

<http://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-3-18-24>

ОСОБЕННОСТИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ДЕТЕЙ С ЛОР-ПАТОЛОГИЕЙ, НУЖДАЮЩИХСЯ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ

Ю. С. АЛЕКСАНДРОВИЧ¹, В. В. РЫБЬЯНОВ², К. В. ПШЕНИСНОВ¹, И. В. АЛЕКСАНДРОВИЧ³¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» МЗ РФ, Санкт-Петербург, РФ²Учебно-лечебный научный медицинский центр Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан³ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» МЗ РФ, Санкт-Петербург, РФ

Выявление факторов риска анестезии у детей с заболеваниями лор-органов, нуждающихся в хирургических вмешательствах, является одной из наиболее важных проблем педиатрической анестезиологии.

Цель исследования: изучить особенности вариабельности ритма сердца у детей с хронической лор-патологией, нуждающихся в оперативном лечении в условиях общей анестезии.

Материал и методы. Обследовано 79 детей в возрасте от 7 до 14 лет. В зависимости от основного заболевания все пациенты разделены на четыре группы. В 1-ю группу включено 15 (21%) детей, у которых была диагностирована только гиперплазия небных миндалин; во 2-ю – 13 (18%) детей с нарушением проходимости носа; в 3-ю – 22 (31%) ребенка, у которых имела место гиперплазия небных миндалин в сочетании с обструкцией носа; 4-ю (контрольную) группу составил 21 ребенок, не имевший гиперплазии небных миндалин и назальной обструкции. Критерием назальной обструкции считали снижение суммарного объемного потока ниже 400 мл/с, прироста потока между 150 и 300 Па (ΔV) ниже 20%, повышение суммарного сопротивления выше 0,5 Па · мл⁻¹ · с⁻¹. При исследовании вариабельности ритма сердца проводили оценку стандартных параметров.

Результаты исследования. Установлено, что хронические воспалительные лор-заболевания изменяют вегетативный паттерн в зависимости от локализации патологического процесса: при аденоидных вегетациях имеет место вегетативная дисфункция по парасимпатическому типу, а при гиперплазии небных миндалин – по симпатическому типу.

Заключение. Предоперационная оценка вариабельности ритма сердца у детей с лор-патологией позволяет выявить факторы риска гемодинамических расстройств во время анестезии и предотвратить применение препаратов с нежелательными эффектами на вегетативную нервную систему.

Ключевые слова: вариабельность ритма сердца, риск анестезии, дети, лор-заболевания, осложнения анестезии

Для цитирования: Александрович Ю. С., Рыбьянов В. В., Пшениснов К. В., Александрович И. В. Особенности вариабельности ритма сердца у детей с лор-патологией, нуждающихся в хирургическом лечении // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 3. – С. 18-24. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-3-18-24

SPECIFIC FEATURES OF HEART RATE VARIABILITY IN CHILDREN WITH ENT PATHOLOGY IN NEED OF SURGICAL TREATMENT

YU. S. ALEKSANDROVICH¹, V. V. RYBIANOV², K. V. PSHENISNOV¹, I. V. ALEKSANDROVICH³¹St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia²Training Medical Research Center of I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan³I. I. Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russia

Detection of anesthetic risk factors in children with ENT diseases in need of surgery is one of the most important issues in pediatric anesthesiology.

The objective of the study: to investigate specific features of heart rate variability in children with chronic ENT pathology in need surgical treatment with general anesthesia.

Subjects and methods. 79 children in the age from 7 to 14 years old were examined. The patients were divided into three groups depending on the main disease. Group 1 included 15 (21%) children who had only been diagnosed with hyperplasia of the tonsils; Group 2 included 13 (18%) children with impaired nasal patency; Group 3 consisted of 22 (31%) children who had hyperplasia of the tonsils combined with nasal obstruction; and Group 4 consisted of 21 children who had neither hyperplasia of the tonsils nor nasal obstruction. The criterion for nasal obstruction was the following: decrease in the total volume of flow below 400 ml/s, a flow increase between 150 and 300 Pa (ΔV) below 20%, an increase in the total resistance above 0.5 Pa · ml⁻¹ · s⁻¹. When assessing heart rate variability, standard parameters were evaluated.

Results. It was found out that chronic inflammatory ENT diseases altered the vegetative pattern depending on the localization of the pathology: in case of adenoid vegetations there was a parasympathetic vegetative dysfunction, and in case of hyperplasia of the tonsils, it was of the sympathetic type.

Conclusion. Pre-operative assessment of heart rate variability in children with ENT pathology allows identifying risk factors of hemodynamic disorders during anesthesia and preventing the use of drugs providing an undesirable effect on the vegetative nervous system.

Key words: heart rate variability, anesthetic risks, children, ENT diseases, anesthetic complications

For citations: Aleksandrovich Yu.S., Rybianov V.V., Pshenisnov K.V., Aleksandrovich I.V. Specific features of heart rate variability in children with ENT pathology in need of surgical treatment. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 3, P. 18-24. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-3-18-24

Анестезиологическое обеспечение оперативных вмешательств у детей с заболеваниями структур

лимфоглочного кольца Пирогова – Вальдейера (небные, глоточная и другие миндалины), несмотря

на высокую частоту встречаемости и кажущуюся простоту, является одним из наиболее сложных вариантов анестезии в педиатрии, сопряженных с высоким риском развития осложнений [6].

Наиболее частыми из них являются нарушения проходимости дыхательных путей, кровотечения, которые могут возникать как в интра-, так и в послеоперационном периодах, послеоперационная тошнота и рвота, а также интенсивная боль в раннем послеоперационном периоде [17, 20, 34–36].

В интраоперационном периоде наиболее часто встречаются проблемы, связанные с нарушением проходимости дыхательных путей и гемодинамическими расстройствами, обусловленными рефлекторными реакциями и вторичным поражением сердечно-сосудистой системы на фоне длительного персистирующей инфекции и хронической гипоксии, обусловленной наличием у большинства детей с лор-патологией обструктивного апноэ сна (ОАС) [10, 16, 19, 33].

По данным ряда исследований, частота ранних послеоперационных кровотечений после выполнения хирургических вмешательств на структурах лимфоглоточного кольца находится в диапазоне 0,2–2,2%, а поздних – 0,1–3% [17, 34–36].

Периоперационные расстройства дыхания и гемодинамики являются основной причиной осложнений и в 30% случаев – остановки кровообращения во время общей анестезии у детей [20].

Наиболее часто периоперационные нарушения дыхания возникают у детей с ОАС, при этом их частота составляет 16–27% против 1% у детей без обструктивных расстройств [10, 21, 22]. Частота гемодинамических нарушений у этих детей может достигать 22% и коррелирует со степенью кислородной десатурации [25, 31]. При изучении послеоперационной смертности и осложнений у детей с синдромом ОАС С. J. Côté (2014) указывает, что 16 детей из 129 могли бы быть спасены при адекватной оценке риска [21].

Ключевыми факторами риска развития осложнений у пациентов данной группы являются хроническая гипоксемия и гиперкапния, которые приводят к повышению сопротивления как дыхательных путей, так и сосудов малого круга кровообращения, что влечет за собой развитие легочной гипертензии и застойной правожелудочковой сердечной недостаточности.

Нельзя не отметить и то, что вероятность развития осложнений наиболее высока у детей с генетическими аномалиями (болезнь Дауна), врожденными пороками сердца, детским церебральным параличом, аномалиями развития черепа, врожденными нарушениями обмена веществ и др. [19].

Несоответствие объема хирургической агрессии частоте осложнений свидетельствует о наличии у пациентов рассматриваемой категории сопутствующей патологии и неучтенных факторов риска, которые и являются триггерными механизмами для развития осложнений [11].

Одним из основных факторов риска развития периоперационных осложнений у пациентов с заболеваниями лор-органов является наличие хронического очага инфекции верхних дыхательных путей, который приводит к развитию вторичных изменений со стороны сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем.

N. Rolf и С. J. Cote продемонстрировали, что у детей с инфекцией верхних дыхательных путей часто отмечаются снижение показателей сатурации гемоглобина кислородом пульсирующей крови и развитие бронхоспазма, что является косвенным признаком хронической гипоксемии и повышенной реактивности дыхательных путей [29].

Одной из возможных причин дыхательных осложнений является дисбаланс симпатических и парасимпатических влияний вегетативной нервной системы (ВНС). Имеется значительное число публикаций, где описывается наличие вегетативной дисфункции у детей с хронической лор-патологией, однако до настоящего времени отсутствуют исследования по изучению вегетативной дисфункции у детей с хронической лор-патологией как фактора риска развития периоперационных осложнений, что и послужило основанием для проведения исследования [3, 7].

Цель исследования: изучить особенности вариабельности ритма сердца (ВРС) у детей с хронической лор-патологией, нуждающихся в оперативном лечении в условиях общей анестезии.

Материал и методы

Обследовано 79 детей, поступивших на оперативное лечение в Учебно-лечебный научный медицинский центр КГМА с декабря 2017 г. по март 2018 г. Критерии включения: возраст от 7 до 14 лет; плановое хирургическое вмешательство; информированное согласие родителей на исследование. Критерии исключения: острые воспалительные заболевания; эмоциональное возбуждение ребенка, не позволяющее провести обследование.

Из исследования исключено 8 детей: 3 ребенка, родители которых отказались от исследования; 2 – отказались от операции и 3 ребенка не дали возможности себя обследовать. В окончательный анализ включен 71 ребенок.

В зависимости от основного заболевания все пациенты разделены на четыре группы. В 1-ю группу включено 15 (21%) детей, у которых диагностирована только гиперплазия небных миндалин; во 2-ю – 13 (18%) детей с нарушением проходимости носа; в 3-ю – 22 (31%) ребенка, у которых имела место гиперплазия небных миндалин в сочетании с обструкцией носа; 4-ю (контрольную) группу составил 21 ребенок, не имевший гиперплазии небных миндалин и назальной обструкции. Общая характеристика детей представлена в табл. 1. По возрасту и полу пациентов группы были однородными. Индекс массы тела у детей 2-й группы был статистически значимо ниже по сравнению с пациентами 3-й и 4-й групп ($p = 0,03$).

Таблица 1. Характеристика пациентов

Table 1. Description of the patients

Признак		1-я группа (ГНМ), n = 15	2-я группа (НО), n = 13	3-я группа (ГНС + НО), n = 22	4-я группа (контроль), n = 21
Возраст		10 (8; 12)	10 (7; 11)	9,5 (8; 11)	10 (9,0; 13)
Пол	м	13 (87%)	9 (69%)	14 (64%)	13 (62%)
	ж	2 (13%)	4 (31%)	8 (36%)	8 (38%)
ИМТ		17,1 (15,1; 23,1)	15,6 (14,9; 17,4)	17,7 (15,6; 21,0)	18,3 (16,6; 19,8)
Риноанометрия СОП, мл/с		597 (484; 788)	254 (63; 312)	329 (276; 365)	573 (437; 617)
Риноанометрия СС, Па · мл ⁻¹ · с ⁻¹		0,3 (0,2; 0,3)	0,6 (0,5; 2,4)	0,5 (0,4; 0,5)	0,3 (0,2; 0,3)
Оценка ASA	I–II	15 (100%)	12 (92%)	21 (95%)	21 (100%)
	III	0	1 (8%)	1 (5%)	0

Примечание: ГНМ – гиперплазия небных миндалин; НО – носовая обструкция; ГНС – гиперплазия небных миндалин и обструктивный синдром

Степень нарушения носового дыхания определяли аппаратом Rinolan. Критерием назальной обструкции считали снижение суммарного объемного потока (СОП) ниже 400 мл/с, прироста потока между 150 и 300 Па (ΔV) ниже 20%, повышение суммарного сопротивления выше $0,5 \text{ Па} \cdot \text{мл}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$.

Оценка физического состояния соответствовала I–II степени по шкале ASA. Во 2-й и 3-й группах было по 1 случаю оценки ASA III степени у детей с выраженной внутричерепной гипертензией, перенесших родовую травму.

При анализе ВРС исследовали общую мощность спектра (TP – Total power), очень низкочастотные (VLF – very low frequency), низкочастотные (LF – low frequency) и высокочастотные компоненты (HF – high frequency), отношение LF/HF и нормализованные показатели HF и LF. Общая мощность спектра характеризует суммарное воздействие ВНС на ритм сердца, очень низкочастотные компоненты отражают действие различных факторов, например сосудистого тонуса, системы терморегуляции, низкочастотные компоненты характеризуют влияние на сердечный ритм как симпатического, так и парасимпатического отдела ВНС, а высокочастотные компоненты связаны с дыхательными движениями и отражают влияние на работу сердца блуждающего нерва. Отношение LF/HF характеризует соотношение парасимпатических и симпатических влияний на ВРС. Запись кардиоинтервалограммы проводили за 30–90 мин до начала операции в положении лежа после 5 мин полного покоя. Длительность записи составляла 2 мин.

Статистическую обработку проводили с помощью программного пакета Statistica 10. Данные представлены в виде медианы и межквартильного интервала. Сравнение групп выполняли с помощью U-критерия Манна – Уитни. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Максимальные показатели общей мощности спектра ВРС были характерны для детей с нарушением

проходимости носа (3 650 мс^2), при этом отмеченные различия были статистически значимыми по сравнению с показателями других групп. Увеличение TP происходило как за счет низкочастотного, так и высокочастотного компонентов, что свидетельствует о существенном влиянии парасимпатического отдела ВНС на регуляцию ритма сердца в этой группе.

В 3-й группе пациентов общая мощность спектра была минимальной (1 552 мс^2), при этом она статистически значимо отличалась от показателей 2-й группы. Полученные результаты свидетельствуют об уменьшении влияния парасимпатических модуляций на ВРС у детей, имеющих гиперплазию небных миндалин в сочетании с обструкцией носовых ходов.

Показатели низкочастотного компонента также были максимальными у детей 2-й группы, что явилось статистически значимым по сравнению с данными 3-й и 4-й групп ($p = 0,02$). В 3-й группе значения $LF_{\text{абс}}$ были самыми низкими. Статистически значимых различий в нормализованных значениях LF между группами не было, однако нельзя не отметить, что в 3-й группе наблюдалось максимальное значение $LF_{\text{норм}}$ (55%).

Наиболее высокие значения $HF_{\text{абс}}$ были характерны для детей 1-й (1 220 мс^2) и 2-й (1 199 мс^2) групп, однако статистически значимые различия по сравнению с контрольной группой отсутствовали. Минимальные, как абсолютные, так и нормализованные, показатели высокочастотных модуляций были отмечены у детей 3-й группы, что свидетельствует о повышении тонуса симпатического отдела ВНС.

Отношение LF/HF у детей основных групп было существенно выше по сравнению с показателем контрольной группы, однако статистически значимые различия между ними отсутствовали. Максимальная величина LF/HF была характерна для детей 3-й группы, что указывает на смещение вегетативного равновесия в сторону симпатического влияния.

Существенных различий по показателям очень низкочастотных модуляций между группами не

выявлено. Минимальная величина также была отмечена у детей 3-й группы и составила 400 мс², что было ниже показателей у детей 2-й группы на 57,2%, где значения были максимальными (табл. 2).

Обсуждение

Установлено, что у детей с хроническими obstructивными заболеваниями лор-органов, требующих хирургического лечения в условиях общей анестезии, имеет место вегетативная дисфункция, при этом изменения паттерна вегетативной регуляции носят разнонаправленный характер в зависимости от локализации процесса, что отмечают и другие авторы [3, 4, 7, 23].

Более высокие значения нормализованных показателей LF у детей основных групп по сравнению с контрольной указывают на усиленное влияние вегетативной импульсации на ВРС у пациентов с гиперплазией структур лимфоглоточного кольца. В частности, у детей с назальной обструкцией отмечается увеличение абсолютного значения LF при незначительном повышении нормализованного, что свидетельствует об увеличении парасимпатического влияния на ВРС. В то же время у детей, имеющих гиперплазию небных миндалин и назальную обструкцию, имеют место снижение абсолютного и повышение нормализованного значения мощности LF, являющихся косвенным признаком повышения активности симпатического отдела, что приводит к активации сосудодвигательного центра.

Таким образом, у детей с нарушением проходимости носа отмечено преобладание парасимпатических модуляций, что характеризовалось значительным увеличением TP и отношения LF/HF по сравнению с контрольной и другими группами пациентов. Аналогичные данные были получены Е. П. Меркуловой, С. Н. Колесниковой и С. О. Терво [7, 13].

У пациентов с изолированной гиперплазией небных миндалин отмечено повышение тонуса симпатического отдела ВНС, что проявлялось снижением мощности диапазона VLF и HF_{норм} при неизменном значении TP.

Отношение к интерпретации изменений спектра VLF неоднозначно. Предположительно мощность спектра VLF отражает влияние адреналина и норадреналина немедиаторного происхождения, ангиотензина II и других веществ, а также влияние надсегментарных центров ВНС. Снижение мощности спектра VLF в 1-й и 3-й группах расценено как увеличение симпатических модуляций [21, 22].

В то же время М. Е. Евсевьева (2015) указывала на уменьшение TP и увеличение отношения LF/HF у пациентов с хроническим тонзиллитом [4]. М. В. Ерёмин (2006) наблюдал снижение абсолютных величин LF и VLF компонентов спектра в 1,9 и 3,3 раза, а величина отношения LF/LH изменилась с 0,8 в контрольной группе до 1,7 в группе с тонзиллитом [5]. Оба автора интерпретируют полученные результаты как вегетативную дисфункцию по симпатическому типу [4, 5]. Это подтверждается и результатами нашего исследования.

У детей с нарушением проходимости носа и гиперплазией небных миндалин мы наблюдали возрастание симпатического влияния и вовлечение надсегментарных механизмов влияния на ритм сердца и системное давление, что характеризовалось снижением как TP, так и всех спектральных составляющих, а также увеличением отношения LF/HF.

А. Garde et al. (2014) выявили снижение HF_{норм}, повышение LF_{норм} и отношения LF/HF у детей с адено tonsиллярной гипертрофией, что было расценено как преобладание симпатического влияния. Изменения спектра VLF в этом исследовании не описываются [24].

Крайне важно отметить, что в многочисленных отечественных и зарубежных публикациях описывается взаимосвязь кардиологической, сосудистой и неврологической патологии с хроническим поражением небных миндалин, которая обусловлена воздействием нервно-рефлекторного, бактериемического, токсинемического и аллергического факторов. Установлено, что под влиянием потока афферентных сигналов из тонзиллярной области изменяется функциональное состояние ядер подбугорной области, активизируются адренергические рецеп-

Таблица 2. Показатели вариабельности ритма сердца в зависимости от нозологии

Table 2. Heart rate variability rates depending on the disease

Показатели	1-я группа (ГНМ), n = 15	2-я группа (НО), n = 13	3-я группа (ГНС + НО), n = 22	4-я группа (контроль), n = 2
Total	2 776 (798–9 372)	3 650 (2 290–5 054)	1 552 ^a (997–4 323)	2 090 ⁶ (1 747–527)
VLF	691 (244–1 819)	934 (671–1 623)	400 (320–1 080)	877 (405–1 542)
LF	696 (287–3 874)	1 220 (1 022–1 753)	540 ^a (278–871)	691 ⁶ (442–784)
LF норм	52 (43–64)	51 (33–56)	55 (40–67)	48 (38–67)
HF	1 220 (268 – 3 713)	1 199 (891–2 232)	392 ^a (192–1 507)	659 ⁶ (312–880)
HF норм	48 (36–57)	49 (44–67)	45 (33–60)	52 (32–61)
LF/HF	1,1 (0,8–1,8)	1,1 (0,5–1,3)	1,2 (0,7–2,0)	0,9 (0,6–2,1)

Примечание: ^a – различия статистически значимы по сравнению с показателями второй группы ($p < 0,05$);

⁶ – различия статистически значимы по сравнению с показателями второй группы ($p < 0,05$)

торы нейронов, что служит пусковым механизмом развития симпатической дисфункции [9, 23].

Хроническая стрептококковая инфекция приводит к тому, что глоточное лимфоидное кольцо становится местом перманентной сенсibilизации замедленного типа, создавая тем самым предпосылки для развития аутоиммунных заболеваний. А влияние стрептолизина О на кардиомиоциты лежит в основе развития токсической и метаболической миокардиодистрофии, что приводит к расстройствам гемодинамики и вегетативному дисбалансу [9].

Церебральные осложнения при хроническом тонзиллите возникают в результате сосудисто-дисциркуляторных нарушений и токсического воздействия из очага воспаления. Одним из часто описываемых осложнений при тонзиллярной инфекции у детей является синдром PANDAS – детские аутоиммунные психоневрологические расстройства, связанные со стрептококковой инфекцией [8, 18, 28].

Дисциркуляторные расстройства приводят к снижению общей спектральной мощности, выраженности спектра VLF и повышению отношения LF/HF [8]. О. М. Смышляева (2010) выявила снижение всех спектральных компонентов и повышение отношения LF/HF [12].

Также доказано влияние ОАС при аденонозиллярной гиперплазии на ВРС за счет снижения парасимпатических модуляций и более высокой симпатической активности [2, 15, 24, 27].

Продукция нейрогуморальных факторов в ответ на гипоксемию и респираторную гиперкапнию может также способствовать развитию легочной и системной гипертензии, дисфункции правого же-

лудочка и развитию синдрома малого сердечного выброса [26, 30, 31].

Бесспорным является модулирующее влияние различных методов анестезии на вегетативный баланс в периоперационном периоде [1, 14]. При проведении анестезии во время операций в обильно васкуляризованных зонах, в том числе в хирургии лор-органов, широко используется управляемая гипотония, которая также оказывает значительное влияние на вегетативный статус пациента [1, 32].

Таким образом, знание исходного вегетативного фона играет крайне важную роль при выборе стратегии анестезиологического обеспечения, поскольку риск развития осложнений при гиперплазии структур лимфоидного кольца Пирогова – Вальдейера в раннем послеоперационном периоде достаточно высок.

Выводы

1. Хронические воспалительные лор-заболевания меняют вегетативный паттерн в зависимости от локализации патологического процесса.
2. При аденоидных вегетациях имеет место вегетативная дисфункция по парасимпатическому типу, что необходимо учитывать при планировании анестезии и избегать применения препаратов, обладающих ваготоническим эффектом.
3. При гиперплазии небных миндалин преобладает вегетативная дисфункция по симпатическому типу, что свидетельствует о необходимости ограничения применения препаратов с симпатотоническим эффектом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Ю. С., Карпищенко С., Копылов В. и др. Управляемая гипотензия в анестезиологическом обеспечении ЛОР-операций у детей // *Врач*. – 2017. – Т. 2. – С. 5–9.
2. Бокерия Л. А., Бокерия О. Л., Волковская И. В. Вариабельность сердечного ритма: методы измерения, интерпретация, клиническое использование // *Анналы аритмологии*. – 2009. – Т. 4. – С. 21–33.
3. Гилялов М. Н., Исмагилов Ш. М. Функциональные нарушения вегетативной нервной системы при патологии носа и околоносовых пазух // *Вестник оториноларингологии*. – 2015. – Т. 80, № 4. – С. 18–21.
4. Евсевьева М. Е., Ерёмин М. В., Кошель В. И. и др. Хронический тонзиллит как скрининговый параметр ресурсов студенческого здоровья // *РКЖ*. – 2015. – Т. 4, № 120. – С. 4–35.
5. Ерёмин М. В. Хронический тонзиллит у больных с дисплазией соединительной ткани: Дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.04 / Ставропольская государственная медицинская академия. – Ставрополь, 2006. – 120 с.
6. *Здравоохранение в России – 2015: Стат. сб.* М.: Росстат., 2015.
7. Меркулова Е. П., Колесникова С. Н. Хроническая назальная гиперреактивность (современные классификация, клиническая картина, диагностика) // *Медицинский совет*. – 2017. – Т. 9. – С. 60–64.

REFERENCES

1. Aleksandrovich Yu.S., Karpishchenko S., Kopylov V. et al. Controlled hypotension in anaesthesiologic support of ENT surgeries in children. *Vrach*, 2017, vol. 2, pp. 5-9. (In Russ.)
2. Bokeriya L.A., Bokeriya O.L., Volkovskaya I.V. Heart rate variability: methods of measurements, interpretation, and clinical use. *Annaly Aritmologii*, 2009, vol. 4, pp. 21-33. (In Russ.)
3. Gilyalov M.N., Ismagilov Sh.M. Functional disorders of the vegetative nervous system in the disorders of nose and paranasal sinuses. *Vestnik Otorinolaringologii*, 2015, vol. 80, no. 4, pp. 18-21. (In Russ.)
4. Evseviev M.E., Eryomin M.V., Koshel V.I. et al. Chronic tonsillitis as a screening parameter of students' health. *RKZh*, 2015, vol. 4, no. 120, pp. 4-35. (In Russ.)
5. Eremin M.V. Khronicheskiy tonzillit u bolnykh s displaziey soedinitelnoy tkani. Diss. kand. med. nauk. [Chronic tonsillitis in the patients with connective tissue dysplasia. Cand. Diss.] 14.00.04. *Stavropol State Medical Academy Publ.*, Stavropol, 2006, 120 p.
6. *Zdravookhranenie v Rossii 2015. Stat. sb.* [Health Care in Russia in 2015. Collection of statistical data]. Moscow, Rosstat Publ., 2015.
7. Merkulova E.P., Kolesnikova S.N. Chronic nasal hyperactivity (contemporary classification, symptoms, diagnostics). *Meditsinsky Soviet*, 2017, vol. 9, pp. 60-64. (In Russ.)

8. Мокина Т. В., Дошанников Д. А., Антипенко Е. А. и др. Взаимосвязь вегетативной дисфункции и степени выраженности когнитивного дефицита у больных дисциркуляторной энцефалопатией // Бюллетень сибирской медицины. – 2008. – Т. 5. – С. 246–249.
9. Овчинников А. Ю., Габедова В. А., Свет А. В. и др. О необходимости кардиологического скрининга у больных хроническим тонзиллитом. Эффективная фармакотерапия // Пульмонология и оториноларингология. – 2010. – Т. 1. – С. 67–71.
10. Рави Р., Хауэлл Т. Анестезия в оториноларингологии // Интенсивная терапия и анестезия у детей / Под ред. Рави Р., Хауэлл Т. ред. русск. изд. Недашковский Э. В., Александрович Ю. С. – Северодвинск, 2017. – С. 231–240.
11. Садчиков Д. В., Пригородов М. В., Вартанян Т. С. Периоперационные осложнения у пациентов высокого анестезиологического-операционного риска (обзор, ч. I) // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т. 6, № 3. – С. 561–565.
12. Смышляева О. М. Вариабельность ритма сердца у больных дисциркуляторной энцефалопатией // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. Т. 6, № 4. – С. 800–803.
13. Терво С. О. Особенности вегетативной регуляции у детей дошкольного возраста с хроническим аденоидитом // Пермский медицинский журнал. – 2011. – Т. 5. – С. 66–69.
14. Хмельницкий И. В., Горбачев В. И. Вариабельность ритма сердца при проведении анестезиологического пособия // Анналы аритмологии. – 2016. – Т. 2, № 13. – С. 96–102.
15. Ходырев Г. Н., Хлыбова С. В., Циркин В. И. и др. Методические аспекты анализа временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (обзор литературы) // Вятский медицинский вестник. – 2011. – Т. 3–4. – С. 60–70.
16. Anesthesia, Intensive Care and Pain in Neonates and Children / Editors Astuto M., Ingelmo P. M. Springer, 2016. – 476 с.
17. Baugh R. F., Archer S. M., Mitchell R. B. et al. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation. Clinical practice guideline: tonsillectomy in children // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2011. – Vol. 144 (1 Suppl). – P. S1–S30.
18. Baytunca M. B., Donuk T., Elemis S. Evaluation of a neuropsychiatric disorder: from PANDAS to PANS and CANS // Turk Psikiyatri Derg. – 2016. – Vol. 27, № 2.
19. Becke K. Anesthesia for ORL surgery in children // GMS Curr. Top. Otorhinolaryngol Head Neck Surg. – 2014. – Vol. 13. – P. 1–16.
20. Bhananker S. M., Ramamoorthy C., Geiduschek J. M. et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the pediatric perioperative cardiac arrest registry // Anesth. Analg. – 2007. – Vol. 105, № 2. – P. 344–350.
21. Coté C. J., Posner K. L., Domino K. B. Death or neurologic injury after tonsillectomy in children with a focus on obstructive sleep apnea: houston, we have a problem! // Anesth. Analg. – 2014. – Vol. 118, № 6. – P. 1276–1283.
22. Domany K. A., Dana E., Tauman R. et al. Adenoidectomy for obstructive sleep apnea in children // J. Clin. Sleep Med. – 2016. – Vol. 12, № 9. – P. 1285–1291.
23. Eyck A. V., Hoorenbeek K. V., de Winter B. Y. et al. Sleep disordered breathing and autonomic function in overweight and obese children and adolescents // ERJ Open Res. – 2016. – Vol. 2. – P. 1–8.
24. Garde A., Dehkordi P., Karlen W. et al. Development of a screening tool for sleep disordered breathing in children using the phone oximeter // Plos One. – 2014. – Vol. 9, № 11. – P. 1–15.
25. Gonzalez L. P., Pignaton W., Kusano P. S. et al. Anesthesia-related mortality in pediatric patients: a systematic review // Clinics. – 2012. – Vol. 67, № 4. – P. 381–387.
26. Hargens T. A., Aron A., Newsome L. J. et al. Effects of obstructive sleep apnea on hemodynamic parameters in patients entering cardiac rehabilitation // J. Cardiopulm. Rehabil. Prevention. – 2015. – Vol. 35. – P. 181–185.
27. Kwok K. L., Yung T. C., Ng D. K. et al. Heart rate variability in childhood obstructive sleep apnea // Pediatr Pulmonol. – 2011. – № 46 (3). – P. 205–210.
28. Rajgor A. D., Hakim N. A., Ali S. et al. Paediatric autoimmune neuropsychiatric disorder associated with group a beta-haemolytic streptococcal infection: an indication for tonsillectomy? A review of the literature // Internation. J. Otolaryngology. – 2018, Article ID 2681304, 8 p.
29. Rolf N., Coté C. J. Frequency and severity of desaturation events during general anesthesia in children with and without upper respiratory infections // J. Clin. Anesth. – 1992. – Vol. 4, № 3. – P. 200–203.
30. Semenza G. L., Prabhakar N. R. Neural regulation of hypoxia-inducible factors and redox state drives the pathogenesis of hypertension in a rodent model of sleep apnea // J. Applied Physiology. – 2015. – Vol. 119, № 10. – P. 1152–1156.
8. Mokina T.V., Doschannikov D.A., Antipenko E.A. et al. Correlation between the vegetative dysfunction and the degree of cognitive deficiency intensity in the patients with dyscirculatory encephalopathy. *Bulleten Sibirskoy Meditsiny*, 2008, vol. 5, pp. 246-249. (In Russ.)
9. Ovchinnikov A.Yu., Gabedava V.A., Svet A.V. et al. On the need for cardiologic screening in chronic tonsillitis patients. Effective pharmacotherapy. *Pulmonologiya i Otorinolaringologiya*, 2010, vol. 1, pp. 67-71. (In Russ.)
10. Ravi R., Howell T. *Anesteziya v otorinolaringologii. Intensivnaya terapiya i anesteziya u detey*. (Russ. Ed.: Ravi R., Howell T. Anaesthesia for pediatric ear, nose and throat surgery. Update in Anaesthesia). Nedashkovskiy E. V., Aleksandrovich Yu. S., eds., Severodvinsk, 2017, pp. 231-240.
11. Sadchikov D.V., Prigorodov M.V., Vartanyan T.S. Post-operative complications in the patients with high anaesthesiologic and surgical risks (review, part I). *Saratovskiy Nauchno-Meditsinsky Journal*, 2010, vol. 6, no. 3, pp. 561-565. (In Russ.)
12. Smyshlyayeva O.M. Heart rate variability in the patients with dyscirculatory encephalopathy. *Saratovskiy Nauchno-Meditsinsky Journal*, 2010, vol. 6, no. 4, pp. 800-803. (In Russ.)
13. Tervo S.O. The specific vegetative regulation in children of the pre-school age with chronic adenoiditis. *Permsky Meditsinsky Journal*, 2011, vol. 5, pp. 66-69. (In Russ.)
14. Khmelntskiy I.V., Gorbachev V.I. Heart rate variability during anaesthesiologic support. *Annaly Aritmologii*, 2016, vol. 2, no. 13, pp. 96-102. (In Russ.)
15. Khodyrev G.N., Khlybova S.V., Tsirkin V.I. et al. Methodical aspects of time and spectral rates of heart rate variability (literature review). *Vyatskiy Meditsinskiy Vestnik*, 2011, vol. 3-4, pp. 60-70. (In Russ.)
16. Anesthesia, Intensive Care and Pain in Neonates and Children. Editors Astuto M., Ingelmo P.M. Springer, 2016, 476 p.
17. Baugh R.F., Archer S.M., Mitchell R.B. et al. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation. Clinical practice guideline: tonsillectomy in children. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2011, vol. 144, suppl. 1, pp. S1–S30.
18. Baytunca M.B., Donuk T., Elemis S. Evaluation of a neuropsychiatric disorder: from PANDAS to PANS and CANS. *Turk Psikiyatri Derg.*, 2016, vol. 27, no. 2.
19. Becke K. Anesthesia for ORL surgery in children. *GMS Curr. Top. Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2014, vol. 13, pp. 1-16.
20. Bhananker S.M., Ramamoorthy C., Geiduschek J.M. et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the pediatric perioperative cardiac arrest registry. *Anesth. Analg.*, 2007, vol. 105, no. 2, pp. 344-350.
21. Coté C.J., Posner K.L., Domino K.B. Death or neurologic injury after tonsillectomy in children with a focus on obstructive sleep apnea: houston, we have a problem! *Anesth. Analg.*, 2014, vol. 118, no. 6, pp. 1276-1283.
22. Domany K.A., Dana E., Tauman R. et al. Adenoidectomy for obstructive sleep apnea in children. *J. Clin. Sleep Med.*, 2016, vol. 12, no. 9, pp. 1285-1291.
23. Eyck A.V., Hoorenbeek K.V., de Winter B.Y. et al. Sleep disordered breathing and autonomic function in overweight and obese children and adolescents. *ERJ Open Res.*, 2016, vol. 2, pp. 1-8.
24. Garde A., Dehkordi P., Karlen W. et al. Development of a screening tool for sleep disordered breathing in children using the phone oximeter. *PLoS One*, 2014, vol. 9, no. 11, pp. 1-15.
25. Gonzalez L.P., Pignaton W., Kusano P.S. et al. Anesthesia-related mortality in pediatric patients: a systematic review. *Clinics*, 2012, vol. 67, no. 4, pp. 381-387.
26. Hargens T.A., Aron A., Newsome L.J. et al. Effects of obstructive sleep apnea on hemodynamic parameters in patients entering cardiac rehabilitation. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prevention*, 2015, vol. 35, pp. 181-185.
27. Kwok K.L., Yung T.C., Ng D.K. et al. Heart rate variability in childhood obstructive sleep apnea. *Pediatr Pulmonol.*, 2011, no. 46 (3), pp. 205-210.
28. Rajgor A.D., Hakim N.A., Ali S. et al. Paediatric autoimmune neuropsychiatric disorder associated with group a beta-haemolytic streptococcal infection: an indication for tonsillectomy? A review of the literature. *Internation. J. Otolaryngology*, 2018, Article ID 2681304, 8 p. –
29. Rolf N., Coté C.J. Frequency and severity of desaturation events during general anesthesia in children with and without upper respiratory infections. *J. Clin. Anesth.*, 1992, vol. 4, no. 3, pp. 200-203.
30. Semenza G.L., Prabhakar N.R. Neural regulation of hypoxia-inducible factors and redox state drives the pathogenesis of hypertension in a rodent model of sleep apnea. *J. Applied Physiology*, 2015, vol. 119, no. 10, pp. 1152-1156.

31. Shamsuzzaman A. S., Somers V.K., Knilans T.K. et al. Obstructive sleep apnea in patients with congenital long Q-T syndrome: implications for increased risk of sudden cardiac death // *Sleep*. – 2015. – Vol. 38, № 7. – P. 1113–1119.
32. Shin S., Lee J. W., Kim S. H. et al. Heart rate variability dynamics during controlled hypotension with nicardipine, remifentanyl and dexmedetomidine // *Acta Anaesthesiol. Scand.* – 2014. – Vol. 58, № 2. – P. 168–176.
33. Stierer T. L., Collop N. A. Preoperative testing and risk assessment: perspectives on patient selection in ambulatory anesthetic procedures // *Ambulatory Anesthesia*. – 2015. – Vol. 2, № 67–77.
34. Windfuhr J. P., Chen Y. S., Remmert S. Hemorrhage following tonsillectomy and adenoidectomy in 15,218 patients // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2005. – Vol. 132, № 2. – P. 281–286.
35. Windfuhr J. P., Deck J. C., Remmert S. Hemorrhage following coblation tonsillectomy // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* – 2005. – Vol. 114, № 10. – P. 749–756.
36. Windfuhr J. P., Savva K. An update on tonsillectomy studies // *HNO*. – 2017. – Vol. 65, № 1. – P. 30–40.
31. Shamsuzzaman A.S., Somers V.K., Knilans T.K. et al. Obstructive sleep apnea in patients with congenital long Q-T syndrome: implications for increased risk of sudden cardiac death. *Sleep*, 2015, vol. 38, no. 7, pp. 1113-1119.
32. Shin S., Lee J.W., Kim S.H. et al. Heart rate variability dynamics during controlled hypotension with nicardipine, remifentanyl and dexmedetomidine. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 2014, vol. 58, no. 2, pp. 168-176.
33. Stierer T.L., Collop N.A. Preoperative testing and risk assessment: perspectives on patient selection in ambulatory anesthetic procedures. *Ambulatory Anesthesia*, 2015, vol. 2, no. 67-77.
34. Windfuhr J.P., Chen Y.S., Remmert S. Hemorrhage following tonsillectomy and adenoidectomy in 15,218 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2005, vol. 132, no. 2, pp. 281-286.
35. Windfuhr J.P., Deck J.C., Remmert S. Hemorrhage following coblation tonsillectomy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 2005, vol. 114, no. 10, pp. 749-756.
36. Windfuhr J.P., Savva K. An update on tonsillectomy studies. *HNO*, 2017, vol. 65, no. 1, pp. 30-40.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» МЗ РФ, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2.
Тел.: 8 (812) 591–79–19.

Александрович Юрий Станиславович

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии
и неотложной педиатрии ФП и ДПО.
E-mail: Jalex1963@mail.ru

Пшениснов Константин Викторович

кандидат медицинских наук, доцент кафедры
анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии
ФП и ДПО.
E-mail: Psh_k@mail.ru

Рыбьянов Валерий Витальевич

Учебно-лечебный научный медицинский центр
Кыргызской государственной медицинской академии
им. И. К. Ахунбаева,
заведующий отделением анестезиологии.
720020, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Тыныстанова, д. 1.
E-mail: valery_rybyanov@yahoo.com

Александрович Ирина Валерьевна

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный
медицинский университет им. И. И. Мечникова» МЗ РФ,
кандидат медицинских наук,
доцент кафедры педиатрии и неонатологии.
191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41.
E-mail: iralexz15@gmail.com

FOR CORRESPONDENCE:

St. Petersburg State Pediatric Medical University,
2, Litovskaya St.,
St. Petersburg, 194100.
Phone: +7 (812) 591–79–19.

Yury S. Aleksandrovich

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of Pediatric Anesthesiology, Intensive and Emergency
Care Department within Professional Development Unit.
Email: Jalex1963@mail.ru

Konstantin V. Pshenisnov

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Pediatric
Anesthesiology, Intensive and Emergency Care Department
within Professional Development Unit.
Email: Psh_k@mail.ru

Valeriy V. Rybianov

Training Medical Research Center of I.K. Akhunbaev Kyrgyz
State Medical Academy,
Head of Anesthesiology Department,
1, Tynystanova St., Bishkek,
Kyrgyzstan Republic, 720020
Email: valery_rybyanov@yahoo.com

Irina V. Aleksandrovich

I.I. Mechnikov North-Western State Medical University,
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
of Pediatrics and Neonatology Department.
41, Kirochnaya St.,
St. Petersburg, 191015.
Email: iralexz15@gmail.com