

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

Лебедев В.В., Кожевникова О.В., Газарян А.А., Айсина В.А., Абашидзе Э.А., Кузенкова Л.М., Пак Л.А., Филимонова И.К.

Алгоритм диагностики нарушений дыхания во сне у детей с неврологической патологией

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, 119991, Москва, Россия

Введение. Нарушения сна у детей с патологией нервной системы более выражены, чем в общей популяции. Одной из самых распространённых причин расстройств сна у детей является нарушение дыхания во сне. **Целью** исследования являлось создание алгоритма диагностики нарушения дыхания во сне у детей с неврологической патологией.

Материалы и методы. Проанализированы результаты ночных исследований (160 полисомнографий, 98 кардиореспираторных мониторингов), проведённых в отделении инструментальной диагностики ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России у 258 детей (154 мальчика и 104 девочек в возрасте от 1 мес до 17 лет) с неврологической патологией. Для оценки качества сна применялись опросники. Важным критерием разделения детей на группы было наличие челюстно-лицевых аномалий. Результаты сопоставлялись с жалобами по опросникам, возрастом, индексом массы тела и ЛОР-статусом пациентов.

Результаты. В общей выборке получена значимая ($p < 0,001$) связь нарушений дыхания с жалобами и наличием ЛОР-патологии. Самые тяжёлые нарушения дыхания регистрировались у детей с челюстно-лицевыми аномалиями ($p < 0,001$). Результатом явилось создание алгоритма обследования детей с неврологической патологией.

Заключение. Дети с патологией нервной системы при нарушении дыхания во сне требуют персонализированного подхода к коррекции причин этих нарушений в зависимости от нозологии. Хроническая патология ЛОР-органов усугубляет дыхательные нарушения во сне. Регулярное мониторирование нарушений сна по опросникам должно быть включено в алгоритм ведения детей с неврологическими заболеваниями всех возрастов для раннего выявления этих нарушений.

Ключевые слова: синдром апноэ сна; патология нервной системы; нарушения сна; полисомнография; кардиореспираторный мониторинг; ЛОР-патология; челюстно-лицевые аномалии

Для цитирования: Лебедев В.В., Кожевникова О.В., Газарян А.А., Айсина В.А., Абашидзе Э.А., Кузенкова Л.М., Пак Л.А., Филимонова И.К. Алгоритм диагностики нарушений дыхания во сне у детей с неврологической патологией. *Неврологический журнал имени Л.О. Бадаляна*. 2021;2(2): 73–82. <https://doi.org/10.46563/2686-8997-2021-2-2-73-82>

Для корреспонденции: Лебедев Владислав Витальевич, младший научный сотрудник, врач функциональной диагностики ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. E-mail: vladlv89@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов:

Лебедев В.В. концепция и дизайн исследования, написание текста, оформление демонстрационных материалов, сбор и обработка материала;
Кожевникова О.В. концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;
Кузенкова Л.М. редактирование;
Пак Л.А. редактирование;
Айсина В.А. написание текста, оформление демонстрационных материалов;
Газарян А.А. сбор и обработка материала;
Абашидзе Э.А. сбор и обработка материала;
Филимонова И.К. сбор и обработка материала.
Все соавторы утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 12.05.2021

Принята к печати 20.05.2021

Опубликована 30.06.2021

Vladislav V. Lebedev, Olga V. Kozhevnikova, Andrey A. Gazaryan, Victoriya A. Aysina, Eka A. Abashidze, Lyudmila M. Kuzenkova, Lale A. Pak, Irina K. Filimonova

Algorithm for the diagnosis of breathing disorders during sleep in children with neurological pathology

National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation

Introduction. Sleep disorders in children with nervous system pathology are more pronounced than in the general population. One of the most common causes of sleep disorders in children is sleep-disordered breathing. **The aim of our study** was to create an algorithm for the diagnosis of sleep breathing disorders in children with neurological pathology.

Materials and methods. The results of night studies (160 polysomnographies, 98 cardiorespiratory monitorings) carried out in the department of instrumental diagnostics at the National Medical Research Center for Children's Health in 258 children (154 boys and 104 girls, aged one month to 17 years) with neurological pathology were analyzed. Questionnaires were used to assess the quality of sleep. An essential criterion for dividing children into groups was the presence of maxillofacial anomalies (MFA). The results were compared with complaints according to questionnaires, age, BMI and ENT-status of patients.

Results. In the general sample, a significant ($p < 0.001$) relationship between respiratory disorders and complaints and the presence of ENT pathology was obtained. The most severe breathing disorders were recorded in children with MFA ($p < 0.001$). The result was the creation of an algorithm for examining children with neurological pathology.

Conclusion. Children with neurological pathology in sleep-breathing disorders require a personalized approach to correcting the causes of these disturbances, depending on the nosology. Chronic pathology of the ENT organs aggravates respiratory disorders during sleep. Regular monitoring of sleep disorders using questionnaires should be included in the algorithm for managing children with neurological diseases of all ages for early detection of these disorders.

Keywords: sleep apnea syndrome; nervous system pathology; sleep disorders; polysomnography; cardiorespiratory monitoring; ENT pathology; maxillofacial abnormalities

For citation: Lebedev V.V., Kozhevnikova O.V., Gazaryan A.A., Aysina V.A., Abashidze E.A., Kuzenkova L.M., Pak L.A., Filimonova I.K. Algorithm for the diagnosis of breathing disorders during sleep in children with neurological pathology. *Nevrologicheskiy Zhurnal imeni L.O. Badalyana (L.O. Badalyan Neurological Journal)*. 2021; 2(2): 73–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.46563/2686-8997-2021-2-2-73-82>

For correspondence: Vladislav V. Lebedev, MD, junior researcher, functional diagnostic doctor, National Medical Research Center of Children's Health Russian Federation, e-mail: vladlv89@mail.ru

Information about authors:

Lebedev Vladislav V., <https://orcid.org/0000-0002-7900-5394>
Kozhevnikova Olga V., <https://orcid.org/0000-0001-8562-6851>
Abashidze Eka A., <https://orcid.org/0000-0002-5366-894X>
Filimonova Irina K., Scopus Author ID: 57215553705

Contribution:

Lebedev V.V. the concept and design of the study, writing of the text, design of demonstration materials, collection and processing of the material;
Kozhevnikova O.V. research concept and design, text writing, editing;
Kuzenkova L.M. editing;
Pak L.A. editing;
Aysina V.A. text writing, design of demonstration materials;
A.A. Gazaryan collection and processing of the material;
Abashidze E.A. collection and processing of the material;
Filimonova I.K. collection and processing material;
All co-authors integrity of all parts of the manuscript and approval of its final version.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: May 12, 2021

Accepted: May 20, 2021

Published: June 30, 2021

Введение

Нарушения сна у детей с патологией нервной системы разнообразны и встречаются значительно чаще, чем в общей популяции; они более выраженные, с хроническим и резистентным течением [1–4]. Влияние нарушенного сна при врождённой неврологической патологии на когнитивное, эмоциональное развитие, а также социальное поведение детей, уже находящихся в группе риска, может быть значительным [5, 6]. Одной из самых распространённых причин расстройств сна у детей является нарушение дыхания во сне. У детей с патологией нервной системы существуют дополнительные сложности в выборе методики обследования ночного сна. Паттерн дыхания с наличием обструктивных, центральных и смешанных апноэ диктует необходимость применения самого сложного метода — полисомнографии, однако когнитивные нарушения, низкая комплаентность, повышенное тревожное состояние таких пациентов могут вызвать технические сложности и, как результат, — артефактные записи и снижение объективности результата. Применение более простых, скрининговых методов делает более доступным обследование сна, но снижает точность диагностики [7]. Своевременная диагностика данного состояния и его коррекция методом СИПАП-терапии или, при необходимости, хирургическими методами, при условии их осуществимости, могли бы улучшить прогноз течения основного заболевания. Алгоритм отбора пациентов с неврологической

патологией для полисомнографии — «золотого стандарта» диагностики сна — пока не разработан.

Цель исследования — создать алгоритм диагностики нарушения дыхания во сне у детей с неврологической патологией.

Материалы и методы

Проведён ретроспективный анализ медицинской документации детей, поступивших на обследование ночного сна как амбулаторно, так и из стационара. Дети направлялись на обследование неврологами, челюстно-лицевыми хирургами, ЛОР-врачами, педиатрами.

Проведено 258 исследований ночного сна (154 мальчика и 104 девочки в возрасте от 1 мес до 17 лет) в отделении инструментальной диагностики ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России в 2016–2018 гг.

Поскольку одной из самых распространённых причин обструктивных нарушений дыхания во сне в детском возрасте является челюстно-лицевые аномалии (ЧЛА), все дети были распределены по группам с учётом, главным образом, этого признака:

- 1-я группа — 83 ребёнка без выраженных ЧЛА: с органическим поражением центральной нервной системы (ЦНС) — детским церебральным параличом, последствиями перинатального поражения ЦНС, пороками развития головного мозга, а также генетическими или хромосомными заболеваниями, сопровождающимися поражением ЦНС (синдром Прадера–Вилли, син-

дром Патау, синдром Ди Джорджи, врождённая центральная альвеолярная гиповентиляция, синдром Эдвардса, синдром Ли, синдром Ретта, синдром COFS, синдром Клиппель–Фейля, гликогеновая болезнь, болезнь Гоше, WAGR-синдром и неописанные генетические патологии);

- 2-я группа — 79 детей с ЧЛА, обусловленными наследственной патологией: синдром Крузона, Пфайффера, Аперта, Гольденхара, Пьера–Робена, Ханхарта, Кауфмана, Дауна, мукополисахаридоз 1, 2, 3, 4, 6-го типов;

- 3-я группа — 28 детей без ЧЛА, с нервно-мышечными заболеваниями (НМЗ): спинальной мышечной атрофией, прогрессирующей мышечной дистрофией Дюшенна, конгенитальным миастеническим синдромом, болезнью Шарко–Мари;

- 4-я группа — 68 детей без ЧЛА, с минимальными неврологическими нарушениями: головными болями, энурезом, парасомнией, гиперсомнией, невротическими реакциями, задержкой речевого развития, синдромом дефицита внимания, жалобами на апноэ.

Индекс массы тела (ИМТ) оценивали с учётом пола и возраста ребёнка, с использованием критериев Z-score, согласно рекомендациям ВОЗ [11]. Дети с ИМТ > +1 SD оценивались как пациенты с повышенной массой тела ($n = 84$), а < -1 SD — со сниженной массой тела ($n = 69$).

ЛОР-статус оценивался по эпикризам или заключениям ЛОР-врачей. У 67 (26%) детей отмечалась гипертрофия аденоидов и/или нёбных миндалин 2–3 степени, а 98 (38%) пациентов были без ЛОР-патологии, у 93 (36%) детей сведения о ЛОР-статусе отсутствовали.

Анализировали данные 160 полисомнографий (ПСГ) и 98 кардиореспираторных мониторингов (КРМ). ПСГ проводилась на аппарате «Embla N7000», использовались ЭЭГ-отведения: F₃, F₄, C₃, C₄, O₁, O₂ (по международной системе ЭЭГ «10-20» с последующей обработкой в моно- и биполярном монтаже), 2 ушных электрода A₁, A₂, 2 канала окулограммы, 1 канал электромиограммы (жевательные мышцы), 1 канал электрокардиограммы, дыхательный поток воздуха по назальным или ороназальным канюлям, индукционные пояса грудной и брюшной стенки, SpO₂, частоты сердечных сокращений (ЧСС), положения тела (актографический датчик) и видеозапись. Большинство КРМ проводили на приборе «Embla N7000» с регистрацией ЭКГ (модифицированное II отведение), дыхательного потока воздуха по назальным или ороназальным канюлям, движения грудной и брюшной стенок по индукционным поясам, SpO₂ и ЧСС по пульсоксиметру, положения тела по актографическому датчику и видеозаписи. КРМ детям с низкой комплаентностью проводили на портативном аппарате «Arnea-Link» с регистрацией SpO₂ и ЧСС, дыхательного потока воздуха через назальные или ороназальные канюли.

Для оценки качества сна ребёнка применяли опросники сна (**Приложение 1**). Опросники заполнялись родителями, в них указывались прямые признаки нарушенного дыхания во сне: храп, затруднённое дыхание во сне, остановки дыхания во сне (по количеству ночей за неделю). Признаки инсомнии (дневная сонливость, энурез, потливость во сне, беспокойный сон и т.д.) в данной работе не рассматривались.

Результаты ПСГ и КРМ были проанализированы в соответствии с требованиями Американской академии медицины сна (AASM) 2012 г. [8]. Тяжесть синдрома апноэ сна (САС) у детей от 1 года до 17 лет оценивали по индексу апноэ/гипопноэ по индексу апноэ/гипопноэ (ИАГ) = количество эпизодов апноэ и гипопноэ за 1 ч сна) обструктивного и центрального генеза: ИАГ < 1 — нет САС, ИАГ = 1–5 — САС лёгкой степени, ИАГ = 5–10 — САС средней степени тяжести, ИАГ > 10 — САС тяжёлой степени [9]. У детей до 1 года тяжесть обструктивных и смешанных дыхательных расстройств оценивали по тем же критериям, а индекс центрального апноэ сна более 5 в час признавался патологическим [10].

Статистический анализ проводили в программе «IBM SPSS Statistics 24». Для сравнения двух непараметрических количественных показателей использовали критерий Манна–Уитни, для трёх — критерий Краскала–Уолисса. Связи между номинальными показателями анализировали с использованием таблиц сопряжённости с расчётом долей (%) от категорий одной из переменных. Статистическую значимость различий рассчитывали для критерия χ^2 Пирсона, статистически значимыми критерии принимались при $p \leq 0,05$.

Результаты

Нарушение дыхания во сне (жалобы по анкетам сна)

В общей выборке у 183 (71%) детей родители отмечали как минимум 1 из пунктов (затруднение дыхания во сне, храп или остановки дыхания во сне) чаще 1 раза в неделю, у 75 (29%) детей указанных жалоб не было или они встречались реже 1 раза в неделю. Получена значимая связь САС тяжёлой степени с жалобами родителей на нарушение дыхания во сне ($p < 0,001$) и, наоборот, отсутствие САС при отсутствии жалоб (**рис. 1**).

При более подробном анализе отмечена значимая связь наличия жалоб на нарушение дыхания во сне с изменением практически всех кардиореспираторных параметров, по которым выявляется синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) (**табл. 1**).

Нарушение дыхания во сне (результаты ПСГ и КРМ)

У детей 1–3-й групп ($n = 190$) синдром апноэ во сне был выявлен в 65% случаев: у 28% — лёгкой степени, у 15% — средней, у 22% — тяжёлой. Изолированный синдром центрального апноэ сна встречал-

ся в 14 раз реже, чем СОАС, — 4 и 59% соответственно, а нарушения дыхания смешанного генеза наблюдались у 4 (2%) детей. Не получено значимых отличий по частоте встречаемости и тяжести САС у детей с неврологической патологией в зависимости от возраста, а также ИМТ, что является, по-видимому, индивидуальной особенностью СОАС у этой категории больных детей.

Однако при более подробном анализе кардиореспираторных параметров у детей с разными показате-

лями ИМТ выявлены следующие особенности: у пациентов со сниженным ИМТ были ниже минимальные показатели сатурации O_2 и увеличена относительная продолжительность сниженной ($SpO_2 < 90\%$) сатурации ($p < 0,05$) (табл. 2).

Тяжесть дыхательных нарушений в зависимости от диагноза пациента распределялась неоднородно (рис. 2) — среднетяжёлые/тяжёлые САС значительно чаще ($p < 0,001$) выявлялись во 2-й группе и, по сравнению с этой группой, в 1,7 раза были реже у де-

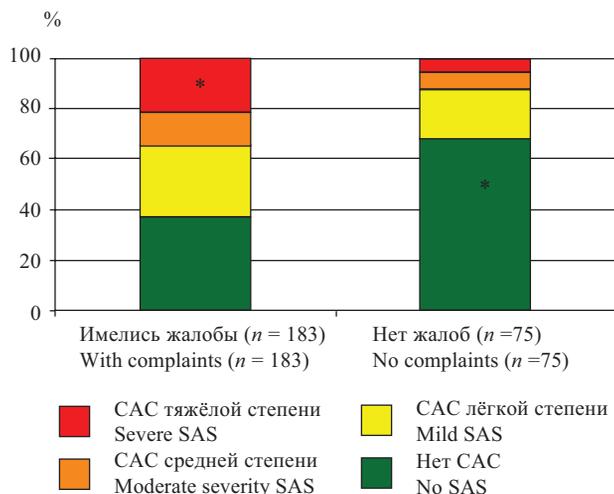


Рис. 1. Распределение тяжести САС (по результатам ПСГ) у детей в зависимости от наличия жалоб родителей (по опросникам сна).

Fig. 1. Distribution SAS severity in children depending on the presence of parental complaints (according to sleep questionnaires)

Таблица 1. Параметры КРМ у детей с жалобами и без жалоб на нарушения дыхания, Ме (Q1–Q3)

Table 1. Cardio-respiratory monitoring (CRM) parameters in children with and without complaints of breathing disorders, Me (Q1–Q3)

Параметр Parameter	Есть жалобы With complaints n = 75	Нет жалоб No complaints n = 183	p
Возраст, лет Age, years	4 (1–8)	6 (2–10)	0.015
Двигательная активность, % от времени сна Movement time, % of sleep time	1.5 (0.7–3)	1.0 (0.5–2.4)	0.07
Аrousals вегетативного генеза, /ч Autonomic arousal, /h	39.8 (25.4–53)	36.4 (26.3–49.7)	0.852
Индекс апноэ/гипопноэ, /ч Apnea-hypopnea index, /h	2.6 (0.7–9.1)	0.7 (0.3–2.9)	<0.001
Средняя продолжительность апноэ/гипопноэ, с Mean duration of apnea/hypopnea, sec	11.3 (9.6–14)	10.3 (7.5–12)	0.006
Максимальная продолжительность апноэ/гипопноэ, с Longest apnea/hypopnea, sec	17.2 (12.7–14)	13.3 (9.4–17.7)	<0.001
Средняя сатурация, SpO_2 , % Average oxygen saturation, SpO_2 , %	97.2 (96–98)	97.7 (96.7–98)	0.044
Минимальная сатурация, % Lowest oxygen saturation, %	89 (83–92)	91 (87–93)	0.002
Гипоксия ($SpO_2 < 90\%$), % от времени сна Hypoxia ($SpO_2 < 90\%$), % of sleep time	0.0 (0.0–0.4)	0.0 (0.0–0.0)	0.013
Индекс десатураций, /ч Oxygen desaturation index, /h	3.8 (0.8–11.9)	1.4 (0.5–4.4)	<0.001

тей 1-й группы, в 7,6 раза реже у детей 3-й группы. Единичные случаи САС зарегистрированы в 4-й группе (3%).

Хроническая патология ЛОР-органов

У многих детей с ЧЛА, а также у детей с НМЗ ЛОР-статус был неизвестен. Это указывает на недостаточное внимание врачей и пациентов к этой

основной для детей причине нарушения дыхания во сне. У детей с выявленной хронической патологией ЛОР-органов значительно чаще встречались среднетяжёлые и тяжёлые нарушения дыхания во сне (рис. 3), а у детей без гипертрофии аденоидов и миндалин, напротив, САС чаще отсутствовал ($p < 0,001$). Изменения ЛОР-статуса преобладали у детей с мукополисахаридозом (у 81%).

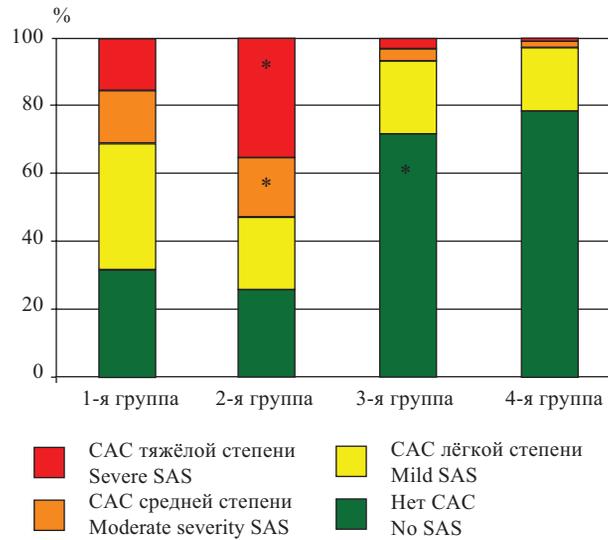


Рис. 2. Распределение тяжести САС у детей по группам нозологий.

Fig. 2. Distribution of SAS severity in children with different diagnoses.

Таблица 2. Параметры КРМ у детей с различным ИМТ, Ме (Q1–Q3)

Table 2. CRM-parameters in children with different BMI, Me (Q1–Q3)

Параметр Parameter	Нормальный ИМТ Normal BMI n = 105	ИМТ повышен Increased BMI n = 84	ИМТ снижен Decreased BMI n = 69	p-value
Возраст, лет Age, years	4 (1–8)	6 (3–9)	2 (0.9–6)	0.001
Двигательная активность, % от времени сна Movement time, % of sleep time	1.4 (0.6–2.5)	1.5 (0.9–2.7)	1.5 (0.4–3.9)	0.552
Аrousals вегетативного генеза, /ч Autonomic arousal, /h	41.9 (24.2–53.1)	40.6 (26.7–53.3)	36.2 (24.4–49.7)	0.365
Индекс апноэ/гипопноэ, /ч Apnea-hypopnea index, /h	1.7 (0.4–6.1)	1.7 (0.6–6.9)	2.6 (0.9–9.4)	0.067
Средняя продолжительность апноэ/гипопноэ, с Mean duration of apnea/hypopnea, sec	11.1 (8–13.7)	11.2 (10–13.2)	10.8 (8.6–13.5)	0.623
Максимальная продолжительность апноэ/гипопноэ, с Longest apnea/hypopnea, sec	15.4 (10.2–22.1)	16.6 (12.4–24.1)	15.9 (12.4–23)	0.348
Средняя сатурация, SpO ₂ , % Average oxygen saturation, %	97.3 (96.3–98)	97.6 (96.5–98)	97.1 (96–98)	0.447
Минимальная сатурация, % Lowest oxygen saturation, %	89 (85–93)	90 (85–93)	87 (81.5–91)	0.032
Гипоксия (SpO ₂ < 90%), % от времени сна Hypoxia (SpO ₂ < 90%), % of sleep time	0.0 (0.0–0.3)	0.0 (0.0–0.1)	0.1 (0.0–0.5)	0.018
Индекс десатураций, /ч Oxygen desaturation index, /h	2.5 (0.6–8.1)	2.2 (0.8–9.4)	3.8 (1–12.3)	0.172

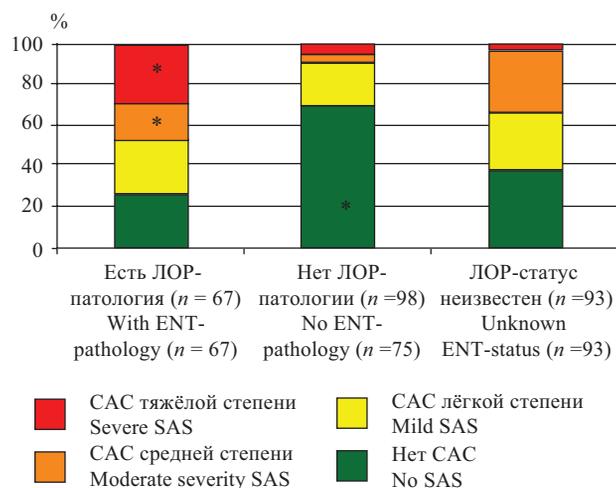


Рис. 3. Распределение тяжести нарушений дыхания в зависимости от ЛОР-статуса.

Fig. 3. Distribution of the severity of respiratory disorders depending on the ENT status.

Таблица 3. Параметры КРМ у детей с гипертрофией аденоидов и/или небных миндалин и с нормальным ЛОР-статусом, Ме (Q1–Q3)

Table 3. PG-parameters in children with hypertrophy of the adenoids and / or palatine tonsils and with normal ENT status, Me (Q1–Q3)

Параметр Parameter	Есть ЛОР-патология With ENT-pathology (n = 67)	Нет ЛОР-патологии No ENT-pathology (n = 98)	p-value
Возраст, лет Age, years	5.0 (3.0–7.0)	5.0 (1.8–10)	0.919
Двигательная активность, % от времени сна Movement time, % of sleep time	1.8 (1.0–3.0)	1.9 (0.9–3.1)	0.583
Аrousals вегетативного генеза, /ч Autonomic arousal, /h	39.1 (23.7–53.3)	41.3 (27.1–53)	0.415
Индекс апноэ/гипопноэ, /ч Apnea-hypopnea index, /h	3.5 (0.9–15.0)	0.7 (0.3–2.5)	<0.001
Средняя продолжительность апноэ/гипопноэ, с Mean duration of apnea/hypopnea, sec	12.6 (10.7–15.0)	10.8 (8.3–12.1)	<0.001
Максимальная продолжительность апноэ/гипопноэ, с Longest apnea/hypopnea, sec	23.0 (15.4–31.8)	13.7 (10.7–18.2)	<0.001
Средняя сатурация, SpO ₂ , % Average oxygen saturation, %	97 (96–98)	97.8 (97–98.1)	<0.001
Минимальная сатурация, % Lowest oxygen saturation, %	88 (82–91)	91.0 (88–93.3)	<0.001
Гипоксия (SpO ₂ < 90%), % от времени сна Hypoxia (SpO ₂ < 90%), % of sleep time	0.0 (0.0–1.4)	0.0 (0.0–0.0)	<0.001
Индекс десатураций, /ч Oxygen desaturation index, /h	4.9 (1.2–13.8)	1.2 (0.3–3.6)	<0.001

При этом получена значимая связь наличия хронической патологии ЛОР-органов с изменением практически всех параметров КРМ ($p < 0,001$), что свидетельствует о нарушении дыхания во сне (табл. 3).

Обсуждение

Связь прямых жалоб на нарушение дыхания во сне с выявленными инструментальными методами изменениями свидетельствует о достаточно корректном заполнении родителями анкет сна и возможностью применения опросников для первичного скрининга детей на СОАС. Однако стоит отметить, что жалобы чаще встречались у детей младшего возраста. Возможно, это связа-

но с тем, что родители становятся менее внимательными ко сну своего ребёнка по мере его взросления. Также выявлена значимая связь наличия гипертрофии аденоидов и небных миндалин с нарушениями дыхания во сне, что свидетельствует о необходимости постоянного контроля за состоянием ЛОР-статуса у детей с неврологической патологией для исключения её коморбидного влияния.

Таким образом, нарушения сна у детей 1-й группы обусловлены как гипертрофией аденоидов и небных миндалин (основная причина СОАС в общей детской популяции [1, 12]), так и патологией структур ЦНС, ответственных за сон и/или регулирующих полноценный акт дыхания [2]. Среди обследуемых этой группы

преобладали дети раннего и дошкольного возраста. У этих пациентов 14% САС были центральными и/или смешанными апноэ/гипопноэ, в связи с чем им рекомендуется проведение полного ночного обследования методом полисомнографии, чтобы объективно установить генез остановок дыхания, связь нарушений дыхания с определёнными фазами сна и исключить другие причины и проявления нарушений сна. Тяжесть выявленных нарушений дыхания во сне у детей 1-й группы коррелирует с жалобами, выявленными по анкетированию, а также с ЛОР-статусом. У них реже, чем в других группах, отмечен повышенный ИМТ, что исключало дополнительный фактор формирования СОАС. Наиболее часто встречаемый именно в этой группе сниженный ИМТ (у 42% детей) может быть обусловлен как трудностями кормления ребёнка, так и длительно протекающими тяжёлыми нарушениями дыхания во сне с интермиттирующей гипоксией, которые требуют комплексного подхода в решении проблемы питания ребёнка (педиатр, невролог, диетолог, эндокринолог).

У детей 2-й группы, как правило, имеются органические причины обструкции дыхательных путей, такие как гипоплазия лицевого скелета, гипоплазия верхней или нижней челюсти, атрезия хоан или гипертрофия мягких тканей — часто встречаемые аномалии при наследственных синдромах Пьера–Робина, Крузона, Аперта, мукополисахаридозах и др. В нашем исследовании дети с ЧЛА чаще, чем другие пациенты, имели тяжёлые обструктивные нарушения дыхания во сне (35%), а синдром центрального или смешанного апноэ во сне не был выявлен. Значимая связь дыхательных нарушений во сне с ИМТ отсутствовала. Повышенный ИМТ наблюдался в основном у детей с мукополисахаридозом и был обусловлен специфическими для этого заболевания обменными нарушениями — накоплением гликозаминогликанов [9]. При анализе ЛОР-статуса отмечена тенденция к более тяжёлым нарушениям дыхания во сне при наличии ЛОР-патологии именно у детей с мукополисахаридозом.

НМЗ, такие как врождённые миопатии, мышечные дистрофии и другие формы гипотонии, ассоциируются в первую очередь со слабостью мускулатуры, приводящей как к обструктивным нарушениям дыхания (при спадании мягких тканей верхних дыхательных путей), так и к нарушению центральных механизмов регуляции дыхания во сне, гиповентиляции вследствие слабости дыхательной мускулатуры [6, 9]. Среди детей 3-й группы чаще были дети дошкольного и школьного возраста. У дошкольников дыхательные нарушения во сне были редкими, а у детей в возрасте 7–12 лет САС регистрировался чаще и преимущественно был лёгкой степени. У подростков отмечены уже тяжёлые и среднетяжёлые нарушения дыхания во сне. Эта корреляция нарушений дыхания во сне с возрастом отражает прогрессирование основного заболевания. Половина всех выявленных случаев САС в этой группе

была обусловлена центральными и/или смешанными апноэ/гипопноэ. Стоит отметить, что у этих пациентов чаще, чем в других группах, жалобы родителей на нарушение дыхания ребёнка во сне не соответствовали тяжести САС. В 2 случаях даже с тяжёлым и среднетяжёлым САС (у пациентов 14 и 17 лет соответственно) родители не отметили в анкетах нарушение дыхания во сне, что следует учитывать при решении вопроса об обследовании. Поскольку эти пациенты часто находятся на регулярной респираторной поддержке, следует объективно оценивать их дыхательную функцию во время сна с целью своевременного назначения и последующей регуляции параметров искусственной вентиляции лёгких. В этой группе в равной степени встречались дети с нормальной, повышенной и сниженной массой тела, без значимой связи ИМТ с нарушениями дыхания во сне.

Обследование 4-й группы, состоящей из детей с минимальными неврологическими нарушениями, показало излишнее беспокойство родителей. Например, они избыточно акцентировали внимание на физиологичные паузы дыхания, ассоциированные с глубоким вздохом, и на иные проявления нерегулярного дыхания ребёнка. Редкие нарушения дыхания во сне у этих детей были преимущественно лёгкой степени с тенденцией к ухудшению в школьном и подростковом возрасте. СОАС средней степени тяжести выявлен у 1 пациента и был обусловлен обструкцией на уровне мягкого нёба и нёбных миндалин (гипертрофия 1 степени). У другого пациента с тяжёлым СОАС ЛОР-статус не был представлен. Также наблюдалась слабая значимость связи дыхательных нарушений у детей 4-й группы с увеличенным ИМТ ($p = 0,054$). Наличие прямых жалоб на нарушение дыхания во сне не коррелировало с выявляемостью САС.

Заключение

Нарушение дыхания во сне является важным коморбидным фактором у детей с патологией нервной системы. Скрининг-мониторирование нарушений сна по опросникам может способствовать раннему выявлению этих нарушений. Основным фактором СОАС средней и тяжёлой степени является хроническая патология ЛОР-органов, а увеличение ИМТ было менее значимо для развития САС в данной выборке. Напротив, дети со сниженным ИМТ имели изменённые показатели сатурации (уменьшение минимального уровня сатурации и увеличение относительной продолжительности гипоксии во сне), что свидетельствует об их большей уязвимости.

У детей без ЧЛА с заболеваниями ЦНС зарегистрированные центральные и смешанные апноэ/гипопноэ свидетельствуют о необходимости проведения именно ПСГ. У детей с ЧЛА доминировали дыхательные нарушения обструктивного генеза и чаще, чем в других группах, регистрировался тяжёлый СОАС, к которому приводили как изменения размеров и деформации лицевой части черепа, так и хроническая патология

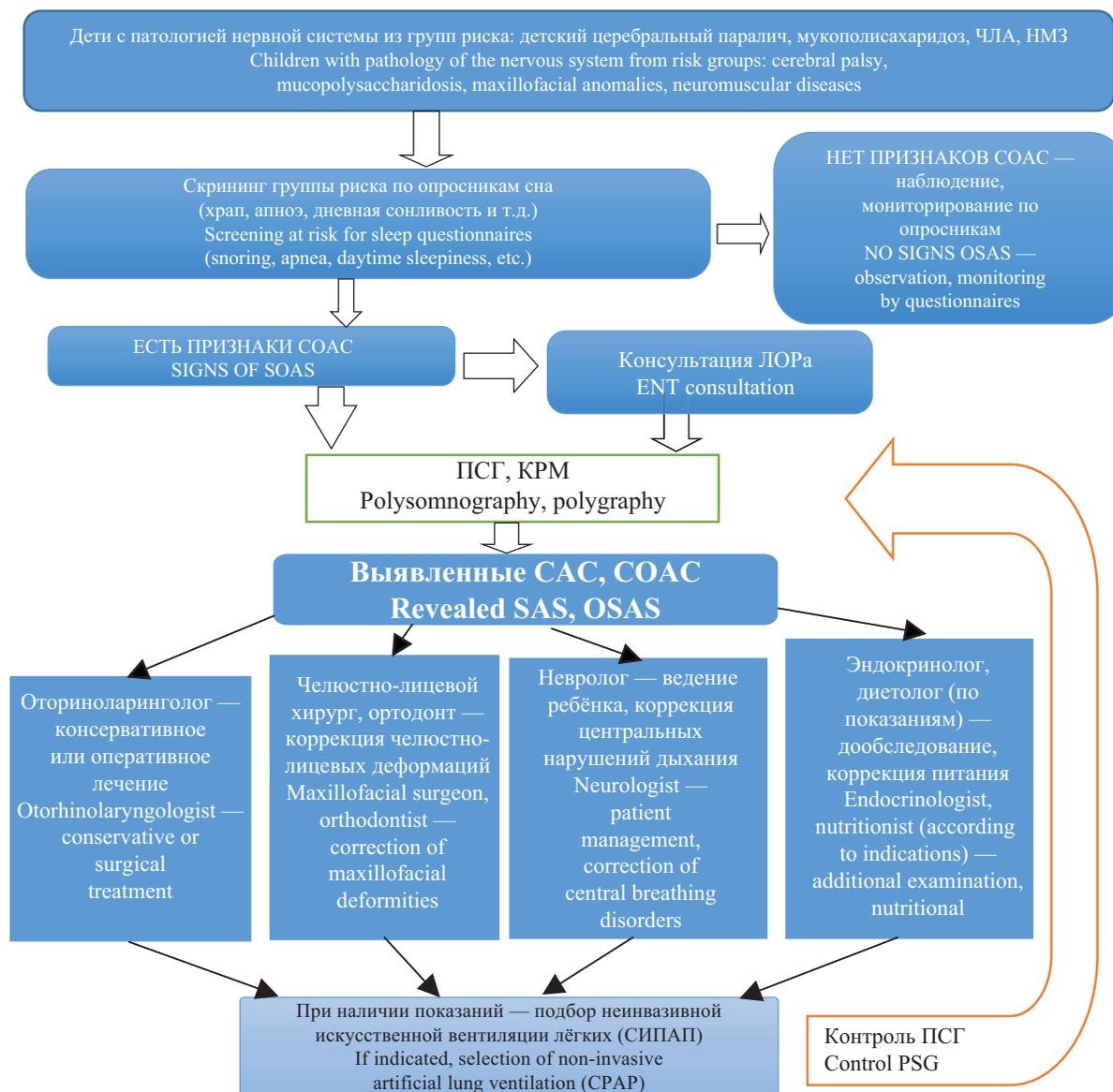


Рис. 4. Алгоритм выявления нарушения дыхания во сне у детей с неврологической патологией.

Fig. 4. Algorithm for detecting sleep breathing disorders in children with neurological pathology.

ЛОР-органов. НМЗ характеризуются усугублением дыхательных нарушений во сне по мере прогрессирования основного заболевания, что требует своевременного выявления методом КРМ или ПСГ и тщательного контроля, поскольку не всегда замечается родителями.

Таким образом, дети с патологией нервной системы могут иметь схожие нарушения дыхания во сне, но требуют персонализированного подхода к коррекции причин этих нарушений в зависимости от нозологии. Регулярное скрининг-мониторинг на-

рушений сна по опросникам должно быть включено в алгоритм ведения детей с неврологическими заболеваниями всех возрастов для раннего выявления этих нарушений. Хроническая патология ЛОР-органов оказывает влияние на тяжесть САС. Выявлена связь сниженного ИМТ с тяжестью САС у детей с неврологической патологией. На основании полученных данных предложен алгоритм обследования детей с неврологической патологией для выявления дыхательных нарушений во сне (рис. 4).

Приложение 1. Опросник сна
 Appendix 1. Sleep questionnaire

Симптомы, наблюдаемые во время сна Symptoms seen during sleep							
		(f) не знаю don't know					
		(e) всегда (6–7 ночей/нед) always (6–7 night/week)					
		(d) часто (3–5 ночей/нед) often (3–5 night/week)					
		(c) иногда (1–2 ночи/нед) sometimes (1–2 night/week)					
		(b) редко (< 1 ночи/нед) rarely (< 1 night/week)					
		(a) никогда never					
1	Трудно ли дышит во время сна Difficulty breathing during sleep	a	b	c	d	e	f
2	Прекращает ли дышать во время сна Stop breathing while sleeping	a	b	c	d	e	f
3	Храпит Snoring	a	b	c	d	e	f
4	Беспокойно спит Restlessly sleeping	a	b	c	d	e	f
5	Потеет во время сна Sweats while sleeping	a	b	c	d	e	f
6	Сонливость в течение дня Sleepiness during the day	a	b	c	d	e	f
7	Плохой аппетит Poor appetite	a	b	c	d	e	f
8	Ночные кошмары Nightmares	a	b	c	d	e	f
9	Снохождение (сомнамбулизм) Sleepwalking (somnambulism)	a	b	c	d	e	f
10	Разговаривает во время сна Talks while sleeping	a	b	c	d	e	f
11	Кричит во время сна Screams while sleeping	a	b	c	d	e	f
12	Пинается ногами во сне Kicks with his legs in a dream	a	b	c	d	e	f
13	Ночные пробуждения Night awakenings	a	b	c	d	e	f
14	Слезает с кровати ночью Climbs out of bed at night	a	b	c	d	e	f
15	Боится оставаться в своей кровати Afraid to stay in his bed	a	b	c	d	e	f
16	Сопrotивляется ложиться спать вечером Resists going to bed in the evening	a	b	c	d	e	f
17	Скрежет зубами во время сна Teeth grinding while sleeping	a	b	c	d	e	f
18	Некомфортные ощущения в ногах (ползание мурашек) Uncomfortable sensations in the legs (crawling)	a	b	c	d	e	f
19	Мочится в постели Wetting in bed	a	b	c	d	e	f

ЛИТЕРАТУРА

- Young T., Peppard P.E., Gottlieb D.J. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.* 2002; 165(9): 1217–39. <https://doi.org/10.1164/rccm.2109080>
- Garcia J., Wical B., Wical W., Schaffer L., Wical T., Wendorf H., et al. Obstructive sleep apnea in children with cerebral palsy and epilepsy. *Dev. Med. Child. Neurol.* 2016; 58(10): 1057–62. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13091>
- Chaiard J., Weaver T.E. Update on research and practices in major sleep disorders: part i. obstructive sleep apnea syndrome. *J. Nurs. Scholarsh.* 2019; 51(5): 500–8. <https://doi.org/10.1111/jnu.12489>
- Alexiou S., Brooks L.J. Congenital disorders affecting sleep. *Sleep Med. Clin.* 2012; 7(4): 689–702.
- Crump C., Friberg D., Li X., Sundquist J., Sundquist K. Preterm birth and risk of sleep-disordered breathing from childhood into mid-adulthood. *Int. J. Epidemiol.* 2019; 48(6): 2039–49. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz075>

6. Stores G. *Sleep and Its Disorders in Children and Adolescents with a Neurodevelopmental Disorder: a Review and Clinical Guide*. Cambridge: Cambridge University City; 2014.
7. Marcus C.L., Brooks L.J., Draper K.A., Gozal D., Halbower A.C., Jones J., et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2012; 130(3): e714–55. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1672>
8. Berry R.B., Budhiraja R., Gottlieb D.J., Gozal D., Iber C., Kapur V.K., et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM manual for the scoring of sleep and associated events. *J. Clin. Sleep Med*. 2012; 8(5): 597–619. <https://doi.org/10.5664/jcsm.2172>
9. Sheldon S.H., Ferber R., Kryger M.H., Gozal D., eds. *Principles and Practice of Pediatric Sleep Medicine*. Elsevier Health Sciences; 2014.
10. Felix O., Amaddeo A., Olmo Arroyo J., Zerah M., Puget S., Cormier-Daire V., et al. Central sleep apnea in children: experience at a single center. *Sleep Med*. 2016; 25: 24–8. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.07.016>
11. ВОЗ. Ожирение и избыточный вес. Информационный бюллетень; 2016. Available at: <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/>
12. Полуэктов М.Г., ред. *Сомнология и медицина сна: национальное руководство памяти*. М.: Медфорум; 2016.
3. Chaiard J., Weaver T.E. Update on Research and Practices in Major Sleep Disorders: Part I. Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *J. Nurs. Scholarsh*. 2019; 51(5): 500–8. <https://doi.org/10.1111/jnu.12489>
4. Alexiou S., Brooks L.J. Congenital Disorders Affecting Sleep. *Sleep Med. Clin*. 2012; 7(4): 689–702.
5. Crump C., Friberg D., Li X., Sundquist J., Sundquist K. Preterm birth and risk of sleep-disordered breathing from childhood into mid-adulthood. *Int. J. Epidemiol*. 2019; 48(6): 2039–49. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz075>
6. Stores G. *Sleep and Its Disorders in Children and Adolescents with a Neurodevelopmental Disorder: a Review and Clinical Guide*. Cambridge: Cambridge University City; 2014.
7. Marcus C.L., Brooks L.J., Draper K.A., Gozal D., Halbower A.C., Jones J., et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2012; 130(3): e714–55. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1672>
8. Berry R.B., Budhiraja R., Gottlieb D.J., Gozal D., Iber C., Kapur V.K., et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM manual for the scoring of sleep and associated events. *J. Clin. Sleep Med*. 2012; 8(5): 597–619. <https://doi.org/10.5664/jcsm.2172>
9. Sheldon S.H., Ferber R., Kryger M.H., Gozal D., eds. *Principles and Practice of Pediatric Sleep Medicine*. Elsevier Health Sciences; 2014.
10. Felix O., Amaddeo A., Olmo Arroyo J., Zerah M., Puget S., Cormier-Daire V., et al. Central sleep apnea in children: experience at a single center. *Sleep Med*. 2016; 25: 24–8. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.07.016>
11. WHO. Obesity and overweight. Fact sheets; 2016. Available at: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>
12. Poluektov M.G., ed. *Somnology and Sleep Medicine: a National Memory Guide [Somnologiya i meditsina sna: natsional'noe rukovodstvo pamyati]*. Moscow: Medforum; 2016. (in Russian)

REFERENCES

1. Young T., Peppard P.E., Gottlieb D.J. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2002; 165(9): 1217–39. <https://doi.org/10.1164/rccm.2109080>
2. Garcia J., Wical B., Wical W., Schaffer L., Wical T., Wendorf H., et al. Obstructive sleep apnea in children with cerebral palsy and epilepsy. *Dev. Med. Child. Neurol*. 2016; 58(10): 1057–62. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13091>