

УДК 616.33/34 – 089.5 – 032: 611.2: 616.12 – 008.1/3 – 055.2

## ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ДИНАМИКА АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПРИ СРЕДНЕПОТОЧНОЙ ИНГАЛЯЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ СЕВОФЛЮРАНОМ И ДЕСФЛЮРАНОМ ПРИ БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ У ЖЕНЩИН

Орлова А.Н.<sup>1</sup>, Силаев В.Н.<sup>2</sup>, Майоров М.О.<sup>2</sup>, Токарева С.И.<sup>2</sup>

ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь, Россия

<sup>1</sup> - Кафедра скорой медицинской помощи и медицины катастроф

<sup>2</sup> - Клиника ФГБОУ ВО Тверского ГМУ Минздрава России

Научный руководитель - д.м.н., профессор Д.В. Федерякин

### Резюме

**Цель исследования:** сравнить интраоперационную динамику артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) при среднепоточной ингаляционной анестезии севофлюраном и десфлюраном при бариатрической хирургии у женщин.

**Материалы и методы.** В одноцентровое обсервационное исследование последовательно включены 30 женщин морбидным ожирением, которым — были выполнены лапароскопическое гастропунктирование или лапароскопическая резекция желудка. По виду использованного анестетика больные были разделены на две группы: в 1-ю группу вошли 9 пациентов, у которых для анестезии использовался севофлюран, во 2-ю — 21 пациент, прооперированный под анестезией десфлюраном. До начала и в течение всей анестезии проводился мониторинг систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления и частоты сердечных сокращений (ЧСС). В анализ включались измерения, сделанные перед анестезией и через 30 минут после ее начала.

**Результаты.** Выделенные группы были сопоставимы по возрасту (42,3 (95% ДИ 32,2–52,4) и 40,1 (35,6–44,6) года,  $p = 0,6170$ ), индексу массы тела (43,9 (39,7–48,2) и 42,2 (39,4–45,1) кг/м<sup>2</sup>,  $p = 0,4860$ ) и показателям гемодинамики до начала анестезии. Средний уровень САД в 1-й и 2-й группах составил 143,9 (138,9–148,9) и 143,3 (137,9–148,7) мм рт. ст. ( $p = 0,8880$ ), ДАД — 80,5 (77,5–83,5) и 86,0 (81,4–96,0) мм рт. ст. ( $p = 0,1310$ ), ЧСС — 81,6 (73,1–90,1) и 76,5 (74,0–79,0) в минуту ( $p = 0,1028$ ). Через 30 минут от начала анестезии САД в 1-й группе и 2-й группе снизился соответственно на 23,3 (15,0–31,7) и 23,1 (15,4–30,9) мм рт. ст. ( $p = 0,976$ ), ДАД — на 13,3 (6,4–20,2) и 14,1 (8,5–19,7) мм рт. ст. ( $p = 0,866$ ), ЧСС — на 10,9 (7,4–14,4) и 7,6 (4,4–10,8) в 1 минуту ( $p = 0,2076$ ).

**Вывод.** Проведенное исследование не выявило различий в интраоперационной динамике АД и ЧСС при бариатрических операциях у женщин, выполненных под анестезией севофлюраном и десфлюраном.

**Ключевые слова:** севофлюран; десфлюран; бариатрическая хирургия.

## INTRAOPERATIVE DYNAMICS OF BLOOD PRESSURE AND HEART RATE DURING MEDIUM-FLOW INHALATION ANESTHESIA WITH SEVOFLURANE AND DESFLURANE IN BARIATRIC SURGERY IN WOMEN

Orlova A.N.<sup>1</sup>, Silaev V.N.<sup>2</sup>, Mayorov M.O.<sup>2</sup>, Tokareva S.I.<sup>2</sup>

Tver State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Tver, Russia

<sup>1</sup> - Department of Emergency Medicine and Disaster Medicine

<sup>2</sup> - Clinic of the Tver State Medical University of the Ministry of Health of Russia

Scientific supervisor - MD, Professor D.V. Federyakin

### Abstract

The aim of the study was to compare the intraoperative dynamics of blood pressure (BP) and heart rate (HR) during medium-flow inhalation anesthesia with sevoflurane and desflurane during bariatric surgery in women.

**Materials and methods.** A single—center observational study consistently included 30 morbid obese women who underwent laparoscopic gastric bypass or laparoscopic gastric resection. According to the type of anesthetic used, the patients were divided into two groups: group 1 included 9 patients who used sevoflurane for anesthesia, and group 2 - 21 patients operated under anesthesia with desflurane. Before and throughout anesthesia, systolic (SAD) and diastolic (DAD) blood pressure and heart rate (HR) were monitored. The analysis included measurements taken before anesthesia and 30 minutes after it began.

**Results.** The selected groups were comparable in age (42.3 (95% CI 32.2–52.4) and 40.1 (35.6–44.6) years,  $p = 0.6170$ ), body mass index (43.9 (39.7–48.2) and 42.2 (39.4–45.1)  $\text{kg}/\text{m}^2$ ,  $p = 0.4860$ ) and hemodynamic parameters before the start anesthesia. The average level of SAD in the 1st and 2nd groups was 143.9 (138.9–148.9) and 143.3 (137.9–148.7) mmHg ( $p = 0.8880$ ), DAD — 80.5 (77.5–83.5) and 86.0 (81.4–96.0) mmHg ( $p = 0.1310$ ), Heart rate — 81.6 (73.1–90.1) and 76.5 (74.0–79.0) per minute ( $p = 0.1028$ ). After 30 minutes from the start of anesthesia, SAD in group 1 and group 2 decreased by 23.3 (15.0–31.7) and 23.1 (15.4–30.9) mmHg, respectively ( $p = 0.976$ ), DAD — by 13.3 (6.4–20.2) and 14.1 (8.5–19.7) mmHg mercury ( $p = 0.866$ ), heart rate — by 10.9 (7.4–14.4) and 7.6 (4.4–10.8) in 1 minute ( $p = 0.2076$ ).

**Conclusion.** The study did not reveal any differences in the intraoperative dynamics of blood pressure and heart rate during bariatric operations in women performed under anesthesia with sevoflurane and desflurane.

**Keywords:** sevoflurane; desflurane; bariatric surgery.

## Введение

Известно, что больные морбидным ожирением имеют более высокий риск осложнений ингаляционной анестезии, чем пациенты с нормальной массой тела [1]. Среди осложнений достаточно часто встречаются нарушения гемодинамики, частота и тяжесть которых зависит, с одной стороны, от вида и количества ингаляционного анестетика, необходимого для обеспечения достаточной глубины анестезии, с другой — от объема хирургического вмешательства и техники операции [2].

Гемодинамическая нестабильность, проявляющаяся снижением артериального давления (АД), увеличением или снижением частоты сердечных сокращений (ЧСС), является частым побочным эффектом при ингаляционном наркозе старыми анестетиками — галотаном и изофлюраном. Аналогичными гемодинамическими эффектами обладают и новые ингаляционные анестетики — севофлюран и десфлюран. Однако, степень их влияния на АД и ЧСС выражена значительно меньше, чем у галотана и изофлюрана.

В многочисленных исследованиях всесторонне изучено влияние севофлюрана и десфлюрана в низкочастотном режиме подачи на интраоперационную динамику АД и ЧСС у различных категорий хирургических пациентов [3]. Если вопрос влияния низкочастотной анестезии севофлюраном и десфлюраном на интраоперационную гемодинамику при бариатрических операциях у больных морбидным ожирением вполне изучен, то данные о влиянии среднечастотной анестезии на гемодинамику носят весьма ограниченный характер.

**Цель исследования:** сравнить интраоперационную динамику АД и ЧСС при ингаляционной анестезии севофлюраном и десфлюраном при бариатрической хирургии у женщин.

## Материалы и методы

В одноцентровое обсервационное исследование последовательно включены 30 пациентов с индексом массы тела (ИМТ) более  $30 \text{ кг}/\text{м}^2$ , которым в период с 2022 по 2023 гг. в Клинике Тверского ГМУ была выполнена бариатрическая операция. Все прооперированные в этот период пациенты оказались женщинами в возрасте от 22 до 57 лет.

Для снижения веса больным выполнялось два вида бариатрических операций — лапароскопическое гастропунтирование и лапароскопическая резекция желудка. Ингаляционная анестезия проводилась на аппарате Draeger Fabius Plus XL. Всем больным

проводилась стандартная индукция пропофолом в дозе 1-1,5 мг/кг и фентанилом в дозе 1-2 мг/кг. Для миорелаксации использовался рокурония бромид в дозе 0,6 мг/кг. После эндотрахеальной интубации начинали ингаляционную анестезию севофлюраном или десфлюраном.

Поток свежего воздуха был 2 литра в минуту с соотношением кислород-воздух один к одному. Целевое значение EtCO<sub>2</sub> было установлено на уровне 30-35 мм рт. ст.

Вентиляция легких пациентов осуществлялась в режиме CMV с контролем по объему, частотой дыхания 12 в 1 минуту и PEEP 5 см вод. ст.

До начала и в течение всей анестезии проводился стандартный мониторинг основных параметров гемодинамики (аппарат Nihon Kohden BSM 2301K) — неинвазивное измерение систолического (САД), диастолического АД (ДАД) и ЧСС. В анализ включались измерения, сделанные перед анестезией и через 30 минут после ее начала.

По виду использованного анестетика больные были разделены на две группы: в 1-ю группу вошли 9 пациентов, у которых для анестезии использовался севофлюран, во 2-ю — 21 пациент, прооперированный под анестезией десфлюраном.

Статистический анализ проводился с помощью встроенных функций программы Microsoft Excel (2016). Значения числовых переменных представлены в виде среднего и 95% доверительно интервала — М (95% ДИ), значения альтернативных переменных — в виде абсолютного и относительного числа носителей признака — n (%). Статистическая значимость межгрупповых различий числовых переменных оценивалась по t-критерию Стьюдента для несвязанных переменных, выборочных долей — по критерию хи-квадрат. Статистическая значимость изменения числовых переменных в динамике оценивалась по t-критерию Стьюдента для связанных переменных.

### Результаты и их обсуждение

Как следует из представленных в таблице 1 данных, пациенты, прооперированные под анестезией севофлюраном (1-я группа) и десфлюраном (2-я группа), не различались по возрасту, индексу массы тела, сопутствующей патологии, лабораторным показателям и характеру оперативного вмешательства.

Таблица 1. Характеристика пациентов

Показатель	Группа 1 (n = 9)	Группа 2 (n = 21)	p
Возраст, лет	42,3 (32,2–52,4)	40,1 (35,6–44,6)	0,6170
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	43,9 (39,7–48,2)	42,2 (39,4–45,1)	0,4860
Артериальная гипертензия, n (%)	6 (66,7%)	7 (33,3%)	0,1983
Сахарный диабет, n (%)	2 (22,2%)	1 (4,8%)	0,4255
Синдром обструктивного апноэ сна, n (%)	4 (44,4%)	2 (9,5%)	0,090
Жировая болезнь печени, n (%)	9 (100%)	17 (80,2%)	0,411
АЛТ, Е/л	33,2 (23,5–42,9)	25,7 (19,7–31,7)	0,1597
АСТ, Е/л	29,7 (21,9–37,5)	25,6 (17,8–33,4)	0,5102
Общий холестерин, ммоль/л	5,63 (5,1–6,2)	5,59 (5,1–6,1)	0,9246
Креатинин, мкмоль/л	72,3 (60,8–83,8)	74,7 (67,4–82,0)	0,7045
Гастрошунтирование, n (%)	4 (44,4%)	9 (42,8%)	0,7477
Примечания. Числовые переменные представлены в виде среднего и 95% доверительного интервала — М (95% ДИ), альтернативные — в виде абсолютного и относительного числа носителей признака — n (%). АЛТ — аланинаминотрансфераза, АСТ — аспартатаминотрансфераза			

Статистически значимых различий в параметрах гемодинамики до начала анестезии в исследуемых группах больных также не отмечалось (табл. 2). К 30-й минуте анестезии отмечено статистически значимое снижение артериального давления и ЧСС, выраженность

которого в обеих группах была практически одинаковой. Вследствие этого на фоне анестезии средние значения анализируемых показателей гемодинамики в выделенных группах также не различались.

Таблица 2. Динамика артериального давления и частоты сердечных сокращений на фоне анестезии

Показатель	Результат	1-я группа	2-я группа	
САД, мм рт. ст.	Исходно	143,9 (138,9–148,9)	143,3 (137,9–148,7)	0,8880
	Анестезия	120,6 (111,5–129,7)	120,2 (113,0–127,4)	0,9463
	Разность	23,3 (15,0–31,7)	23,1 (15,4–30,9)	0,976
	$p_1$	0,0002	<0,0001	
ДАД, мм рт. ст.	Исходно	80,5 (77,5–83,5)	86,0 (81,4–96,0)	0,1310
	Анестезия	67,2 (60,0–74,4)	71,9 (67,6–76,2)	0,2199
	Разность	13,3 (6,4–20,2)	14,1 (8,5–19,7)	0,866
	$p_1$	0,002	<0,0001	
ЧСС, мин <sup>-1</sup>	Исходно	81,6 (73,1–90,1)	76,5 (74,0–79,0)	0,1028
	Анестезия	70,7 (62,9–78,5)	69,0 (65,4–72,6)	0,6271
	Разность	10,9 (7,4–14,4)	7,6 (4,4–10,8)	0,2076
	$p_1$	0,0001	<0,0001	

Примечания. Данные представлены в виде среднего значения и 95% доверительного интервала — М (95% ДИ),  $p$  — статистическая значимость различий между группами по  $t$ -критерию Стьюдента для несвязанных переменных,  $p_1$  — статистическая значимость различий между исходным значением и значением на фоне анестезии по  $t$ -критерию Стьюдента для связанных переменных, САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений

Таким образом, настоящее исследование показало отсутствие различий влияния среднепоточной ингаляционной анестезии севофлюраном и десфлюраном на интраоперационную динамику АД и ЧСС у больных морбидным ожирением при бариатрических операциях. Выделенные группы не различались по всем учитываемым в настоящем исследовании показателям, что позволяет исключить влияние на параметры гемодинамики третьих факторов, таких, как предшествующая артериальная гипертензия, состояние азотовыделительной функции почек, лапароскопический пневмоперитонеум [4].

Степень снижения АД и ЧСС в исследуемых группах была незначительной, что свидетельствует о одинаковой безопасности среднепоточной ингаляционной анестезии севофлюраном и десфлюраном. Полученные результаты, подтверждают данные ряда исследований, в которых изучалось влияние низкопоточной [5, 6] и среднепоточной [7] ингаляционной анестезии севофлюраном и десфлюраном, но у пациентов с нормальной массой тела.

Таким образом, при лапароскопических бариатрических операциях у больных морбидным ожирением может быть использован любой из изученных анестетиков в среднепоточном режиме подачи.

### Заключение

Проведенное исследование не выявило различий в интраоперационной динамике АД и ЧСС у женщин при бариатрических операциях, выполненных под анестезией севофлюраном и десфлюраном.

### Список литературы

1. Shenkman, Z. Perioperative management of the obese patient / Z. Shenkman, Y. Shir, J.B. Brodsky // Br J Anaesth. – 1993. – Vol. 70. – P. 349–359. – Text: direct.

2. Wilkinson, K.H. The Effect of Bariatric Surgery Volume on General Surgery Outcomes for Morbidly Obese Patients / K.H. Wilkinson, R. Wu, A. Szabo [et al.] // *J Obes.* – 2021. – 8945091. – ISSN 2090-0716. – Text: direct.
3. Ryu, K.H. Comparison of vasodilatory properties between desflurane and sevoflurane using perfusion index: a randomised controlled trial / K.H. Ryu, S.H. Hwang, J.G. Shim [et al.] // *Br J Anaesth.* – 2020. – Vol. 125, Is. 6. – P. 935–942. – Text: direct.
4. Strum, E.M. Emergence and recovery characteristics of desflurane versus sevoflurane in morbidly obese adult surgical patients / E.M. Strum, J. Szenohradszki, W.A. Kaufman [et al.] // *Anesth Analg.* – 2004. – Vol – 99. – P. 1848–53. – Text: direct.
5. Isik, Y. Low flow desflurane and sevoflurane anaesthesia in children / Y. Isik, S. Goksu, H. Kocoglu [et al.] // *Eur J Anaesthesiol.* – 2006. – Vol. 23. – P. 60–4. – Text: direct.
6. Ceylan, A. Düşük akım desfluran ve sevofluran anaestezisinde karboksihemoglobin, hemodinami ve uyanma kriterlerinin karşılaştırılması Gülhane / A. Ceylan, P. Kırdemir, A. Kabalak [et al.] // *Tıp Dergisi.* – 2004. – Vol. 46. – P. 291–7. – Text: direct.
7. Elmacıoglu, M.A. Effect of flow rate on hemodynamic parameters and agent consumption in low-flow desflurane anaesthesia: An open labels prospective study in 90 patients / M.A. Elmacıoglu, S. Göksu, H. Kocoglu [et al.] // *Curr Ther Res Clin Exp.* – 2005. – Vol. 66. – P. 4–12. – Text: direct.