



# STOP-BANG: инструмент для целенаправленной респираторной терапии у бариатрических пациентов

Р. Д. СКВОРЦОВА<sup>1</sup>, К. А. АНИСИМОВА<sup>1</sup>, К. А. ПОПОВА<sup>1</sup>, В. А. ПАВЛОВА<sup>1</sup>, А. Н. КУЛИКОВ<sup>1</sup>, Д. И. ВАСИЛЕВСКИЙ<sup>1</sup>, С. Г. БАЛАНДОВ<sup>1</sup>, З. А. ЗАРИПОВА<sup>1</sup>, А. А. КАЗАЧЕНКО<sup>2</sup>, Ю. Д. РАБИК<sup>1</sup>, Т. С. РАЗУМОВСКАЯ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, РФ

<sup>2</sup>Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, РФ

РЕЗЮМЕ

Выявление пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС) и высоким респираторным риском дает возможности для своевременного предупреждения периоперационных осложнений. Одним из важных мероприятий представляется назначение превентивной неинвазивной вентиляции легких, которая может уменьшить сроки госпитализации и снизить уровень летальности у пациентов хирургического профиля, в частности у бариатрических пациентов.

**Цель:** оценить эффективность применения опросника STOP-BANG при назначении превентивной целенаправленной респираторной терапии для снижения риска развития осложнений у бариатрических пациентов.

**Материал и методы.** Обследовано 60 пациентов с индексом массы тела более 30 кг/м<sup>2</sup>, направленных на бариатрическую операцию в плановом порядке, средний возраст 44,2 ± 10,1 года, мужчин 23 и женщин 37. Пациенты перед операцией прошли анкетирование по опроснику STOP-BANG, полисомнографию с расчетом индекса апноэ/гипопноэ (ИАГ) и/или сатурации во время сна. Стандартное предоперационное обследование включало клинический и биохимический анализы.

**Результаты.** На основании результатов опроса по методике STOP-BANG выявлена корреляционная взаимосвязь между количеством баллов и ИАГ, а также количеством баллов и средней сатурацией. Чем больше баллов было у пациентов по опроснику STOP-BANG, тем выше был ИАГ ( $r = 0,4748, p = 0,002$ ) и тем ниже SpO<sub>2cp</sub> ( $r = -0,6958, p < 0,001$ ). С помощью ROC-анализа мы выбрали оптимальные пороговые значения – 4 балла по опроснику STOP-BANG, где для ИАГ чувствительность метода для диагностики тяжелого обструктивного апноэ сна составила 93%, специфичность – 56%, а для средней сатурации – 100 и 63% соответственно. Из общего числа включенных в исследование бариатрических пациентов 30% потребовали превентивной вентиляции. Значимых интраоперационных инцидентов, осложнений и летальных исходов у пациентов группы высокого респираторного риска не было. Все пациенты были выписаны в установленные сроки (на 5–7-е сут). По итогам предложен алгоритм скрининга бариатрических пациентов с высоким респираторным риском, ассоциированным с СОАС.

**Заключение.** Опросник STOP-BANG является надежным инструментом скрининга для выявления высокого респираторного риска у пациентов с морбидным ожирением. Ранняя диагностика высокого респираторного риска и выполнение превентивной неинвазивной вентиляции легких позволяют снизить частоту развития периоперационных респираторных и сердечно-сосудистых осложнений.

**Ключевые слова:** обструктивное апноэ сна, бариатрия, предоперационная подготовка, ожирение, периоперационные риски

**Для цитирования:** Скворцова Р. Д., Анисимова К. А., Попова К. А., Павлова В. А., Куликов А. Н., Василевский Д. И., Баландов С. Г., Зарипова З. А., Казаченко А. А., Рабик Ю. Д., Разумовская Т. С. STOP-BANG: инструмент для целенаправленной респираторной терапии у бариатрических пациентов // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т. 18, № 6. – С. 71-79. DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-6-71-79

## STOP-BANG: a Mandatory Tool for Targeted Respiratory Therapy in Bariatric Patients

R. D. SKVORTSOVA<sup>1</sup>, K. A. ANISIMOVA<sup>1</sup>, K. A. POPOVA<sup>1</sup>, V. A. PAVLOVA<sup>1</sup>, A. N. KULIKOV<sup>1</sup>, D. I. VASILEVSKY<sup>1</sup>, S. G. BALANDOV<sup>1</sup>, Z. A. ZARIPOVA<sup>1</sup>, A. A. KAZACHENKO<sup>2</sup>, YU. D. RABIK<sup>1</sup>, T. S. RAZUMOVSKAYA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

Identification of patients with obstructive sleep apnea syndrome and high respiratory risk, optimization of the screening algorithm for these patients and administration of preventive non-invasive lung ventilation, makes it possible to prevent the development of perioperative complications, reduce duration of hospital stay and reduce mortality in patients undergoing surgery and bariatric surgery specifically.

**The objective:** to evaluate the effectiveness of STOP-BANG questionnaire for preventive targeted respiratory therapy to reduce the risk of complications in bariatric patients.

**Subjects and Methods.** We examined 60 patients with BMI above 30 kg/m<sup>2</sup> referred to elective secondary surgery, the age made 44.2 ± 10.1 years, 23 men and 37 women. Before the operation, patients underwent STOP-BANG questionnaire survey, night respiratory monitoring with the calculation of the apnea/hypopnea index (AHI) and/or saturation during sleep. The standard preoperative examination included clinical and biochemical analyzes.

**Results.** Based on results of STOP-BANG survey, a correlation was revealed between the score and AHI as well as the score and average saturation. The higher score the patients had according to the STOP-BANG questionnaire, the higher AHI was ( $r = 0.4748, p = 0.002$ ), and the lower mean SpO<sub>2</sub> was ( $r = -0.6958, p < 0.001$ ). Using the ROC analysis, we chose the optimal threshold value - 4 points according to STOP-BANG questionnaire, where the sensitivity of the method was 93% for the AHI, the specificity was 56%, and for the average saturation it was 100% and 63%, respectively. Of the total number of bariatric patients included in the study, 30% required preventive ventilation. In the high respiratory risk group, no significant intraoperative incidents and deaths were reported by the surgical and anesthetic teams. All patients were discharged on time (5–7 days). Based on the results, a screening procedure has been offered for bariatric patients with high respiratory risk associated with obstructive sleep apnea syndrome.

**Conclusion.** The STOP-BANG questionnaire is a reliable screening tool for high respiratory risk in morbid obese patients. Early diagnosis of high respiratory risk and implementation of preventive ventilation reduces the incidence of perioperative respiratory and cardiovascular complications.

**Key words:** obstructive sleep apnea, bariatrics, preoperative preparation, obesity, perioperative risks

**For citations:** Skvortsova R.D., Anisimova K.A., Popova K.A., Pavlova V.A., Kulikov A.N., Vasilevsky D.I., Balandov S.G., Zaripova Z.A., Kazachenko A.A., Rabik Yu.D., Razumovskaya T.S. STOP-BANG: a mandatory tool for targeted respiratory therapy in bariatric patients. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2021, Vol. 18, no. 6, P. 71-79. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-6-71-79

Для корреспонденции:

Зарипова Зулфия Абдулловна  
E-mail: realzulya@mail.ru

Correspondence:

Zulfia A. Zariyova  
Email: realzulya@mail.ru

Пациенты с ожирением являются группой риска развития респираторных осложнений и летальности в ближайший послеоперационный период, поскольку имеют сочетание нескольких факторов риска [11, 13]. Такие явления, как эпизоды депрессии дыхания, брадипноэ и апноэ, приводившие к гипоксемии, а также тахипноэ, существенно чаще развивались после общей анестезии у пациентов с ожирением, что позволило авторам отнести эту группу к высокому респираторному риску, который определяет угрозу развития дыхательной недостаточности в ближайший послеоперационный период. Наблюдения более чем за 23 тыс. пациентов показали, что дыхательная недостаточность после операции зачастую была обусловлена наличием такого независимого предиктора, как синдром обструктивного апноэ сна (СОАС), который обнаруживали у 70% пациентов с ожирением. Это обстоятельство стало причиной выделения особой категории риска дыхательных осложнений, получившей название «высокий респираторный риск, связанный с синдромом обструктивного апноэ сна» (BPP-COAS) [10, 19, 21].

В работах разных авторов была показана взаимосвязь BPP-COAS с трудностями интубации и масочной вентиляции на этапе индукции анестезии, депрессией дыхания и десатурацией на фоне применения опиоидов и остаточным нейромышечным блоком в раннем послеоперационном периоде, который требует продленной вентиляции или повторной интубации. Эти обстоятельства способствуют более длительному пребыванию в палате пробуждения и в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) [3, 9, 14, 17, 18, 23]. На фоне роста доли пациентов с ожирением в общей популяции повышается потребность в выполнении им оперативных вмешательств, в том числе бариатрических. Между тем наличие объективных трудностей анестезиологического обеспечения и послеоперационного ведения пациентов этой группы требует новых подходов к их обследованию. В частности, одной из приоритетных задач анестезиолога на этапе предоперационного скрининга является выявление пациентов с BPP-COAS [18]. В качестве экспресс-метода на наличие BPP-COAS широко используют опросник STOP-BANG, который при своей дешевизне и простоте применения показал достаточно высокую чувствительность и сильную корреляцию с данными полисомнографии [7]. Разработка стратегии «респираторной» предоперационной подготовки у больных с ожирением с учетом данных скринингования STOP-BANG представляется перспективным направлением в рамках мультидисциплинарного подхода к лечению [11, 13].

Цель исследования: оценить эффективность применения опросника STOP-BANG при назначении превентивной целенаправленной респираторной

терапии для снижения риска развития осложнений у бариатрических пациентов.

## Материал и методы

Обследовано 60 пациентов с индексом массы тела (ИМТ) более 30 кг/м<sup>2</sup> – 49,4 ± 10,7 кг/м<sup>2</sup>, направленных на бариатрическую операцию в плановом порядке. Средний возраст – 44,2 ± 10,1 года, мужчин среди них было 23, женщин – 37. Пациенты перед операцией прошли анкетирование по опроснику STOP-BANG, полисомнографию с расчетом индекса апноэ/гипопноэ (ИАГ) и оценкой средней сатурации во время сна.

Опросник STOP-BANG включает две части: 1-я – четыре вопроса STOP, связанных с храпом, усталостью, остановками дыхания во сне и высоким артериальным давлением, и 2-я – четыре дополнительных вопроса BANG, а именно: ИМТ, возраст, окружность шеи и пол (рис. 1). За каждый ответ «да» присваивается 1 балл, общий балл варьируется от 0 до 8 [19, 21].

При наличии 2 баллов и менее пациенты были отнесены к группе низкого риска наличия СОАС, 3–4 баллов – промежуточного риска, при наличии 5 баллов и более – к группе высокого риска наличия СОАС [19, 21]. С целью верификации данных опросника пациентам дополнительно проводили ночной мониторинг дыхания – полисомнографию, которая является золотым стандартом диагностики сонного апноэ.

STOP-BANG опросник [5–7]	
<b>S</b>	Snoring (ХРАП) – Вы громко храпите (достаточно ли громко, что слышно через закрытую дверь спальни)?
<b>T</b>	Tired (УСТАЛОСТЬ) – Чувствуете ли вы в течение дня усталость, слабость или дневную сонливость?
<b>O</b>	Observed (ОСТАНОВКА) – Кто-нибудь отмечал у вас (или вы сами) остановки дыхания во сне?
<b>P</b>	Pressure (ДАВЛЕНИЕ) – Лечите ли вы или повышается ли у вас артериальное давление?
<b>B</b>	BMI (ИМТ) – Индекс массы тела более чем 35 кг/м <sup>2</sup> ?
<b>A</b>	Age (ВОЗРАСТ) – Возраст более чем 50 лет?
<b>N</b>	Neck (ШЕЯ) – Окружность шеи более 40 см?
<b>G</b>	Gender (ПОЛ) – Мужской пол?

**Рис. 1.** Опросник STOP-BANG для расчета риска обструктивного апноэ сна. Опросник создавался на английском языке (используются первые буквы англоязычного варианта оцениваемого признака, описание в тексте)

**Fig. 1.** STOP-BANG questionnaire for calculating the risk of obstructive apnea. The questionnaire was created in English (the first letters of the English version of the assessed attribute are used, the description is given in the text)

Показания для начала PAP-терапии (с англ. Positive Air Pressure – положительное давление в дыхательных путях) по данным полисомнографии:

1. ИАГ  $\geq 15$ /ч в сочетании с дневной сонливостью.

2. ИАГ  $\geq 30$ /ч вне зависимости от степени сонливости.

Использование PAP-терапии у пациентов перечисленных категорий в контексте периоперационного ведения рассматривалось как превентивная вентиляция [1, 22].

В практических рекомендациях периоперационного ведения пациентов с СОАС продемонстрировано, что использование неинвазивной вентиляции в предоперационном периоде значимо снижает риск развития послеоперационных осложнений, что и стало предпосылкой для использования данной методики в нашем исследовании [12].

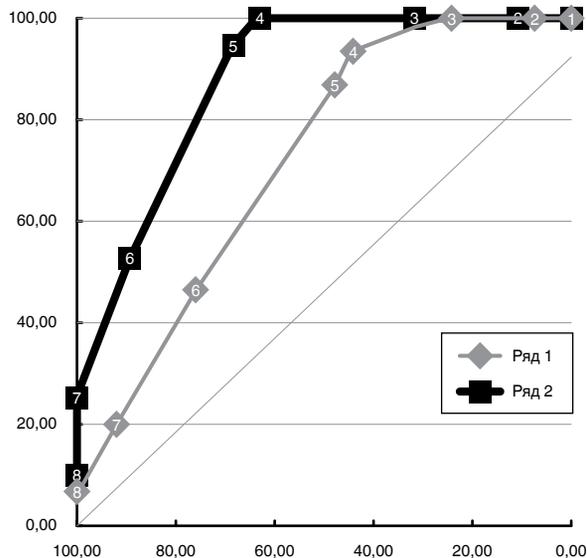
Респираторную терапию проводили портативным аппаратом неинвазивной вентиляции легких, который может использоваться в режимах CPAP, AutoPAP, BiLevel, TriLevel и ST. Использовали приборы компании Lowenstein серии Prisma (модели 20A, 25S, 25ST, Lab 2016–2020 гг. выпуска).

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета статистических программ Statistica 6.0. Выполнена оценка чувствительности и специфичности опросника с помощью ROC-анализа. Степень взаимосвязи между показателями определяли с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена ( $r$ ). При оценке статистической значимости величину уровня значимости  $p$  принимали равной 0,05, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях.

## Результаты

Результаты опроса по методике STOP-BANG показали, что существует значимая корреляционная взаимосвязь между количеством баллов и ИАГ, а также количеством баллов и средней сатурацией. Чем больше баллов было у пациентов по опроснику STOP-BANG, тем выше был ИАГ ( $r = 0,4748, p = 0,002$ ) и тем ниже  $SpO_{2,ср}$  ( $r = -0,6958, p < 0,001$ ).

При определении риска наличия СОАС у обследуемых пациентов проводили оценку чувствительности и специфичности опросника STOP-BANG по отношению к ИАГ и показателю средней ночной сатурации при помощи ROC-анализа (рис. 2). Оказалось, что оптимальным с позиции максимальной чувствительности и специфичности по отношению к критериям начала превентивной вентиляции выступает пороговое значение 4 балла по опроснику STOP-BANG. В этом случае чувствительность метода составила 93%, а специфичность – 56%. Любопытно, что тот же порог 4 балла по STOP-BANG был еще более информативен с позиции диагностики ночной гипоксемии (среднее  $SpO_2 < 93\%$ ). В этом случае чувствительность и специфичность состави-



**Рис. 2.** ROC-кривые характеристик чувствительности и специфичности опросника STOP-BANG к индексу апноэ/гипопноэ (ряд 1) и показателю ночной средней сатурации (ряд 2), полученных по данным полисомнографии

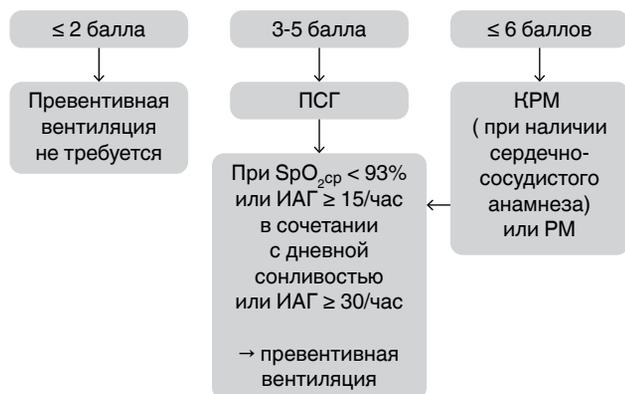
**Fig. 2.** ROC-curves of STOP-BANG sensitivity and specificity characteristics to apnea/hypopnea index (row 1) and mean nocturnal saturation (row 2) obtained from polysomnography data

ли 100 и 63% соответственно. На рис. 2 видно, что AUC под кривой средней  $SpO_2 > 50\%$ , что указывает на высокие прогностические свойства опросника в отношении средней сатурации. Таким образом, по данным проведенного ROC-анализа, опросник STOP-BANG показал себя более чувствительным к выявлению наличия эпизодов десатурации, чем высокого ИАГ.

Возвращаясь к информативности STOP-BANG для диагностики клинически значимого СОАС необходимо отметить, что точки, соответствующие значениям 3 балла и 5 баллов, находятся рядом с точкой 4 балла, ближе прочих находятся к левому углу графика и, таким образом, обладают наибольшей информативностью. Между тем в этих точках достаточно высокая чувствительность (от 85 до 100%) сочетается с недостаточной специфичностью (24–49%). Таким образом, для верификации значимого СОАС при величинах STOP-BANG 3–5 баллов необходимо выполнить полисомнографическое исследование. В точках со значениями 6–8 баллов наблюдается обратная картина: низкая чувствительность (6–47%) сочетается с достаточно высокой специфичностью (от 76 до 100%). Следовательно, у таких пациентов вероятность правильной диагностики значимого СОАС на основании опросника очень велика. И хотя золотым стандартом диагностики сонного апноэ является полисомнография, в этой ситуации представляется оправданным использование существенно более простых и недорогих методов, таких как кардиореспираторный и респираторный виды мониторинга. Согласно клиническим рекомендациям по веде-

нию пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна, для диагностики допускается выполнение не только полисомнографии, но и респираторного и кардиореспираторного мониторинга, результаты которых сопоставимы по ИАГ и выявлению СОАС [8].

На основании полученных данных сложился следующий алгоритм обследования бариатрических пациентов (рис. 3).



**Рис. 3.** Алгоритм превентивной вентиляции пациента перед хирургическим вмешательством на основе опросника STOP-BANG. ПСГ – полисомнография; КРМ – кардиореспираторное мониторирование; РМ – респираторное мониторирование; ИАГ – индекс апноэ/гипопноэ;  $SpO_{2cp}$  – средняя сатурация за время мониторинга. Примечание: за нормальные значения приняты уровень средней сатурации ( $SpO_{2cp}$ ) во время сна  $\geq 93\%$ ; ИАГ в норме составляет до 5 остановок дыхания в час [1]

**Fig. 3.** The procedure of preventive ventilation of the patient before surgery based on STOP-BANG questionnaire. PSG – polysomnography; CRM – cardiorespiratory monitoring; RM – respiratory monitoring; AHI – apnea/hypopnea index;  $SpO_{2cp}$  – mean saturation during monitoring.

Note: Normal values are the mean saturation level ( $SpO_{2cp}$ ) during sleep  $\geq 93\%$ ; AHI is normal up to 5 respiratory interruptions per hour [1].

Пациентам с низким риском значимого СОАС превентивная вентиляция не требуется, больных с промежуточным риском (3–5 баллов по опроснику) следует направить на полисомнографию, так как при неоднозначной симптоматике другие методы диагностики могут занижать ИАГ и параметры средней сатурации [1]. Если по STOP-BANG набирается  $\geq 6$  баллов, то при наличии сердечно-сосудистых рисков пациента следует направлять на кардиореспираторный монитор, а при их отсутствии – на респираторный монитор. В нашем исследовании были приняты следующие факторы, которые вносят вклад в повышение сердечно-сосудистого риска: курение, сахарный диабет или нарушение толерантности к глюкозе, эпизоды стенокардии и/или нарушения ритма сердца в прошлом, семейный анамнез кардиальной патологии.

Из общего числа включенных в исследование бариатрических пациентов 18 (30%) больных потребовали превентивной вентиляции согласно показаниям. Все пациенты с выявленными значимыми нарушениями дыхания во сне за 3 дня до операции и в послеоперационном периоде получали PAP-терапию.

Значимых осложнений как со стороны оперативного вмешательства, так и проведенной анестезии не было. Все пациенты были экстубированы в операционной, переведены в ОРИТ под наблюдение на 1 сут (стандартный протокол). Потребность в дополнительной оксигенотерапии и в повторной интубации не возникла. Десатурация не зарегистрирована. Респираторные и сердечно-сосудистые осложнения не выявлены. У 7% пациентов зарегистрированы послеоперационные хирургические осложнения в виде кровотечений объемом до 500 мл, не потребовавшие повторных операций. Летальных исходов не было. Все пациенты выписаны в установленные сроки (на 5–7-е сут).

### Обсуждение результатов

СОАС – состояние, характеризующееся повторяющимися периодами полного прекращения воздушного потока (апноэ) или частичного прекращения воздушного потока (гипопноэ), приводящее к эпизодам гипоксемии и ночным пробуждениям [1, 22]. Наличие СОАС, даже с асимптомным течением, увеличивает риски развития послеоперационных респираторной и кардиальной дисфункций, что требует от специалистов иного подхода к периоперационному ведению данных пациентов с целью минимизации рисков осложнений и летальных исходов [12].

Уровень распространенности СОАС составляет 25% в общей популяции, в плановой хирургии он встречается более чем у 70% больных, при этом в 48% случаев из них – это пациенты со среднетяжелым течением [19, 21]. STOP-BANG у хирургических пациентов с ИМТ  $> 30$  кг/м<sup>2</sup> при пороговых значениях в 4 балла и более показал высокую чувствительность и специфичность при диагностике СОАС (до 90 и 81% соответственно), а также высокую прогностическую ценность [7, 19, 21].

В систематическом обзоре и метаанализе проспективных и ретроспективных когортных исследований M. Nagappa et al. проанализировали базы данных с 2008 по 2016 г. с участием взрослых хирургических пациентов, прошедших обследование на СОАС с помощью STOP-BANG и его корреляцию с послеоперационными осложнениями [19, 21]. Выявлено, что из 23 609 пациентов 7 877 (33,4%) имели высокий риск СОАС (STOP-BANG  $\geq 3$  балла). В этой группе статистически значимо чаще развивались послеоперационные осложнения ( $p = 0,003$ ), что увеличивало продолжительность их пребывания в стационаре по сравнению с пациентами низкого риска ( $5,0 \pm 4,2$  против  $3,4 \pm 2,8$  дня;  $p = 0,005$ ). Осложнениями считали послеоперационные арит-

мии, инфаркт миокарда, развитие сердечной недостаточности с отеком легких. К респираторным осложнениям отнесли ларингоспазм, бронхоспазм, продленную вентиляцию, дыхательную недостаточность, гипоксию и пневмонию, потребовавшим перевода в ОРИТ и повторной интубации [19, 21].

Взаимосвязь ВРР-СОАС и анестезиологических проблем показана в работах разных авторов [9, 23]. Так, ВРР-СОАС выявляли в 47,3–52,6% случаев при плановых оперативных вмешательствах у пациентов разных возрастных групп. Выявлена корреляция ВРР-СОАС с избыточным питанием (ИМТ  $29,1 \pm 6,0$ ) и III–V классами физического статуса по ASA-PS (American Society of Anesthesiologists physical status classification system). В группе ВРР-СОАС в 30,6% случаев выявлена 3–4-я степень по Cormack – Lehane score, что обусловило трудную интубацию, у 23,4% пациентов были сложности при масочной вентиляции. ВРР-СОАС независимо от других причин в 4 раза повышал риск трудной интубации и масочной вентиляции (Adjusted Odds Ratio 4,39 и 4,25 соответственно,  $p < 0,05$ ). 40% пациентов, которым пришлось выполнить 2 попытки интубации и более, в том числе с использованием видеоларингоскопа и бронхоскопа, были из группы ВРР-СОАС ( $p < 0,01$ ) [9]. Из нежелательных событий в раннем послеоперационном периоде пациенты имели более частое развитие гипоксии от незначительной до умеренной ( $SpO_2$  93–90%): 9% по сравнению с 3% в группе без СОАС,  $p = 0,012$  [23]. Чаше наблюдались десатурация ниже 90% и гипертензия ( $p < 0,01$ ), что увеличивало время пребывания в палате пробуждения ( $p < 0,01$ ) [9]. Также у них чаще развивался остаточный нейромышечный блок (TOF  $< 0,9$ ): в 20% случаев против 16% в группе без СОАС,  $p = 0,035$  [9]. Срок госпитализации пациентов ВРР-СОАС был статистически значимо больше (Медиана 5 против 3 сут,  $p = 0,01$ ) [23].

В наше исследование также были отобраны пациенты с ожирением (ИМТ более  $30 \text{ кг/м}^2$ ), однако и среди этих пациентов могут встречаться больные с разной степенью тяжести СОАС, не всегда зависящей от степени самого ожирения. Ранняя диагностика позволяет превентивно быть готовыми к развитию трудностей при масочной вентиляции и при интубации. Стандартное физикальное обследование и оценка по общепринятым шкалам дают анестезиологу представление о структурных изменениях, значимых для индукции, но не дают информацию о возможных функциональных нарушениях [12, 23]. Рутинная оценка наличия СОАС могла бы помочь объективизировать эти параметры и снизить осложнения, поскольку даже бессимптомная обструкция верхних дыхательных путей может приводить к эпизодам десатурации, гиперкапнии и кардиальной дисфункции [12].

Показано, что общая анестезия, особенно при использовании опиоидов, может способствовать снижению реакции дыхательного центра на гиппноэ

или апноэ после операции независимо от других факторов [6]. Это приводит к более выраженной гипоксемии у пациентов с ВРР, увеличивая тем самым процент осложнений, что делает необходимым включение в алгоритм предоперационного обследования оценку респираторного риска [12, 15]. В настоящее время Европейским и Американским обществами анестезиологов и Обществами медицинских сна рутинно подобный скрининг рекомендован только для пациентов с СОАС [19, 21].

Работы зарубежных коллег показывают большой процент недиагностированных респираторных рисков у хирургических пациентов [11]. Исследователи показывают независимую связь послеоперационных респираторных осложнений с уровнем сатурации в послеоперационном периоде  $< 89\%$  [25]. Для исключения пациентов высокого респираторного риска еще на догоспитальном этапе можно использовать исследование сатурации методом компьютерной пульсоксиметрии, который позволяет не только оценивать все изменения сатурации и пульса за период ночного сна, но и генерировать автоматический отчет с помощью компьютерной программы о количестве значимых десатураций, отражающих количество апноэ и гиппноэ. Согласно результатам нашей работы и по данным зарубежных исследователей, опросник STOP-BANG в сочетании с компьютерной пульсоксиметрией может стать простым и недорогим методом скринингового обследования пациентов ВРР [2, 11].

R. L. de Menezes Duarte et al. на основе сопоставленных данных STOP-BANG и полисомнографии пришли к выводу, что опросник адекватно работает при скрининге СОАС [16]. Полученные данные ИАГ и сатурации по результатам полисомнографии являются критериями для назначения вентиляции [1, 22], однако рутинно в нашей практике перед операцией данный метод исследования не используется. В нашем исследовании удалось подтвердить ассоциацию высокого риска наличия СОАС по STOP-BANG с повышенным ИАГ. Это удобный, проверенный и эффективный инструмент для скрининга хирургических пациентов, который можно выполнить быстро и легко за 1–2 мин.

В исследовании С. Suen et al. показано, что существует значительная связь между ИАГ и послеоперационными осложнениями, которые оказались чаще в группе пациентов со среднетяжелым СОАС (ИАГ  $\geq 15$ ) [26]. Опросник STOP-BANG продемонстрировал высокую чувствительность с использованием порогового значения не менее 3 баллов: 84% при обнаружении любого апноэ во сне (ИАГ  $> 5$  событий/ч), 93% при обнаружении умеренного или тяжелого апноэ во сне (ИАГ  $> 15$  событий/ч) и 100% при выявлении тяжелого апноэ во сне (ИАГ  $> 30$  событий/ч). Специфичность составила 37; 43; 56,4% соответственно [19].

Показано, что более высокие показатели по опроснику STOP-BANG связаны с увеличением частоты послеоперационных осложнений. По данным E. Christensson et al., показатель

STOP-BANG < 2 баллов почти исключает наличие СОАС, тогда как почти все пациенты с оценкой  $\geq 6$  баллов имеют СОАС [4]. M. Nagappa et al. пишут, что по сравнению с хирургическими пациентами, имевшими менее 2 баллов по STOP-BANG, пациенты с 3 баллами и выше имели более высокую частоту периоперационных респираторных осложнений, более длительно пребывали в реанимации и стационаре, при этом у каждого четвертого возникали нежелательные явления. Исследователи считают, что это группа – пациенты с недиагностированным и нелеченным СОАС [21].

В нашей работе мы также использовали порог 3 балла по опроснику, что показало высокую чувствительность и удовлетворительную специфичность для диагностики СОАС, тогда как при значениях STOP-BANG  $\leq 2$  балла резко снижалась специфичность и составляла около 20% (рис. 2).

На основании полученных данных у пациентов, у которых применен предложенный алгоритм и потребовалось проведение целенаправленной респираторной терапии как до операции, так и после нее, удалось нивелировать риски осложнений. Здесь важны коллегиальность и мультидисциплинарность: совместная работа врача респираторной терапии, функционального диагноста, пульмонолога, терапевта, анестезиолога-реаниматолога, хирурга и др. обеспечивает лучшие результаты. Наши коллеги G. Ho et al. подтверждают, что скрининг на предмет СОАС и командная разработка алгоритма ведения пациентов с высокими рисками в периоперационном периоде существенно уменьшают количество послеоперационных осложнений [13].

Превентивная неинвазивная респираторная терапия в периоперационном периоде может обеспечиваться различными способами. На сегодняшний день мы не используем классический режим СРАР для пациентов с СОАС, предпочитая более адаптивный, комфортный и эффективный для этих пациентов режим Auto PAP (с англ. Auto – автоматический). Он обеспечивает работу в заданных врачом пределах положительного давления: ЕРАР минимальный и ЕРАР максимальный (с англ. Expiration Positive Air Pressure – положительное давление выдоха). За счет создаваемого прибором сопротивления на выдохе, предвосхищающего остановку дыхания и добавляющего давление в заданных пределах, обструкции верхних дыхательных путей не происходит. У пациентов с сочетанием СОАС и элементов гиповентиляции следует использовать более сложные режимы PAP-терапии, а именно: двухуровневую или трехуровневую (BiLevel или TriLevel) вентиляцию, так как обычные режимы могут не справиться с компенсацией гипоксемии. Чтобы контролировать давление на вдохе, мы используем параметр IPAP (с англ. Inspiration Positive

Air Pressure – положительное давление вдоха), а для достижения облегчения конца выдоха – ЕЕРАР (с англ. End Expiration Positive Air Pressure – положительное давление конца выдоха).

В нашей работе в группе высокого респираторного риска не выявлено осложнений и проблем в анестезиологическом пособии, описанных в других исследованиях, что позволяет предположить полезность превентивной неинвазивной респираторной терапии для профилактики или максимального нивелирования осложнений.

Результаты использования опросника STOP-BANG у пациентов с морбидным ожирением свидетельствуют о том, что пациентов с выявленным СОАС среднетяжелой степени и требующих респираторной терапии довольно много [20, 24]. Но полисомнография для диагностики СОАС – достаточно трудоемкий и дорогой метод исследования, поэтому предложенный алгоритм позволяет упростить и ускорить диагностику нарушений дыхания во сне. И, что самое главное, вовремя начать респираторную терапию тем пациентам, которые в этом нуждаются.

### Заключение

Опросник STOP-BANG показал высокую чувствительность и удовлетворительную специфичность при выявлении пациентов высокого респираторного риска с СОАС. По данным проведенного ROC-анализа, опросник STOP-BANG показал себя более чувствительным к выявлению наличия эпизодов десатурации (ночной гипоксемии), чем высокого ИАГ.

У 18 из 60 пациентов, направленных на бариатрическое вмешательство, выявлен клинически значимый СОАС, что потребовало назначения превентивной вентиляции.

Таким образом, опросник STOP-BANG является полезным инструментом скрининга для выявления высокого респираторного риска, ассоциированного с СОАС, у пациентов с морбидным ожирением. Для выработки тактики ведения пациентов этой группы опросник STOP-BANG следует включать в план предоперационного обследования и рассматривать как скрининговый инструмент для определения показаний к началу целенаправленной респираторной терапии.

Среди бариатрических пациентов, получивших PAP-терапию с компенсацией сатурации, не зафиксировано значимых респираторных и сердечно-сосудистых осложнений, что можно рассматривать как положительный эффект от выбранной тактики периоперационного ведения. Однако для получения убедительных доказательств такого подхода требуются специально спланированные дополнительные исследования.

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

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

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Компьютерная пульсоксиметрия в диагностике нарушений дыхания во сне: учебное пособие / сост. Р. В. Бузунов, И. Л. Иванова, Ю. Н. Кононов и др. – Ижевск. – 2013. – с. 40.
2. Chang K. W., Steward D. L., Tabangin M. E. et al. Clinical use of the STOP-Bang questionnaire to determine postoperative risk in veterans // *Laryngoscope*. – 2019. – № 129 (1). – P. 259–264. <https://doi.org/10.1002/lary.27295>.
3. Chia P., Seet E., Macachor J. D. et al. The association of pre-operative STOP-BANG scores with postoperative critical care admission // *Anaesthesia*. – 2013. – № 68. – P. 950–952. <https://doi.org/10.1111/anae.12369>.
4. Christensson E., Franklin K. A., Sahlin C. et al. Can STOP-Bang and pulse oximetry detect and exclude obstructive sleep apnea? // *Anesth. Analg.* – 2018. – № 127 (3). – P. 736–743. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003607>.
5. Chung F., Abdullah H., Liao P. STOP-Bang questionnaire: a practical approach to screen for obstructive sleep apnea // *Chest*. – 2016. – № 149 (3). – P. 631–638. <https://doi.org/10.1378/chest.15-0903>.
6. Chung F., Liao P., Elsaid H., et al. Factors associated with postoperative exacerbation of sleep-disordered breathing // *Anesth.* – 2014. – № 120. – P. 299–311. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000041>.
7. Chung F., Yegneswaran B., Liao P. et al. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea // *Anesth.* – 2008. – № 108 (5). – P. 812–821. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31816d83e4>.
8. Collop N. A., Anderson W. M., Boehlecke B. et al. Portable monitoring task force of the American Academy of Sleep Medicine. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adult patients // *J. Clin. Sleep Med.* – 2007. – № 3 (7). – P. 737–747. PMID: 18198809 PMCID: PMC2556918.
9. Elkouny A., Al Harbi M., Dimitriou V. et al. Perioperative implications and prevalence of Obstructive Sleep Apnea risk in a surgical population using the updated STOP-Bang questionnaire // *Trend. Anaesth. Crit. Care*. – 2020. – № 30. – P. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2019.12.001>.
10. Fernandez-Bustamante A., Frenzl G., Sprung J. et al. Postoperative pulmonary complications, early mortality, and hospital stay following noncardiothoracic surgery: A multicenter study by the Perioperative Research Network Investigators // *JAMA Surg.* – 2017. – № 152 (2). – P. 157–166. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4065>.
11. Fried M., Yumuk V., Oppert J. M. et al. Interdisciplinary European guidelines on metabolic and bariatric surgery // *International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders-European Chapter (IFSO-EC) and European Association for the Study of Obesity*. – 2014. – № 24 (1). – P. 42–55. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1079-8>.
12. Gross J. B., Apfelbaum J. L., Caplan R. A. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea. An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on perioperative management of patients with obstructive sleep apnea // *Anesth.* – 2014. – № 120. – P. 268–286. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000053>.
13. Ho G., Cozowicz C., Wong J. et al. Patient preference survey: Are patients willing to delay surgery if obstructive sleep apnea is suspected? // *BMC Anesth.* – 2018. – № 18 (1). – P. 128. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0594-5>.
14. Kaw R., Chung F., Pasupuleti V. et al. Meta-analysis of the association between obstructive sleep apnoea and postoperative outcome // *Br. J. Anaesth.* – 2012. – № 109. – P. 897–906. <https://doi.org/10.1093/bja/aes308>.
15. Khanna A. K., Sessler D. I., Sun Z. et al. Using the STOP-BANG questionnaire to predict hypoxaemia in patients recovering from noncardiac surgery: A prospective cohort analysis // *Brit. J. Anaesth.* – 2016. – № 116 (5). – P. 632–640. <https://doi.org/10.1093/bja/aew029>.
16. Luiz R. D. M., Barbosa L. F. M., Magalhães-da-Silveira F. J. et al. Validation of the STOP-Bang questionnaire as a means of screening for obstructive sleep apnea in adults in Brazil // *J. Bras. Pneumol.* – 2017. – № 43 (6). – P. 456–463. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000139>.
17. Murphy G. S., Szokol J. W., Marymont J. H. et al. Residual neuromuscular blockade and critical respiratory events in the postanesthesia care unit // *Intern. Anesth. Res. Soc.* – 2008. – № 107 (1). – P. 130–137. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31816d1268>.
18. Mutter T. C., Chateau D., Moffatt M. et al. A matched cohort study of postoperative outcomes in obstructive sleep apnea: Could preoperative diagnosis and treatment prevent complications? // *Anesth.* – 2014. – № 121. – P. 707–718. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000407>.
19. Nagappa M., Patra J., Wong J. et al. Association of STOP-Bang questionnaire as a screening tool for sleep apnea and postoperative complications: A systematic review and Bayesian meta-analysis of prospective and retrospective cohort
1. *Kompyuternaya pulsoksimetriya v diagnostike narusheniy dykhaniya vo sne: uchebnoye posobiye*. [Computer pulse oximetry in the diagnosis of breathing disorders during sleep: a handbook]. Compiled by R.V. Buzunov, I.L. Ivanova, Yu.N. Kononov et al. Izhevsk, 2013, p. 40.
2. Chang K.W., Steward D.L., Tabangin M.E. et al. Clinical use of the STOP-Bang questionnaire to determine postoperative risk in veterans. *Laryngoscope*, 2019, no. 129 (1), pp. 259–264. <https://doi.org/10.1002/lary.27295>.
3. Chia P., Seet E., Macachor J.D. et al. The association of pre-operative STOP-BANG scores with postoperative critical care admission. *Anaesthesia*, 2013, no. 68, pp. 950–952. <https://doi.org/10.1111/anae.12369>.
4. Christensson E., Franklin K.A., Sahlin C. et al. Can STOP-Bang and pulse oximetry detect and exclude obstructive sleep apnea? *Anesth. Analg.*, 2018, no. 127(3), pp. 736–743. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003607>.
5. Chung F., Abdullah H., Liao P. STOP-Bang questionnaire: a practical approach to screen for obstructive sleep apnea. *Chest*, 2016, no. 149(3), pp. 631–638. <https://doi.org/10.1378/chest.15-0903>.
6. Chung F., Liao P., Elsaid H., et al. Factors associated with postoperative exacerbation of sleep-disordered breathing. *Anesth.*, 2014, no. 120, pp. 299–311. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000041>.
7. Chung F., Yegneswaran B., Liao P. et al. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesth.*, 2008, no. 108(5), pp. 812–821. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31816d83e4>.
8. Collop N.A., Anderson W.M., Boehlecke B. et al. Portable monitoring task force of the American Academy of Sleep Medicine. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adult patients. *J. Clin. Sleep Med.*, 2007, no. 3(7), pp. 737–747. PMID: 18198809 PMCID: PMC2556918.
9. Elkouny A., Al Harbi M., Dimitriou V. et al. Perioperative implications and prevalence of Obstructive Sleep Apnea risk in a surgical population using the updated STOP-Bang questionnaire. *Trend. Anaesth. Crit. Care*, 2020, no. 30, pp. 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2019.12.001>.
10. Fernandez-Bustamante A., Frenzl G., Sprung J. et al. Postoperative pulmonary complications, early mortality, and hospital stay following noncardiothoracic surgery: A multicenter study by the Perioperative Research Network Investigators. *JAMA Surg.*, 2017, no. 152(2), pp. 157–166. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4065>.
11. Fried M., Yumuk V., Oppert J.M. et al. Interdisciplinary European guidelines on metabolic and bariatric surgery. *International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders-European Chapter (IFSO-EC) and European Association for the Study of Obesity*, 2014, no. 24(1), pp. 42-55. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1079-8>.
12. Gross J.B., Apfelbaum J.L., Caplan R.A. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea. An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on perioperative management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesth.*, 2014, no. 120, pp. 268–286. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000053>.
13. Ho G., Cozowicz C., Wong J. et al. Patient preference survey: Are patients willing to delay surgery if obstructive sleep apnea is suspected? *BMC Anesth.*, 2018, no. 18 (1), pp. 128. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0594-5>.
14. Kaw R., Chung F., Pasupuleti V. et al. Meta-analysis of the association between obstructive sleep apnoea and postoperative outcome. *Br. J. Anaesth.*, 2012, no. 109, pp. 897–906. <https://doi.org/10.1093/bja/aes308>.
15. Khanna A.K., Sessler D.I., Sun Z. et al. Using the STOP-BANG questionnaire to predict hypoxaemia in patients recovering from noncardiac surgery: A prospective cohort analysis. *Brit. J. Anaesth.*, 2016, no. 116(5), pp. 632–640. <https://doi.org/10.1093/bja/aew029>.
16. Luiz R.D.M., Barbosa L.F.M., Magalhães-da-Silveira F.J. et al. Validation of the STOP-Bang questionnaire as a means of screening for obstructive sleep apnea in adults in Brazil. *J. Bras. Pneumol.*, 2017, no. 43(6), pp. 456–463. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000139>.
17. Murphy G.S., Szokol J.W., Marymont J.H. et al. Residual neuromuscular blockade and critical respiratory events in the postanesthesia care unit. *Intern. Anesth. Res. Soc.*, 2008, no. 107(1), pp. 130–137. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31816d1268>.
18. Mutter T.C., Chateau D., Moffatt M. et al. A matched cohort study of postoperative outcomes in obstructive sleep apnea: Could preoperative diagnosis and treatment prevent complications? *Anesth.*, 2014, no. 121, pp. 707–718. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000407>.
19. Nagappa M., Patra J., Wong J. et al. Association of STOP-Bang questionnaire as a screening tool for sleep apnea and postoperative complications: A systematic

- studies // *Anesth. Analg.* – 2017. – № 125 (4). – P. 1301–1308. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002344>.
20. Nagappa M., Subramani Y., Chung F. Best perioperative practice in management of ambulatory patients with obstructive sleep apnea // *Curr. Opin. Anaesth.* – 2018. – № 31 (6). – P. 700–706. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000661>.
  21. Nagappa M., Wongb J., Singhb M. et al. An update on the various practical applications of the STOP-Bang questionnaire in anesthesia, surgery, and perioperative medicine // *Co Anesth.* – 2017. – № 30 (1). – P. 118–125. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000426>.
  22. Park J. G., Ramar K., Olson E. J. Updates on definition, consequences, and management of obstructive sleep apnea // *Mayo Clin Proc.* – 2011. – № 86 (6). – P. 549–554. <https://doi.org/10.4065/mcp.2010.0810>.
  23. Pereira H., Xará D., Mendonca J. et al. Patients with a high risk for obstructive sleep apnea syndrome: Postoperative respiratory complications // *Rev. Port. Pneumol.* – 2013. – № 19 (4). – P. 144–151. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rppneu.2013.01.003>.
  24. Raaff C. L., Gorter-Stam M. A. W., Vries N. et al. Perioperative management of obstructive sleep apnea in bariatric surgery: A consensus guideline, Surgery for Obesity and Related Diseases. <http://dx.doi.org/10.1016/j.soard.2017.03.022>.
  25. Ramachandran S. K., Thompson A., Pandit J. J. et al. Retrospective observational evaluation of postoperative oxygen saturation levels and associated postoperative respiratory complications and hospital resource utilization // *PLoS One.* – 2017. – № 12 (5). – P. e0175408. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175408>.
  26. Suen C., Ryan C. M., Mubashir T. et al. Sleep study and oximetry parameters for predicting postoperative complications in patients with OSA // *Chest.* – 2019. – № 155 (4). – P. 855–867. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.09.030>.
- review and Bayesian meta-analysis of prospective and retrospective cohort studies. *Anesth. Analg.*, 2017, no. 125(4), pp. 1301–1308. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002344>.
  20. Nagappa M., Subramani Y., Chung F. Best perioperative practice in management of ambulatory patients with obstructive sleep apnea. *Curr. Opin. Anaesth.*, 2018, no. 31(6), pp. 700–706. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000661>.
  21. Nagappa M., Wongb J., Singhb M. et al. An update on the various practical applications of the STOP-Bang questionnaire in anesthesia, surgery, and perioperative medicine. *Co Anesth.*, 2017, no. 30(1), pp. 118–125. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000426>.
  22. Park J.G., Ramar K., Olson E.J. Updates on definition, consequences, and management of obstructive sleep apnea. *Mayo Clin Proc.*, 2011, no. 86(6), pp. 549–554. <https://doi.org/10.4065/mcp.2010.0810>.
  23. Pereira H., Xará D., Mendonca J. et al. Patients with a high risk for obstructive sleep apnea syndrome: Postoperative respiratory complications. *Rev. Port. Pneumol.*, 2013, no. 19(4), pp. 144–151. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rppneu.2013.01.003>.
  24. Raaff C.L., Gorter-Stam M.A.W., Vries N. et al. Perioperative management of obstructive sleep apnea in bariatric surgery: A consensus guideline, Surgery for Obesity and Related Diseases. <http://dx.doi.org/10.1016/j.soard.2017.03.022>.
  25. Ramachandran S.K., Thompson A., Pandit J.J. et al. Retrospective observational evaluation of postoperative oxygen saturation levels and associated postoperative respiratory complications and hospital resource utilization. *PLoS One*, 2017, no. 12(5), pp. e0175408. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175408>.
  26. Suen C., Ryan C.M., Mubashir T. et al. Sleep study and oximetry parameters for predicting postoperative complications in patients with OSA. *Chest*, 2019, no. 155(4), pp. 855–867. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.09.030>.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» МЗ РФ, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. Тел.: +7 (812) 338–66–00.

**Скворцова Руфь Дмитриевна**

врач-кардиолог, врач функциональной диагностики, заведующая отделением респираторной терапии НИИ интерстициальных и орфанных заболеваний. E-mail: dr.ruf12@gmail.com

**Анисимова Кристина Александровна**

врач-хирург хирургического отделения № 2. E-mail: anisimova-k-a@mail.ru

**Попова Кристина Айгаровна**

врач-терапевт, врач функциональной диагностики отделения функциональной диагностики № 2. E-mail: dr.popovaka@gmail.com

**Павлова Виктория Александровна**

ординатор кафедры терапии с курсом эндокринологии, кардиологии и функциональной диагностики им. Г. Ф. Ланга. E-mail: ilingina@mail.ru

**Куликов Александр Николаевич**

доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача клиники по терапии, руководитель отдела клинической физиологии и функциональной диагностики. E-mail: fd1med@mail.ru

## INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6-8, Lva Tolstogo St., St. Petersburg, 197022. Phone: +7 (812) 338–66–00.

**Ruf D. Skvortsova**

Cardiologist, Functional Diagnostics Specialist, Head of the Respiratory Therapy Department of the Research Institute of Interstitial and Orphan Diseases. E-mail: dr.ruf12@gmail.com

**Kristina A. Anisimova**

Surgeon of Surgery Department no. 2. E-mail: anisimova-k-a@mail.ru

**Kristina A. Popova**

General Practitioner, Functional Diagnostics Specialist of Functional Diagnostics Department no. 2. E-mail: dr.popovaka@gmail.com

**Viktoria A. Pavlova**

Resident of Therapy Department with Training in Endocrinology, Cardiology, and Functional Diagnostics named after G.F. Lang. E-mail: ilingina@mail.ru

**Aleksandr N. Kulikov**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Chief Physician of the Clinic for Therapy, Head of Department of Clinical Physiology and Functional Diagnostics. E-mail: fd1med@mail.ru

**Василевский Дмитрий Игоревич**

доктор медицинских наук,  
профессор кафедры факультетской хирургии.  
E-mail: [vasilevsky1969@gmail.com](mailto:vasilevsky1969@gmail.com)

**Баландов Станислав Георгиевич**

кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим  
отделением № 2 НИИ хирургии и неотложной медицины.  
E-mail: [vesikaada@gmail.com](mailto:vesikaada@gmail.com)

**Зарипова Зулфия Абдулловна**

кандидат медицинских наук, доцент,  
доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии.  
E-mail: [realzulya@mail.ru](mailto:realzulya@mail.ru)

**Рабик Юлия Дмитриевна**

кандидат медицинских наук,  
врач функциональной диагностики,  
заведующая отделением функциональной диагностики № 2.  
E-mail: [fvd-lab2@yandex.ru](mailto:fvd-lab2@yandex.ru)

**Разумовская Татьяна Сергеевна**

медицинский статистик отделения функциональной  
диагностики № 2.  
E-mail: [fvd-lab2@yandex.ru](mailto:fvd-lab2@yandex.ru)

**Казаченко Александр Александрович**

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия  
им. С. М. Кирова» МЗ РФ,  
кандидат медицинских наук, доцент кафедры  
пропедевтики внутренних болезней.  
194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.  
Тел.: +7 (812) 292–32–63.  
E-mail: [kazachenko.alex@gmail.com](mailto:kazachenko.alex@gmail.com)

**Dmitry I. Vasilevsky**

Doctor of Medical Sciences,  
Professor of Faculty Surgery Department.  
Email: [vasilevsky1969@gmail.com](mailto:vasilevsky1969@gmail.com)

**Stanislav G. Balandov**

Candidate of Medical Sciences, Head of Surgery Department  
no. 2 of Surgery and Emergency Care Research Institute.  
Email: [vesikaada@gmail.com](mailto:vesikaada@gmail.com)

**Zulfia A. Zaripova**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate  
Professor of Anesthesiology and Intensive Care Department.  
Email: [realzulya@mail.ru](mailto:realzulya@mail.ru)

**Yulia D. Rabik**

Candidate of Medical Sciences,  
Functional Diagnostics Specialist of Functional Diagnostics  
Department no. 2.  
Email: [fvd-lab2@yandex.ru](mailto:fvd-lab2@yandex.ru)

**Tatiana S. Razumovskaya**

Medical Statistician  
of Functional Diagnostics Department no. 2.  
Email: [fvd-lab2@yandex.ru](mailto:fvd-lab2@yandex.ru)

**Aleksandr A. Kazachenko**

S.M. Kirov Military Medical Academy,  
Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor of Propedeutics of Internal Diseases  
Department.  
6, Academician Lebedev St., St. Petersburg, 194044.  
Phone: +7 (812) 292–32–63.  
Email: [kazachenko.alex@gmail.com](mailto:kazachenko.alex@gmail.com)