2022-2-2-113-120>.
 - Borodin AV, Levko TA, Kovalchuk TC, Obraztsova GI, Petrova NA. Cardiac arrhythmias in an infant with obstructive sleep apnea syndrome. *Russian Journal for Personalized Medicine*. 2022;2(2):113–120. (In Russ.) <https://doi.org/10.18705/2782-3806-2022-2-2-113-120>.
 33. Алексеенко СИ, Карпищенко СА, Арустамян ИГ, Станчева ОА. Результаты лечения ронхопатии и синдрома обструктивного апноэ сна у детей с гипертрофией аденоидных вегетаций. *Consilium Medicum*. 2021;23(3):222–225. Режим доступа: <https://elibrary.ru/nivgqm>.
 - Alekseenko SA, Karpishchenko SA, Arustamyan IG, Stancheva OA. Results of treatment for ronchopathy and obstructive sleep apnea syndrome in children with adenoid hypertrophy/vegetations. *Consilium Medicum*. 2021;23(3):222–225. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/nivgqm>.
 34. Section on Pediatric Pulmonology, Subcommittee on Obstructive Sleep Apnea Syndrome. American Academy of Pediatrics. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002;109(4):704–712. <https://doi.org/10.1542/peds.109.4.704>.

35. Everitt L, Roberts P, Evans HJ. Use of pulse oximetry as an investigative test for paediatric respiratory sleep disorders. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*. 2023;108(6):429–438. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-324846>.
36. Galway NC, Maxwell B, Shields M. Use of oximetry to screen for paediatric obstructive sleep apnoea: is one night enough and is 6 hours too much? *Arch Dis Child* 2021;106:58–61. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-318559>.
37. Hsieh HS, Kang CJ, Chuang HH, Zhuo MY, Lee GS, Huang YS et al. Screening Severe Obstructive Sleep Apnea in Children with Snoring. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(7):1168. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11071168>.
38. Qin H, Zhang L, Li X, Xu Z, Zhang J, Wang S et al. Pediatric obstructive sleep apnea diagnosis: leveraging machine learning with linear discriminant analysis. *Front Pediatr*. 2024;12:1328209. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1328209>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – **М.В. Дроздова, В.С. Исаченко**
 Написание текста – **Л.Е. Шаповалов, С.Н. Ларионова**
 Сбор и обработка материала – **Л.Е. Шаповалов**
 Анализ материала – **В.С. Исаченко**
 Утверждение окончательного варианта статьи – **М.В. Дроздова**

Contribution of authors:

Concept of the article – **Marina V. Drozdova, Vadim S. Isachenko**
 Text development – **Lev E. Shapovalov, Sofya N. Larionova**
 Collection and processing of material – **Lev E. Shapovalov**
 Material analysis – **Vadim S. Isachenko**
 Approval of the final version of the article – **Marina V. Drozdova**

Информация об авторах:

Исаченко Вадим Сергеевич, д.м.н., доцент, старший научный сотрудник, заместитель главного врача по хирургии, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; профессор кафедры оториноларингологии и офтальмологии Медицинского института, Санкт-Петербургский государственный университет; 199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия Васильевского острова, д. 8А; v.isachenko@niilor.ru

Шаповалов Лев Евгеньевич, аспирант, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; levlor97@mail.ru

Дроздова Марина Владимировна, д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела патологии верхних дыхательных путей, заведующая отделением реконструктивной хирургии, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; m.drozdova@niilor.ru

Ларионова Софья Николаевна, врач-оториноларинголог детского хирургического отделения, научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; larionova33@rambler.ru

Information about the authors:

Vadim S. Isachenko, Dr. Sci. (Med.), Deputy Chief Physician for Surgery, St Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; Professor of the Department of Otorhinolaryngology and Ophthalmology of Medical Institute, St Petersburg State University; 8A, 21st Liniya Vasilevskogo Ostrova St., St Petersburg, 199106, Russia; v.isachenko@niilor.ru

Lev E. Shapovalov, Postgraduate Student, St Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; levlor97@mail.ru

Marina V. Drozdova, Dr. Sci. (Med.), Leading Researcher, Department of Pathology of the Upper Respiratory Tract, Head of the Department of Reconstructive Surgery, St Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; m.drozdova@niilor.ru

Sofya N. Larionova, Otorhinolaryngologist of the Pediatric Surgical Department, Researcher, St Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; larionova33@rambler.ru