Анестезиология и реаниматология
2020, № 3, с. 44-51
https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202003144

Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology
2020, № 3, pp. 44-51
https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202003144

Системы прогнозирования риска осложнений при хирургическом лечении заболеваний уха, горла, носа у детей в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах

© В.В. РЫБЬЯНОВ[1, 2], Ю.С. АЛЕКСАНДРОВИЧ[1], К.В. ПШЕНИСНОВ[1]

[1]ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;
[2]Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Киргизия

РЕЗЮМЕ

Введение. Верификация пациентов с высоким операционно-анестезиологическим риском развития осложнений является одной из наиболее важных проблем при хирургическом лечении заболеваний уха, горла, носа у детей.

Цель исследования — оценить прогностическую значимость систем оценки состояния пациента (ASA, MHOAP и NARCO-SS) у детей, нуждающихся в хирургическом лечении заболеваний уха, горла, носа в условиях общей анестезии.

Материал и методы. Обследован 141 пациент в возрасте от 1 до 17 лет. Исследованы предоперационный клинический статус, наличие осложнений в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах и объем лечебных мероприятий, необходимых для их устранения. Оценка клинического статуса включала выявление сопутствующих заболеваний, риноманометрию, сомнографию, исследование вариабельности ритма сердца. Состояние детей до операции оценивали по шкалам ASA, MHOAP и NARCO-SS. К интраоперационным и ранним послеоперационным осложнениям относили нарушения ритма сердца, артериальную гипертензию, десатурацию менее 90%, апноэ, боль, делирий, послеоперационную тошноту и рвоту. Дискриминационная способность прогностических шкал оценена с помощью ROC-анализа. Калибровка оценена с применением коэффициентов корреляции Крамера и ассоциации χ^2 Пирсона. Прогностическая точность оценена с применением показателя Бриера.

Результаты. Частота интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений и объем лечебных мероприятий, направленных на их устранение, слабо связаны с классами риска по используемым системам прогнозирования. Шкала NARCO-SS показала лучшую дискриминационную способность (AUC ROC >0,64; p<0,048) и калибровку (χ^2>13,1). У шкал ASA и MHOAP определены неудовлетворительная избирательная способность и калибровка. Значения показателя Бриера от 0,27 до 0,49 указывают на низкую валидность систем ASA, MHOAP и NARCO-SS в условиях детской хирургической оториноларингологии.

Заключение. Система NARCO-SS характеризуется наибольшей прогностической значимостью, однако ее применение в детской хирургической оториноларингологии ограничено в связи со слабой избирательностью.

Ключевые слова: *дети, операционно-анестезиологический риск, хирургическое лечение заболеваний уха, горла, носа у детей.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Рыбьянов В.В. — https://orcid.org/0000-0002-3394-4513
Александрович Ю.С. — https://orcid.org/0000-0002-2131-4813
Пшениснов К.В. — https://orcid.org/0000-0003-1113-5296

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Рыбьянов В.В., Александрович Ю.С., Пшениснов К.В. Системы прогнозирования риска осложнений при хирургическом лечении заболеваний уха, горла, носа у детей в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах.
Анестезиология и реаниматология. 2020;3:44—51. https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202003144

Systems for prediction of the risk of perioperative complications in pediatric otorhinolaryngology

© V.V. RYBIYANOV[1, 2], YU.S. ALEKSANDROVICH[1], K.V. PSHENISNOV[1]

[1]Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia;
[2]Akhunbayev Kirghiz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

ABSTRACT

Objective. To analyze prognostic significance of ASA, MONAR and NARCO-SS risk assessment systems in children undergoing ENT surgery under general anesthesia.

Material and methods. There were 141 patients aged 1—17 years. Preoperative clinical status, perioperative complications and necessary therapeutic measures were estimated. Clinical examination included detection of concomitant diseases, rhinomanometry, sonography and analysis of heart rhythm variability. Preoperative condition of children was assessed by using of ASA, MONAR and NARCO-

Автор, ответственный за переписку: Пшениснов К.В. — e-mail: psh_k@mail.ru

Corresponding author: Pshenisnov K.V. — e-mail: psh_k@mail.ru

SS scales. Perioperative complications included heart rhythm disorders, arterial hypertension, desaturation <90%, apnea, pain, delirium, postoperative nausea and vomiting. Discriminatory ability of prognostic scales was evaluated by using of ROC analysis, calibration — Kramer correlation coefficients and Pearson association χ^2. Prognostic accuracy was estimated by using of Brier test.
Results. Perioperative morbidity and necessary curative measures were loosely related to ASA, MONAR and NARCO-SS risk classes. NARCO-SS scale showed the best discriminating ability (ACC ROC >0.64; p<0.048) and calibration (χ^2>13.1). Poor electoral capacity and calibration were observed for ASA and MONAR scales. Brier values 0.27—0.49 indicate low validity of ASA, MONAR and NARCO-SS systems in pediatric ENT surgery.
Conclusion. NARCO-SS prediction system is characterized by the greatest prognostic significance. However, its application in pediatric ENT surgery is limited due to weak selectivity.

Keywords: *children; perioperative complications of anesthesia; risk of anesthesia; ENT-surgery.*

INFORMATION ABOUT AUTHORS:
Rybianov V.V. — https://orcid.org/0000-0002-3394-4513
Aleksandrovich Yu. S. — https://orcid.org/0000-0002-2131-4813
Pshenisnov K.V. — https://orcid.org/0000-0003-1113-5296

TO CITE THIS ARTICLE:
Rybiyanov VV, Aleksandrovich YuS, Pshenisnov KV. Systems for prediction of the risk of perioperative complications in pediatric otorhinolaryngology. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology = Anesteziologiya I Reanimatologiya*. 2020;3:44—51. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202003144

Прогнозирование операционно-анестезиологического риска развития осложнений у детей с заболеваниями уха, горла, носа, нуждающихся в хирургическом лечении в условиях общей анестезии, является одной из наиболее острых проблем современной анестезиологии [1, 2]. В большинстве случаев эти пациенты поступают на операцию в удовлетворительном состоянии, что значительно затрудняет стратификацию риска, однако частота осложнений у пациентов в ходе анестезиологического обеспечения хирургического вмешательства в оториноларингологии более чем в 2 раза выше по сравнению с общей хирургией [1—6]. Система прогнозирования с высокой избирательностью (то есть высокой чувствительностью и специфичностью) должна обеспечивать адекватный отбор пациентов на операцию, выбор оптимальной тактики анестезии и стандартизированную, воспроизводимую оценку состояния пациента, быть простой и практичной в использовании [1—3, 6—10].

Большинство анестезиологов при оказании помощи детям используют систему классификации физического состояния Американского общества анестезиологов (ASA) и операционно-анестезиологического риска, рекомендованную Московским научным обществом анестезиологов-реаниматологов — МНОАР [3, 7, 11—13].

Сложность использования указанных систем заключается в том, что оценка определяется лишь «статусом здоровья» пациента, весьма субъективна и может значительно отличаться в зависимости от профессиональных знаний и клинического опыта отдельных врачей [1, 3, 8, 11—13]. Вместе с тем указанные классификации не учитывают такие риски, как трудности при интубации трахеи, нарушения механики дыхания и гипоксию, наличие которых ассоциировано с высокой вероятностью развития осложнений в периоперационном периоде [3, 11, 13].

S. Malviya и соавт. (2011) предложена система оценки операционно-анестезиологического риска NARCO-SS (neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other-surgical severity) в предоперационном периоде у детей, основанная на исследовании неврологического статуса, проходимости дыхательных путей, функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также анализа объема хирургического вмешательства и риска развития осложнений. По данным как самих авторов, так и A. Udupa и соавт. (2015), шкала отличается высокой чувствительностью и специфичностью в общей анестезиологии у детей. [12, 14] Однако до настоящего времени не проведено ни одного исследования, оценивающего прогностическую значимость различных систем оценки состояния пациента и операционно-анестезиологического риска (ASA, МНОАР, NARCO-SS) в детской хирургической оториноларингологии, что послужило основанием для выполнения настоящей работы.

Цель исследования — оценить прогностическую значимость систем оценки состояния пациента (ASA, МНОАР и NARCO-SS) у детей, нуждающихся в хирургическом лечении заболеваний уха, горла, носа в условиях общей анестезии.

Материал и методы

Дизайн исследования. Обсервационное исследование, обследован 141 человек. Критерии включения: дети в возрасте 1—17 лет, нуждающиеся в оперативном лечении заболеваний уха, горла, носа. Критерии исключения: острые воспалительные заболевания; оперативное вмешательство по экстренным показаниям, длительность операции более часа. Исследование проводилось на базе Киргизской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева (Бишкек, Киргизия). Продолжительность исследования: 01.12.17—01.08.18.

Описание исследования. В процессе исследования оценивали предоперационный клинический статус пациента, наличие осложнений в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах и инвазивность лечебных мероприятий, необходимых для их устранения. К интраоперационным и ранним послеоперационным осложнениям относили сердечно-сосудистые (нарушения ритма сердца, артериальную гипертензию) и респираторные нарушения (десатурацию, апноэ), боль, делирий, послеоперационную тошноту и рвоту [15].

Проведен сравнительный анализ прогностической значимости систем оценки состояния пациента ASA, МНОАР и NARCO-SS.

При исследовании клинического статуса пациента перед операцией оценивали наличие сопутствующих заболеваний, степень аденотонзиллярной обструкции определяли с помощью риноманометрии и сомнографии. Риноманометрию выполняли на аппарате Rinolan (ООО «Ланамедика», Россия). Критерием назальной обструкции являлось снижение скорости потока ниже 400 мл/с и увеличение сопротивления более 0,5 Па/мл/с [16]. Сомнографию провели у 36 ребенка аппаратом ApneaLink Air («ResMed», Австралия) во время ночного сна в течение 6—8 ч до операции. Нормальными значениями считали индекс апноэ/гипопноэ, равный или более 2, сатурацию, равную или более 90% [17]. Степень гипертрофии миндалин оценивали по результатам осмотра оториноларинголога. Анализ вариабельности ритма сердца (ВРС) проводили с помощью аппарата Поли-Спектр-8 (ООО «Нейрософт», Россия). Запись кардиоинтервалограммы (КИГ) проводили за 30—90 мин до начала операции в положении лежа после 5-минутного покоя. Длительность записи составляла 2 мин [18]. Перфузионный индекс (PI) определяли в положении лежа на дистальной фаланге I пальца левой руки аппаратом Elera SH-K3 («Promise Technology CO., LTD», Китай). Окклюзионную пробу выполняли пережатием предплечья надувной манжетой до прекращения пульсации на лучевой артерии в течение 60 с. Измерение PI проводили через 30 и 60 с после прекращения окклюзии и оценивали среднее значение [19].

Физическое состояние пациента перед операцией оценивали по критериям ASA, MHOAP и NARCO-SS [8, 11, 12].

О наличии боли говорили, если оценка по шкале Hanallah составляла 4 и более баллов или оценка одного из показателей была равна 2 баллам. Делирий устанавливали при оценке по шкале PAED (The Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale, PAED) равной 10 и более баллам [20].

У всех детей использовали тотальную внутривенную анестезию с искусственной вентиляцией легких. Премедикацию проводили 0,1% раствором атропина в дозе 0,01 мг на 1 кг массы тела внутривенно за 3 мин до индукции. Индукцию анестезии обеспечивали введением пропофола в дозе 2,1 (2,1; 2,3) мг на 1 кг массы тела, фентанила в дозе 5,0 (4,5; 5,2) мкг на 1 кг массы тела и суксаметония в дозе 2,5 (2,5; 2,9) мг на 1 кг массы тела. Поддержание анестезии достигалось постоянной инфузией пропофола в дозе 8,3 (5,7; 12,4) мг на 1 кг массы тела в час и 0,005% фентанила со скоростью 4,1 (2,9; 5,7) мкг на 1 кг массы тела в час. Миоплегия при необходимости поддерживалась болюсным введением суксаметония в дозе 1,2 (0,9; 1,7) мг на 1 кг массы тела в час.

Этическая экспертиза. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (протокол №12/4 от 04.12.17).

Исследуемая группа. Обследован 141 пациент, среди которых преобладали мальчики — 65%. С избыточным весом (индекс массы тела — 25—29,9 кг/м^2) было 5 (3,5%) детей и у 1 (0,7%) ребенка было ожирение (индекс массы тела — 30,1 кг/м^2). С недостаточным весом было 100 (70,9%) детей. Среди сопутствующей патологии преобладали синдром гипервозбудимости (43%, $p<0,001$) и инфекции верхних дыхательных путей (72%, $p<0,001$). В структуре вмешательств наибольшую долю составляла аденотомия (56%). Длительность операций — 9 (6; 16) мин. Интраоперационная кровопотеря составила 2,2 (1,4; 3,4)% от объема циркулирующей крови.

Статистический анализ. Использовали статистический пакет Statistica 10.0 («StatSoft Inc.», США). Количественные показатели представлены медианой (25-й; 75-й перцентили), качественные как абсолютное значение (доля в выборке, %). Для анализа межгрупповых различий применяли непараметрические критерии: критерий Краскалла-Уоллиса (ANOVA), χ^2, точный критерий Фишера и отношение шансов (OR). Для анализа связей между переменными использовали коэффициент корреляции *r* Спирмена и гамма-статистику. Согласованность оценок определяли коэффициентом конкордации Кендалла. Значение $W \geqslant 0,4$ указывает на приемлемый уровень соответствия. Различия считались статистически значимыми при $p \leqslant 0,05$.

Дискриминационная способность определялась площадью под ROC-кривой (95% ДИ). Калибровка оценивалась с применением коэффициентов корреляции V Крамера и ассоциации χ^2 Пирсона. Прогностическая точность оценена с использованием показателя Бриера [21].

Результаты

Исходное состояние всех детей оценено как удовлетворительное. Клинико-анамнестические соматические показатели имели умеренно выраженную положительную корреляционную зависимость с оценками риска развития осложнений всех исследуемых шкал (r=0,3—0,6; $p<0,022$).

Структура осложнений в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах и характеристика лечебных мероприятий, направленных на их устранение, представлены в **табл. 1**. У 42% детей зарегистрировано 1 ос-

Таблица 1. **Частота интраоперационных и послеоперационных осложнений и интенсификация лечения**

Table 1. **Incidence of intraoperative and postoperative complications and their management**

Характеристика	Количество, *n* (%)
Осложнения	
Трудные дыхательные пути	7 (5)
Респираторные события:	29 (21)
десатурация (SpO2<90%) интраоперационно	25 (18)
десатурация (SpO2<90%) послеоперационно	3 (2)
апноэ послеоперационно	4 (3)
Сердечно-сосудистые осложнения:	6 (5)
нарушения ритма сердца	5 (4)
нестабильность гемодинамики (ограниченная применением вазоактивных препаратов)	2 (2)
Послеоперационная боль	30 (22)
Послеоперационный делирий	11 (8)
Послеоперационная тошнота и рвота	20 (14)
Неврологические осложнения	1 (0,7)
Кровотечение, требующее трансфузии	—
Лечебные мероприятия, направленные на устранение осложнений	
Использование специального оборудования для обеспечения проходимости дыхательных путей	20 (14)
Вазоактивные препараты	2 (1,4)
Антиаритмические препараты	1 (<1)
Послеоперационная интубация	1 (<1)
Пролонгированная искусственная вентиляция легких	1 (<1)
Кислородная поддержка после операции	42 (30)

ложнение, у 13% — 2 и более. Интраоперационно среди осложнений преобладала десатурация ниже 90% в момент индукции и интубации трахеи (18%; $p<0,001$). В послеоперационном периоде основными осложнениями были боль (22%; $p=0,001$) и послеоперационная тошнота и рвота (14%; $p=0,06$). В структуре лечебных мероприятий преобладали обеспечение проходимости дыхательных путей с помощью различных устройств на этапе индукции анестезии (14%; $p=0,003$) и оксигенотерапия во время пробуждения (30%; $p<0,001$).

Частота осложнений и характер лечебных мероприятий в зависимости от оценки риска развития осложнений представлены в **табл. 2**. При использовании систем оценки ASA и MHOAP с увеличением класса риска уровень осложнений статистически значимо не менялся ($p>0,065$). Частота использования лечебных мероприятий при оценке риска с помощью шкалы MHOAP статистически значимо увеличивалась с более высокой оценкой ($p=0,021$), при оценке с помощью шкалы ASA не менялась ($p=0,080$). При использовании шкалы NARCO-SS частота осложнений и лечебных мероприятий с целью их устранения статистически значимо увеличивалась с повышением класса риска ($p<0,001$). Сопоставимость оценки риска по шкалам ASA и MHOAP была неудовлетворительной (*W* Кендалла 0,002; $p=0,935$). В то же время оценки обеих шкал сопоставимы с результатами при использовании шкалы NARCO-SS, причем статистически значимо выше (*W* Кендалла 0,4; $p=0,011$).

Нами построены отдельные ROC-кривые частоты осложнений и лечебных мероприятий для шкал ASA, MHOAP и NARCO-SS **(см. рисунок)**. Анализ различий оценки ROC показал статистически значимо лучшую избирательную

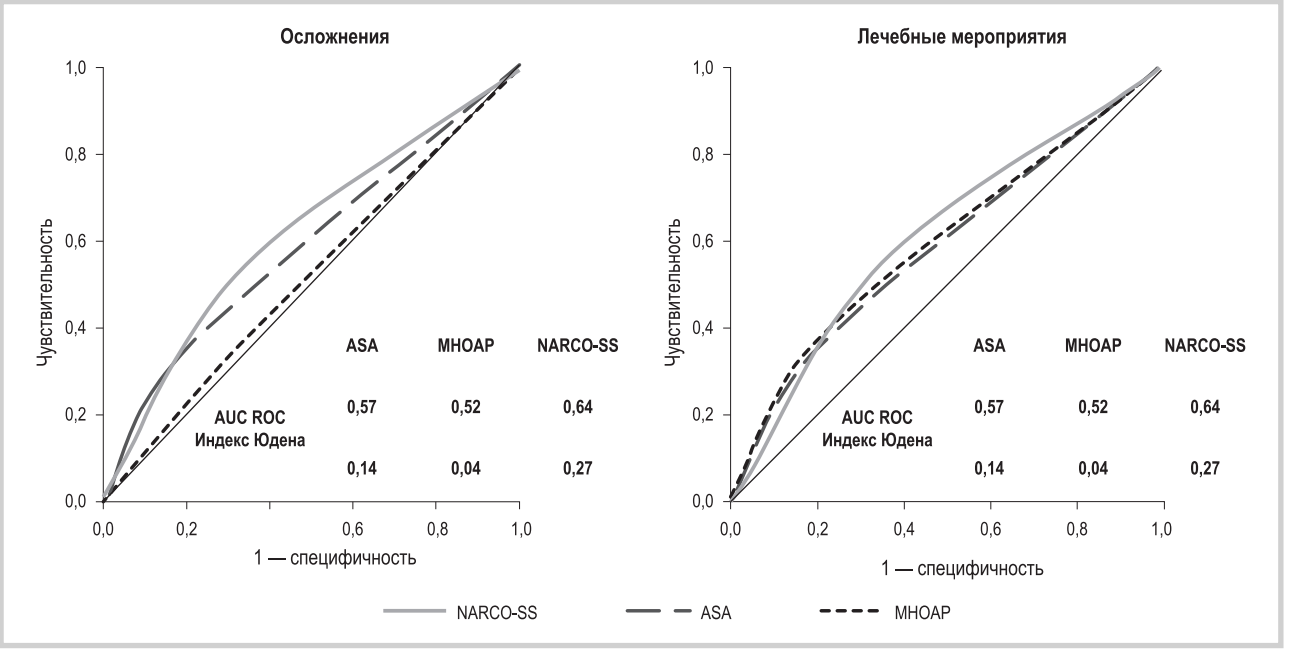

Рис. **Рабочие характеристики (ROC) и область под кривой (AUC) систем NARCO-SS, ASA и MHOAP для частоты развития осложнений и лечебных мероприятий, направленных на их устранение. J-index — индекс Юдена.**

Fig. **Characteristics (ROC) and area under curve (AUC) for NARCO-SS, ASA and MNOAP systems for the incidence of complications and treatment measures for their elimination.**

Таблица 2. **Частота осложнений и лечебных мероприятий в зависимости от оценки риска по системам прогнозирования**

Table 2. **Incidence of complications and curative measures depending on risk assessment by various prediction systems**

Система оценки	Общее количество пациентов (n=141)	Количество пациентов (n=77) с осложнением, n (%)	Количество пациентов (n=56) с эпизодом интенсификации лечения, n (%)
		ASA	
I	102	51 (50)	36 (35)
II—III	39	26 (67)	20 (51)
		MHOAP	
I	101	54 (54)	34 (34)
II—III	40	23 (57)	22 (55)* p=0,021
		NARCO-SS	
I	103	47 (46)	28 (27)
II—III	38	30 (79)* p=0,0009	28 (74)* p<0,0009

Примечание. * — различия статистически значимы.

способность системы оценки риска NARCO-SS для уровней осложнений и лечебных мероприятий по сравнению со шкалами ASA и MHOAP (p=0,048 и p=0,014 соответственно для уровня осложнений; p=0,001 и p=0,042 соответственно для лечебных мероприятий). В то же время различия ROC оценок ASA и MHOAP не были статистически значимыми как для уровня осложнений, так и для уровня интенсификации лечения (p=0,263 и p=0,491 соответственно). Значения AUC—ROC в пределах 0,5—0,6 указывают на неудовлетворительную дискриминационную способность систем ASA и MHOAP.

OR возникновения осложнений для низких (I класс) и высоких (II—III классы) оценок шкал ASA, MHOAP и NARCO-SS составили 2,0 (0,9; 4,3), 1,2 (0,5; 2,5) и 4,5 (1,9; 10,1) соответственно. OR интенсификации лечения для низких и высоких оценок составили 1,9 (0,9; 4,1), 2,4 (1,1; 5,1) и 7,5 (3,2; 17,4) соответственно. Эмпирические значения OR как для уровня осложнений, так и для уровня интенсификации лечения оказались выше для шкалы NARCO-SS.

Надежность оценок риска была выше у шкалы NARCO-SS как для частоты осложнений (J-индекс 0,27; p<0,001 для NARCO-SS по сравнению с 0,14 и 0,04 для ASA и MHOAP соответственно), так и для лечебных мероприятий (J-индекс 0,38; p<0,001 для NARCO-SS по сравнению с 0,13 и 0,18 для ASA и MHOAP соответственно). Рассчитанный оптимальный порог отсечения (J-индекс) был ниже общепринятого критического значения 0,5, что указывает на низкую валидность исследуемых систем.

Системы оценки риска ASA и MHOAP имели неудовлетворительную калибровку по частоте осложнений и использования лечебных мероприятий для их устранения (V Крамера 0,2; χ^2=3,4; p=0,183 и V Крамера =0,2; χ^2=5,3; p=0,072 соответственно для ASA; V Крамера 0,1; χ^2=0,9; p=0,614 и V Крамера 0,2; χ^2=6,3; p=0,043 соответственно для MHOAP). Система оценки NARCO-SS имела слабую калибровку как по частоте осложнений (χ^2=13,1; V Крамера 0,3; p=0,002), так и по частоте лечебных мероприятий (χ^2=25,1; V Крамера 0,4; p<0,001).

Характеристики шкалы NARCO-SS «дыхательные пути» и «дыхательная система» имели слабую калибровку по частоте осложнений и лечебных мероприятий (V Крамера 0,3; χ^2=9,4; p=0,028 и V Крамера 0,3; χ^2=9,5; p=0,019 соответственно для категории «дыхательные пути»; V Крамера 0,3; χ^2=12,8; p=0,002 и V Крамера 0,4;χ^2=21,8; p<0,001 соответственно для категории «дыхательная система»). Другие характеристики шкалы с частотой развития осложнений и проводимым лечением связаны не были (V Крамера <0,2; χ^2<5,7; p>0,08).

Оценка показателя Бриера для шкалы NARCO-SS была лучше, чем для шкал ASA и MHOAP при прогнозировании осложнений (0,38; 0,45 и 0,49 соответственно) и лечебных мероприятий, направленных на их устранение (0,27; 0,39 и 0,37 соответственно). Но уровень p>0,073 указывает на их плохую пригодность для прогнозирования риска развития осложнений, связанных с анестезией, при хирургическом лечении заболеваний уха, горла, носа у детей **(табл. 3)**.

Состояние дыхательных путей, вегетативного паттерна и PI в зависимости от класса риска исследуемых шкал статистически значимо не менялись от низкого (I) к высокому (II—III) классу (p>0,081).

В то же время у детей, имевших осложнения **(табл. 4)**, гипертрофия миндалин III степени встречалась в 5 раз чаще (33%, p=0,001), назальная обструкция и апноэ сна — в 1,5 раза чаще по сравнению с детьми, не имевшими осложнений (p<0,040).

Частота указанных отклонений слабо коррелировала с частотой возникновения осложнений (V Крамера 0,32, p<0,001; 0,22, p=0,008 и 0,34, p=0,043 соответственно). Индекс апноэ/гипопноэ был выше — 3 (2; 17), p=0,040, а минимальная сатурация во сне была ниже — 86 (81; 91), p=0,040 и слабо коррелировали с частотой осложнений (r Спирмена 0,36, p=0,033 и —0,34, p=0,041 соответственно).

Тироментальное расстояние (TMP) у детей с осложнениями было статистически значимо ниже (6,5 поперечных пальца ребенка; p=0,048), а III—IV классы по шкале Маллампати наблюдались в 4 раза чаще (22%; p=0,007). Значения ТМП и частота выявления III—IV классов по шкале Маллампати слабо коррелировали с частотой осложнений (гамма статистика — 0,17, p=0,041 для TMP и V Крамера 0,27, p=0,017 для класса Маллампати).

Вегетативный баланс у детей, имевших осложнения, смещался в сторону парасимпатического влияния (отношение LF/HF 0,9 (0,5; 1,6); p=0,031). Исходные значения PI статистически значимо не различались у детей с осложнениями (p=0,561). В то же время после окклюзии PI у детей, имевших осложнения, был статистически значимо ниже (2,8; p=0,030). Отношение LF/HF и PI после окклюзии слабо коррелировали с частотой осложнений (r Спирмена — 0,19, p=0,035 и 0,029 соответственно).

Обсуждение

На основании полученных результатов установлено, что системы оценки состояния пациентов и операционно-анестезиологического риска ASA и MHOAP в условиях детской хирургической оториноларингологии имеют неудовлетворительную прогностическую значимость. Систе-

Таблица 3. **Прогностическая точность систем ASA, MHOAP и NARCO**

Table 3. **Prognostic accuracy of ASA, MHOAP и NARCO scales**

Шкала	Оценка Бриера	Разрешающая способность Сандерса	p
Осложнения			
ASA	0,45	0,24	0,211
MHOAP	0,49	0,25	0,250
NARCO	0,38	0,23	0,163
Лечебные мероприятия, направленные на устранение осложнений			
ASA	0,39	0,23	0,162
MHOAP	0,37	0,23	0,140
NARCO	0,27	0,19	0,073

Примечание. MHOAP — Moscow Scientific Society of Anesthesiologists Resuscitators (MSSAR).

Таблица 4. **Состояние дыхательных путей, вегетативного тонуса и тканевой перфузии в зависимости от наличия осложнений**
Table 4. **State of respiratory tract, vegetative tone and tissue perfusion depending on complications**

Показатель	Осложнения		*p*
	нет (*n*=66)	есть (*n*=75)	
Класс Маллампати III—IV, *n* (%)	4 (6)	17 (22)	0,007
Тироментальное расстояние, поперечных пальцев	7,0 (6,0; 7,5)	6,5 (6,0; 7,0)	0,048
Гиперплазия небных миндалин, III степень, *n* (%)	4 (6)	25 (33)	0,001
Ринометрия			
Назальная обструкция, *n* (%)	29 (45)	52 (68)	0,008
Сопротивление, Па/мл/с	0,4 (0,3; 0,6)	0,4 (0,3; 0,6)	0,164
Объемный поток, мл/с	429 (250; 590)	370 (240; 480)	0,141
Сомнография (*n*=36)			
Ночное апноэ, *n* (%)	7 (50) *n*=14	18 (82) *n*=22	0,040
Индекс апноэ/гипопноэ, событий/ч	2 (1; 3)	3 (2; 17)	0,040
Десатурация, %	90 (87; 93)	86 (81; 91)	0,040
Тканевая перфузия			
Перфузионный индекс начальный, %	3,5 (2,9; 4,8)	3,5 (2,5; 4,5)	0,561
Перфузионный индекс после окклюзии, %	3,1 (2,5; 4,5)	2,8 (2; 3,7)	0,030
Вариабельность ритма сердца			
Отношение LF/HF	1,2 (0,9; 2,1)	0,9 (0,5; 1,6)	0,031

ма NARCO-SS имела более высокие показатели, что сопоставимо с результатами других исследований, однако ее эффективность в условиях детской хирургической оториноларингологии была недостаточной [12, 14]. Связь с частотой осложнений и проводимыми лечебными мероприятиями наблюдалась только в характеристиках «дыхательные пути» и «дыхательная система».

Мы полагаем, что низкая прогностическая эффективность систем NARCO-SS, ASA и MHOAP, продемонстрированная в данном исследовании, обусловлена анатомо-функциональными особенностями детей, нуждающихся в хирургических вмешательствах по поводу заболеваний уха, горла и носа, в частности, наличием обструктивных расстройств дыхания во сне и влиянием персистенции инфекции верхних дыхательных путей [2, 3, 22, 23].

Кроме этого, в настоящем исследовании состояние всех пациентов расценено как удовлетворительное, что сопоставимо с наблюдениями ряда авторов в области детской хирургической оториноларингологии, тогда как в исследовании A.N. Udupa (2015) III—IV класс риска имели 11% детей, а в исследовании S. Malviya (2011) — 66% [1, 3, 4, 12, 14]. Существенно отличается и структура осложнений. По данным исследований, посвященных осложнениям, развивающимся у детей в ходе хирургического лечения заболеваний уха, горла, носа, преобладают респираторные инциденты и послеоперационная боль. В то же время в общей анестезиологии детского возраста основными осложнениями являются сердечно-сосудистые расстройства (до 16%) и кровотечения, требующие гемотрансфузии (до 14%), а респираторные осложнения встречаются только в 8% случаев [2, 3, 6, 12, 14, 22, 24].

Нами продемонстрирована связь уровня осложнений с состоянием дыхательных путей. Так, у детей, имевших осложнения в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах, чаще наблюдалась аденотонзиллярная обструкция, выше класс по шкале Маллампати и меньше TMP. Это подтверждается и результатами исследований F. Garcia Callejo и соавт. (2016) и A. De и соавт. (2017), в которых продемонстрирована зависимость частоты респираторных инцидентов от анатомических особенностей со стороны носо- и ротоглотки и частоты развития послеоперационной боли от класса по шкале Маллампати и степени гипертрофии небных миндалин [24, 25].

Следует отметить, что представленные системы прогнозирования операционно-анестезиологического риска развития осложнений не учитывают описанные анатомические особенности дыхательных путей ребенка, что установлено в настоящем исследовании. Включение в систему оценки риска указанных показателей, возможно, улучшит прогностическую эффективность системы NARCO-SS.

Нами установлено, что основными сопутствующими заболеваниями были инфекции верхних дыхательных путей (72%) и синдром гипервозбудимости (43%), что полностью сопоставимо с результатами других исследований [22, 23, 26]. H. Faden и соавт. (2016) подчеркивают, что бессимптомное течение вирусной инфекции довольно распространено и непосредственно связано со степенью обструкции дыхательных путей в послеоперационном периоде [22]. A. Muraja-Murro и соавт. (2017) и A. Rajgor и соавт. (2018) установили, что аутоиммунные сдвиги, токсическое влияние стрептолизина-О и дисциркуляторные расстройства приводят к изменениям внутри нейрохимического субстрата префронтальной коры с разобщением ассоциативных и межнейрональных связей, что, по мнению S. Zaremba и соавт. (2016), связано с возникновением постнаркозного делирия [23, 26, 27].

С другой стороны, S. Zaremba и соавт. (2016) и A. De и соавт. (2017) отметили, что морфологические преобразования в центральных опиоидных и ГАМК-эргических рецепторах увеличивают риск центрального апноэ [25, 27]. Нами установлено преобладание парасимпатических влияний у детей с патологией уха, горла и носа, имевших осложнения в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах, что подтверждается и другими многочисленными публикациями, посвященными вегетативной дисфункции [5, 28, 29]. В частности, V. Grote и соавт. (2019) установили связь вегетативной дисфункции с развитием интраоперационных и послеоперационных сердечно-сосудистых событий. Г.Э. Ульрих и соавт. (2015) указывают, что парасимпатикотония приводит к доминированию нейропатического

компонента боли, что и лежит в основе недостаточной эффективности ненаркотических анальгетиков и нестероидных противовоспалительных средств [30, 31].

Нами также установлено снижение значения PI после окклюзионной пробы у детей с наличием осложнений. L. Kheirandish-Gozal и соавт. (2017), проводя аналогичные исследования, связали замедление реперфузии с наличием эндотелиальной дисфункции [19].

Следует отметить, что перечисленные особенности не оказывают негативного влияния на физический статус пациента в обычной жизни и их не всегда обнаруживают в предоперационном периоде, однако именно они могут быть причиной развития осложнений во время операции и в раннем послеоперационном периоде, что свидетельствует о необходимости их своевременного выявления [3, 26].

Вывод

1. Используемые в настоящее время системы оценки операционно-анестезиологического риска развития осложнений не позволяют точно верифицировать пациентов группы риска среди детей с заболеваниями уха, горла, носа, нуждающихся в хирургическом лечении.

2. Система NARCO-SS характеризуется наибольшей прогностической значимостью, однако ее применение в детской хирургической оториноларингологии ограничено в связи со слабой избирательностью — низкой чувствительностью и специфичностью.

3. Клинически значимыми факторами риска развития осложнений в детской хирургической оториноларингологии являются гипертрофия миндалин III степени, уменьшение тироментального расстояния, увеличение класса по шкале Маллампати (III—IV класс) и преобладание парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

4. Необходимо создание прогностической системы оценки операционно-анестезиологического риска развития осложнений у детей с заболеваниями лимфатического глоточного кольца Пирогова-Вальдейера с учетом степени поражения дыхательных путей и возможных трудностей при интубации трахеи.

Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования — Ю.А., В.Р., К.П.
Сбор и обработка материала — В.Р.
Статистический анализ данных — В.Р.
Написание текста — В.Р., К.П.
Редактирование — Ю.А., К.П.

Исследование не имело финансовой поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Рыбьянов В.В. Современные подходы к оценке анестезиологического риска при амбулаторных ЛОР-вмешательствах у детей. *Медицина: теория и практика*. 2018;3(4):165-171.
Rybyanov VV. Modern approaches to the assessment of anesthesiological risk at out-patient ENT interventions in children. *Medicina: teorija i praktika*. 2018;3(4):165-171. (In Russ.).
2. Subramanyam R, Yeramaneni S, Hossain MM, Anneken AM, Varughese AM. Perioperative respiratory adverse events in pediatric ambulatory anesthesia: development and validation of a risk prediction tool. *Anesthesia and Analgesia*. 2016;122(5):1578-1585.
https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001216
3. Astuto M, Ingelmo PM, eds. *Perioperative Medicine in Pediatric Anesthesia*. Springer; 2016.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-21960-8
4. Cunningham ME, Justus CA, Milewicz AL, Wortley MG, Denner FR, Hollier LH, Nuchtern JG, Wesson DE, Fraser CD, Shah SR. Single-visit surgery: An evaluation from an institutional perspective. *Journal of Pediatric Surgery.* 2019;54(6):1108-1111.
https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.02.047
5. Меркулова Е.П., Колесникова С.Н. Хроническая назальная гиперреактивность (современная классификация, клиническая картина, диагностика). *Медицинский совет*. 2017;9:60-64.
Merkulova EP, Kolesnikova SN. Chronic nasal hyper-reactivity (current classifications, clinical pattern, diagnosis). *Meditsinskiy sovet*. 2017;9:60-64. (In Russ.).
https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-9-60-64
6. Ng H, Wong E, Curotta J, Trapani S, Cheng AT. Tertiary hospital retrospective observational audit of tonsillectomy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2019;121:20-25.
https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.02.026
7. *Анестезия и интенсивная терапия в педиатрии.* Под ред. Михельсон В.А., Гребенникова В.А. М.: Типография Новости; 2009.
Anestezija i intensivnaja terapija v pediatrii. Pod red. Mihel'son V.A., Grebennikova V.A.. M: Tipografija Novosti; 2009. (In Russ.).
8. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Гордеев В.И. *Анестезия в педиатрии*. Пособие для врачей. СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2013.
Aleksandrovich JuS, Pshenisnov KV, Gordeev VI. *Anestezija v pediatrii.* Posobie dlja vrachej. SPb.: JeLBI-SPb; 2013. (In Russ.).
9. Nair A, Bharuka A, Rayani BK. The reliability of surgical apgar score in predicting immediate and late postoperative morbidity and mortality: a narrative review. *Rambam Maimonides Medical Journal.* 2018;9(1):e0004.
https://doi.org/10.5041/RMMJ.10316
10. Nag DS, Dembla A, Mahanty PR, Kant S, Chatterjee A, Samaddar DP, Chugh P. Comparative analysis of APACHE-II and P-POSSUM scoring systems in predicting postoperative mortality in patients undergoing emergency laparotomy. *World Journal of Clinical Cases.* 2019;7(16):2227-2237.
https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i16.2227
11. *Анестезиология.* Национальное руководство. Под ред. Бунятяна А.А., Мизикова В.М. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
Anesteziologija. Nacional'noe rukovodstvo. Pod red. Bunjatjana A.A., Mizikova V.M. M.: GJeOTAR-Media; 2011. (In Russ.).
12. Udupa AN, Ravindra MN, Chandrika YR, Chandrakala KR, Bindu N, Watcha MF. Comparison of pediatric perioperative risk assessment by ASA physical status and by NARCO-SS (neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other-surgical severity) scores. *Pediatric Anesthesia*. 2015;25:309-316.
https://doi.org/10.1111/pan.12588
13. Tyagi A, Nagpal N, Sidhu DS, Singh A, Tyagi A. Portsmouth physiological and operative severity score for the Enumeration of Mortality and morbidity scoring system in general surgical practice and identifying risk factors for poor outcome. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*. 2017;8(1):22-25.
https://doi.org/10.4103/0976-9668.198342
14. Malviya S, Voepel-Lewis T, Chiravuri SD, Gibbons K, Chimbira WT, Nafiu OO, Reynolds PI, Tait AR. Does an objective system-based approach improve assessment of perioperative risk in children? A preliminary evaluation of the «NARCO». *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2011;106(3):352-358.
https://doi.org/10.1093/bja/aeq398
15. Заболотских И.Б., Лебединский К.М., Григорьев Е.В., Григорьев С.В., Грицан А.И., Лихванцев В.В., Мизиков В.М., Потиевская В.И., Руднов В.А., Субботин В.В. Периоперационное ведение больных с артериальной гипертензией (Клинические рекомендации). *Анестезиология и реаниматология.* 2015;60(2):76-79.
Zabolotskikh IB, Lebedinskii KM, Grigor'ev EV, Grigor'ev SV, Gritsan AI, Likhvantsev VV, Mizikov VM, Potievskaia VI, Rudnov VA, Subbotin VV. Perioperative care for patients with underlying arterial hypertension (Clinical guidelines). *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2015;60(2):76-79. (In Russ.).

16. Гарюк О.Г. Риноманометрия. Сообщение 2: современное состояние и перспективы. *Ринология*. 2013;3:32-45.
Garyuk OG. Rinomanometry. Report 2: current state and prospects. *Rinologija*. 2013;3:32-45. (In Russ.).

17. Simonds AK, de Backer W, eds. *Respiratory Sleep Medicine*. UK: Page Bros; 2012.

18. Ходырев Г.Н., Хлыбова С.В., Циркин В.И., Дмитриева С.Л. Методологические аспекты анализа временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (обзор литературы). *Вятский медицинский вестник*. 2011;3-4:60-70.
Khodyrev GN, Khlybova SV, Tsirkin VI, Dmitrieva SL. Methodological aspects of analysis of temporal and spectral parameters of heart rate variability (revive). *Vjatskij medicinskij vestnik*. 2011;3-4:60-70. (In Russ.).

19. Kheirandish-Gozal L, Philby MF, Qiao Z, Khalyfa A, Gozal D. Endothelial dysfunction in children with obstructive sleep apnea is associated with elevated lipoprotein-associated phospholipase a2 plasma activity levels. *Journal of the American Heart Association*. 2017;6(2):e004923.
https://doi.org/10.1161/JAHA.116.004923

20. Janssen NJ, Tan EY, Staal M, Janssen EP, Leroy PL, Lousberg R, van Os J, Schieveld JN. On the utility of diagnostic instruments for pediatric delirium in critical illness: an evaluation of the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale, the Delirium Rating Scale 88, and the Delirium Rating Scale-Revised R-98. *Intensive Care Medicine*. 2011;37(8):1331-1337.
https://doi.org/10.1007/s00134-011-2244-y

21. Кун М., Кьелл Дж. *Предиктивное моделирование на практике*. СПб.: Питер; 2019.
Kuhn M, Kjell J. *Prediktivnoe modelirovanie na praktike*. SPb.: Piter; 2019. (In Russ.).

22. Faden H, Callanan V, Pizzuto M, Nagy M, Wilby M, Lamson D, Wrotniak B, Juretschko S, George KSt. The ubiquity of asymptomatic respiratory viral infections in the tonsils and adenoids of children and their impact on airway obstruction. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2016;90:128-132.
https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.09.006

23. Rajgor AD, Hakim NA, Ali S, Darr A. Pediatric autoimmune neuropsychiatric disorder associated with group a beta-haemolytic streptococcal infection: an indication for tonsillectomy? A review of the literature. *International Journal of Otolaryngology*. 2018;2681304.
https://doi.org/10.1155/2018/2681304

24. Garcia Callejo FJ, Rincyn Piedrahita I, Monzy Gandna R, Sanchez Valenzuela O, Martynez Beneyto MP, Marzo Sanz M. Factors related to post-tonsillectomy pain in adults. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2016;67(1):23-32.
https://doi.org/10.1016/j.otoeng.2015.01.003

25. De A, Waltuch T, Gonik NJ, Nguyen-Famulare N, Muzumdar H, Bent JP, Isasi CR, Sin S, Arens R. Sleep and breathing the first night after adenotonsillectomy in obese children with obstructive sleep apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine: JCSM*. 2017;13(6):805-811.
https://doi.org/10.5664/jcsm.6620

26. Muraja-Murro A, Nieminen O, Julkunen P, Töyräs J, Laitinen T, Mervaala E. Peri-apneic hemodynamic reactions in obstructive sleep apnea. *Pathophysiology*. 2017;24:197-203.
https://doi.org/10.1016/j.pathophys.2017.05.003

27. Zaremba S, Mojica JE, Eikermann M. Perioperative sleep apnea: a real problem or did we invent a new disease. *F1000Research*. 2016;5(F1000 Faculty Rev):48.
https://doi.org/10.12688/f1000research.7218.1

28. 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;16(3):18-24.
Aleksandrovich YS, Rybianov VV, Pshenisnov KV, Aleksandrovich IV. Specific features of heart rate variability in children with ENT pathology in need of surgical treatment. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2019;16(3):18-24. (In Russ.).
https://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-3-18-24

29. Domany KA, Dana E, Tauman R, Gut G, Greenfeld M, Yakir B, Sivan Y. Adenoidectomy for obstructive sleep apnea in children. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2016;12(9):1285-1291.
https://doi.org/10.5664/jcsm.6134

30. Grote V, Levnajic´ Z, Puff H, Ohland T, Goswami N, Frühwirth M, Moser M. Dynamics of vagal activity due to surgery and subsequent rehabilitation. *Frontiers in Neuroscience*. 2019;13:1116.
https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01116

31. Ульрих Г.Э., Заболотский Д.В. Послеоперационное обезболивание у детей. Какие стандарты нам использовать? *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2015;9(2):40-45.
Ul'rikh GE, Zabolotskiy DV. Postoperative analgesia in children. What standards should we use? *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli*. 2015;9(2):40-45. (In Russ.).

Поступила 03.02.20
Received 03.02.20
Принята к печати 10.03.20
Accepted 10.03.20