

DOI: <https://doi.org/10.51922/2616-633X.2023.7.2.2041>

# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЙ РИСК У КОМОРБИДНЫХ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

В.Л. Лобашова<sup>1</sup>, И.В. Патеюк<sup>1</sup>, Ю.В. Дыдышко<sup>1</sup>, С.С. Стебунов<sup>2</sup>, А.А. Качан<sup>1</sup>,  
М.В. Елесина<sup>1</sup>, А.Р. Заркуа<sup>1</sup>, Н.В. Шпигун<sup>1</sup>

Учреждение образование «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Республика Беларусь<sup>1</sup>

Государственное учреждение «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии», Минск, Республика Беларусь<sup>2</sup>

slavjanochk@yahoo.com

pat-iv@mail.ru

УДК 616.1:616-089-098

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистый риск, ожирение, морбидное ожирение. метаболическая хирургия, бариатрия, сахарный диабет, артериальная гипертензия, дислипидемия.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ.** В.Л. Лобашова, И.В. Патеюк, Ю.В. Дыдышко, С.С. Стебунов, А.А. Качан, М.В. Елесина, А.Р. Заркуа, Н.В. Шпигун. Сердечно-сосудистый риск у коморбидных пациентов после метаболической коррекции. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2023, Т. 7, № 2, С. 2041–2049.

Кардиоваскулярная патология является ведущей причиной смертности населения во всем мире, а ожирение и ассоциированные с ним метаболические нарушения одним из основных факторов риска развития и прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний. Для большинства пациентов с ожирением изменение образа жизни на длительный период времени представляется трудновыполнимым, особенно у коморбидного пациента. Метаболическая хирургия в настоящее время признана эффективным способом лечения морбидного ожирением, сокращая частоту развития и риск серьезных последствий сопутствующих ожирению заболеваний.

Цель данной статьи состояла в оценке влияния метаболической хирургии на сердечно-сосудистые события и другие ассоциированные состояния у пациентов с ожирением. В работе приведена актуальная информация о современных оперативных вмешательствах (шунтирование, продольная резекция желудка, мини-гастрошунтирование и бандажирование желудка). Представлены данные об эффективности метаболических операций в лечении ожирения, артериальной гипертензии и дислипидемии. Также обсуждается влияние бариатрии на ремиссию сахарного диабета 2 типа.

## CARDIOVASCULAR RISK IN COMORBID PATIENTS AFTER METABOLIC SURGERY

V. Labashova<sup>1</sup>, I. Pateyuk<sup>1</sup>, Y. Dydysenko<sup>1</sup>, S. Stebunov<sup>2</sup>, A. Kachan<sup>1</sup>, M. Yelesina<sup>1</sup>, A. Zarqua<sup>1</sup>, N. Shpigun<sup>1</sup>

«Belarusian State Medical University», Minsk, Republic of Belarus<sup>1</sup>

State Institution «Minsk Scientific and Practical Center for Surgery, Transplantology and Hematology»<sup>2</sup>

**Key words:** cardiovascular risk, obesity, morbid obesity, metabolic surgery, bariatric surgery, diabetes mellitus, hypertension, dyslipidemia.

**FOR REFERENCES.** V. Labashova, I. Pateyuk, Y. Dydysenko, S. Stebunov, A. Kachan, M. Yelesina, A. Zarqua, N. Shpigun. Cardiovascular risk in comorbid patients after metabolic surgery. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2023, vol. 7, no. 2, pp. 2041–2049.

Cardiovascular pathology is the leading cause of mortality in the world as well as obesity and associated metabolic disorders are one of the main risk factors for the development and progression of cardiovascular diseases. For most obese patients changing lifestyle for a long period of time seems difficult especially in case of comorbidity. Metabolic surgery is currently recognized as an effective way to treat morbid obesity, reducing the incidence and risk of serious consequences of obesity-related diseases. The aim

of this article was to evaluate the effect of metabolic surgery on cardiovascular events and other associated conditions in obese patients. The article provides up-to-date information on modern surgical interventions (gastric bypass, sleeve gastrectomy, mini-gastric bypass and gastric banding). We represent data on the effectiveness of metabolic surgery in obesity, hypertension and dyslipidemia. The effect of bariatric surgery on the remission of type 2 diabetes mellitus is also discussed.

## Введение

Число неинфекционных заболеваний (НИЗ) неуклонно растет, как в развивающихся, так и в развитых странах, что является результатом не только увеличения продолжительности жизни населения, но и следствием неправильного питания, малоподвижного образа жизни, урбанизации. Одним из основных факторов риска таких НИЗ, как сердечно-сосудистые, хронические респираторные заболевания, сахарный диабет (СД), нарушения опорно-двигательной системы; некоторые онкологические заболевания (рак эндометрия, молочной железы, яичника, предстательной железы, печени, желчного пузыря, почки и толстой кишки) признано наличие избыточной массы тела и ожирения. Во время недавней пандемии коронавируса COVID-19 среди лиц с ожирением было значительно большее число случаев летального исхода и госпитализации в отделение интенсивной терапии [1, 2], что привлекло внимание к вопросу метаболической хирургии [3, 4]. В настоящем обзоре представлена актуальная информация о проводимых в мире метаболических оперативных вмешательствах и данные исследований об их эффективности в лечении ожирения и ассоциированных состояний, в первую очередь, сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и сахарного диабета.

## Обсуждение

Всемирная организация здравоохранения охарактеризовала ожирение как глобальную неинфекционную эпидемию. За последние четыре десятилетия распространенность ожирения в мире выросла втрое. По данным ВОЗ на 2016 г., более 1,9 миллиарда взрослых старше 18 лет (39% мужчин и 40% женщин) имели избыточную массу тела, свыше 650 миллионов – ожирение (11% мужчин и 15% женщин). Проблема становится все более актуальной и представляет угрозу для жизни людей независимо от их социальной и профессиональной принадлежности, места проживания, возраста и пола. Абдоминальное ожирение является маркером риска сердечно-сосудистых заболеваний и смертности независимо от других сердечно-сосудистых факторов риска.

Результаты 239 проспективных наблюдений, проведенных на четырех континентах, показали, что риск общей смертности увеличивается у лиц с избыточной массой тела и нарастает с увеличением индекса массы тела (ИМТ) с 1,07 для лиц с ИМТ 25–27,5 кг/м<sup>2</sup> до 2,76 для лиц с ИМТ ≥ 40 кг/м<sup>2</sup>, при этом риск общей смертности у молодых лиц с избыточной массой тела значительно выше, чем у лиц старших возрастных групп [5].

Полученные по результатам 27-летнего когортного наблюдения данные А.Ю. Ивановой подтверждают влияние избыточной массы тела и ожирения на общую и сердечно-сосудистую смертность: зарегистрировано увеличение риска смертности от всех причин в 1,46 раза, от кардио-васкулярных заболеваний в 2,03 раза, при этом для лиц молодого возраста (20–39 лет) риски ожирение увеличивало риск общей смертности в 1,8 раза, а кардиоваскулярной – в 3,4 раза; худшее прогностическое значение было получено для женщин по сравнению с мужчинами [6]. Высокий риск смерти у молодых связывают с негативным влиянием на гемодинамику и метаболизм, ранним развитием атеросклероза, инсулинорезистентности, артериальной гипертензии и формированием необратимых изменений внутренних органов.

Метаанализ 230 когортных исследований зависимости «доза-эффект» показал, что в исследованиях, включавших участников без рандомизации по фактору курения, наблюдалась U-образная зависимость между ИМТ и уровнем смертности. В исследованиях с короткой продолжительностью наблюдения (< 5 лет или < 10 лет) и у лиц никогда не куривших наблюдалась J-образная зависимость [7].

Результаты клинических исследований свидетельствуют и о тесной взаимосвязи ожирения и сахарного диабета 2 типа. Так, национальное исследование 4648 пациентов в Турции, целью которого было оценить распространенность избыточного веса и ожирения у лиц с сахарным диабетом 2 типа, демонстрируют, что только 10% (468 пациентов) с СД 2 типа имели нормальный ИМТ, в то время как 90% ИМТ соответствующий ожирению и избыточной массе тела (59%, 2741 пациент и 31%, 1439 пациент соответственно) [8].

В то же время накоплен опыт позволяющий утверждать, что снижение ИМТ позволит существенно снизить риск развития СД и смертности в популяции [9]. Редукция массы тела позволяет уменьшить проявления метаболического синдрома и связанные с ним системное воспаление и эндотелиальную дисфункцию. В 2021 году эксперты Американской ассоциации сердца разработали документ, посвященный взаимосвязи ожирения и сердечно-сосудистых заболеваний, где обсуждаются вопросы влияния ожирения на диагностику, ведение и исходы пациентов с атеросклеротическими сердечно-сосудистыми заболеваниями, сердечной недостаточностью и аритмиями. В одном из разделов научного доклада в контексте снижения кардиоваскулярных рисков обсуждается и метаболическая хирургия. Снижение массы тела с использованием бариатрической хирургии связано с улучшением микроваскулярной

коронарной дисфункции. Проспективные исследования, сравнивающие пациентов, перенесших операцию, с нехирургическими пациентами с ожирением, показали снижение риска ишемической болезни сердца [10].

Бариатрическая хирургия (от др.-греч. βάρος «вес, тяжесть» + ἰατρεία «лечение») является признанным методом лечения ожирения, который обеспечивает значимый вклад в долгосрочную борьбу с избыточной массой тела. Бариатрическая операция – хирургическое вмешательство, выполненное на органах желудочно-кишечного тракта с целью снижения массы тела. Метаболическая хирургия является частью хорошо зарекомендовавшей себя стратегии интенсификации лечения сопутствующих заболеваний, ассоциированных с ожирением [11–14]. Снижение массы тела при данном методе хирургического вмешательства достигается за счет нескольких механизмов:

1) рестриктивный (уменьшение объема желудка посредством хирургических манипуляций и как следствие снижение потребления пищи из-за быстрого насыщения меньшим объемом);

2) мальабсорбтивный компонент (уменьшение площади всасывания за счет шунтирования тонкого кишечника);

3) инкретиновый эффект, который играет одну из основных ролей в коррекции СД 2 типа. При выполнении продольной резекции желудка происходит удаление грелин-продуцирующей зоны, что способствует орексигенному эффекту вмешательства. Недостаточность секреции ГПП-1 ведет к отсроченному инсулиновому ответу и влияет на постпрандиальную гликемию. Шунтирование проксимальных отделов кишечника может компенсировать гуморальные нарушения, налаживая соответствующий инсулиновый ответ. Увеличение концентрации адипонектина и снижение уровней лептина после бариатри-

ческих вмешательств также обеспечивает инкретиновый эффект хирургии [15].

В систематическом обзоре, проведенном О'Брайеном и соавт., включавшем 33 исследования и период наблюдения за пациентами более 10 лет после операции, через 20 лет снижение массы тела составило 30,1 кг (22,2% общей массы тела), процентная доля снижения избытка массы тела (%СИМТ) (показатель, рассчитываемый как исходная масса тела минус текущая масса тела(в кг), разделенный на избыточное количество кг, выраженный в процентах) составил 48,9%. 18 исследований, оценивших роль гастропунтирования, показали %СИМТ на 56,7%, 17 исследований бандажирования желудка %СИМТ – 45,9%, 9 исследований билиопанкреатического шунтирования %СИМТ – 74,1% и 2 исследования вертикальной резекции желудка %СИМТ – 58,3% [16].

Регистр, опубликованный в 2018 году Международной федерацией по хирургическому лечению ожирения (International Federation for the Surgery of Obesity, IFSO), показывал, что среди проводимых метаболических операций наиболее распространенной является лапароскопическое шунтирование желудка (Gastric Bypass Roux-en-Y) – 72,645 пациентов (38,2%), за которой следовала продольная (вертикальная, рукавная) резекция желудка (Sleeve Gastrectomy) – 87467 пациентов (46,0%), затем мини-гастрошунтирование (OAGB/MGB) 14,516 пациентов (7,6%) и бандажирование желудка 9534 пациентов (5,0%) [17]. Распределение типов и частоты проводимых хирургических вмешательств в зависимости от региона представлено в таблице 1.

Клинический интерес представляет влияние метаболической хирургии на снижение коморбидности. Сравнительное исследование влияния метаболической хирургии на сердечно-сосудистые риски, используя данные

Регион/ Тип вмешательства	Лапароскопическое шунтирование желудка	Мини-гастрошунтирование	Рукавная резекция желудка	Бандажирование желудка	Другое	Всего
Западная Европа	63,395	6468	48,151	7630	4784	130,428
Южная Америка	1087	46	849	2	9	1993
Азия	3235	3711	6440	16	486	13,888
Северная Америка	2017	7	1858	40	1	3923
Восточная Европа	320	433	2734	285	419	4191
Средний Восток	2585	3851	26,983	1561	316	35,296

Таблица 1. Типы и частота проводимых хирургических вмешательств в зависимости от региона

Region/ Type of intervention	Laparoscopic gastric bypass surgery	Mini gastroshunting	Sleeve resection of the stomach	Gastric banding	Other	Total
Western Europe	63.395	6468	48.151	7630	4784	130.428
South America	1087	46	849	2	9	1993
Asia	3235	3711	6440	16	486	13.888
North America	2017	7	1858	40	1	3923
Eastern Europe	320	433	2734	285	419	4191
The Middle East	2585	3851	26.983	1561	316	35.296

Table 1. Types and frequency of surgical interventions depending on the region

Скандинавского регистра хирургии ожирения (SOReg) и Шведского национального регистра пациентов (NPR) для стационарного и амбулаторного лечения, проведено под руководством Erik Stenberg. В анализ включено 11 863 оперированных пациентов с морбидным ожирением и артериальной гипертензией и 26 199 сопоставимых по возрасту, полу из пациентов, получавших консервативную терапию. Основным исходом было серьезное неблагоприятное сердечно-сосудистое событие (ССС): СССР со смертельным исходом, впервые возникший острый коронарный синдром (ОКС), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) или внезапная кардиальная смерть. Неблагоприятные СССР имели место у 379 прооперированных пациентов (3,2%) и у 1125 человек в контрольной группе (4,5%). После коррективки на продолжительность артериальной гипертензии и сопутствующие заболевания констатировано снижение риска неблагоприятного СССР в группе метаболической хирургии (скорректированное отношение рисков [ОШ] 0,73, 95% ДИ 0,64–0,84,  $P < 0,001$ ). Совокупная и скорректированный риски не-

благоприятных СССР для различных подгрупп пациентов представлены на рисунке 1 [18].

При этом, снижение риска СССР отмечалось как для пациентов с морбидным ожирением ( $\text{ИМТ} \geq 40 \text{ кг/м}^2$ ), так и для лиц с  $\text{ИМТ} < 40 \text{ кг/м}^2$  по сравнению с контрольной группой (скорректированное ОШ для лиц с  $\text{ИМТ} < 40 \text{ кг/м}^2$  составило 0,73; 95% ДИ 0,58–0,92,  $p = 0,007$ , для лиц с  $\text{ИМТ} \geq 40 \text{ кг/м}^2$  ОШ 0,71; 95% ДИ 0,58–0,85,  $p < 0,001$ ). Группа, подвергшаяся метаболической терапии, имела более низкий риск развития ОКС (скорректированное ОШ 0,52, 95% ДИ 0,41–0,66,  $p < 0,001$ ) и цереброваскулярных событий (ОШ 0,81, 95% ДИ 0,63–1,01,  $p = 0,060$ ) по сравнению с контрольной группой.

Также важным медико-социальным аспектом является тот факт, что количество лекарственных средств, принимаемых пациентами по поводу ассоциированных с ожирением состояний (артериальная гипертензия, дислипидемия, сахарный диабет) снизилось в группе лиц после метаболической хирургии по сравнению с группой контроля. В общей сложности за 4-летний период наблюдения 1571 прооперированный пациент

Рисунок 1.  
Кумулятивный риск неблагоприятных сердечно-сосудистых событий для различных подгрупп пациентов

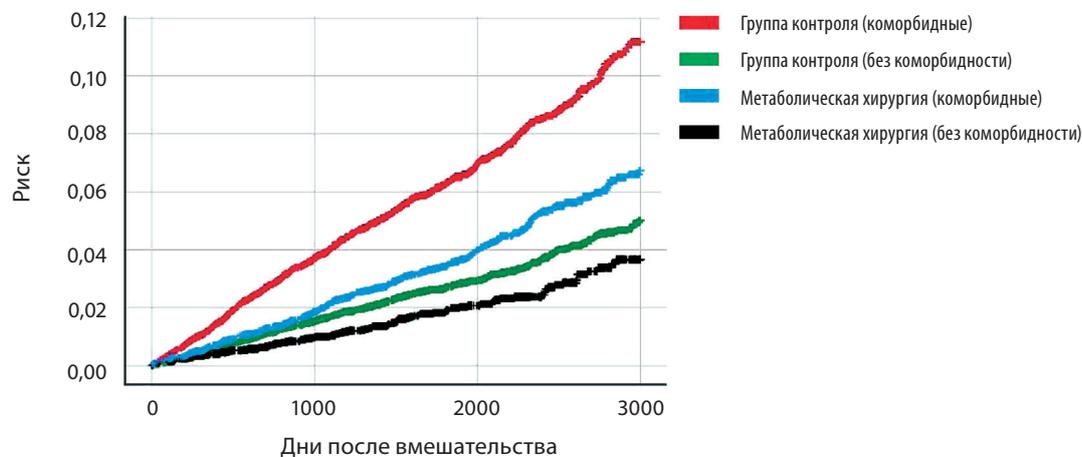
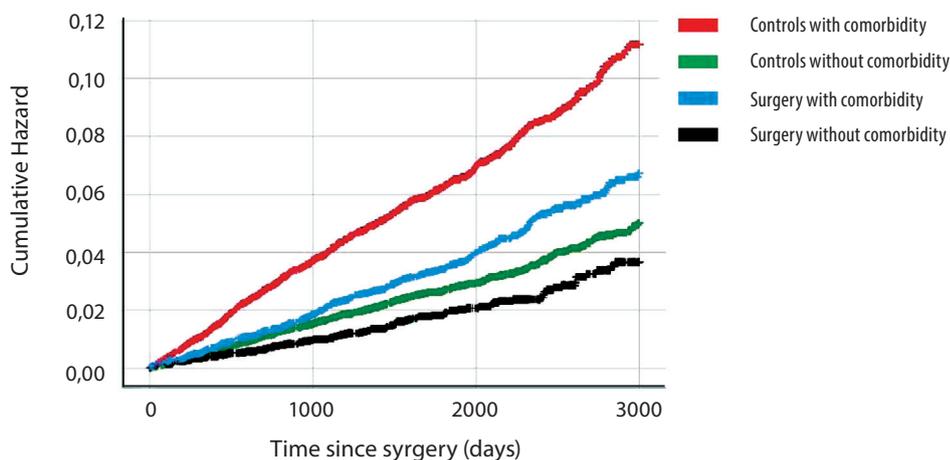


Figure 1.  
Cumulative Hazard cardiovascular diseases for different group of patients



прекратил фармакологическое лечение дислипидемии (41,6%) по сравнению с 827 (12,5%) пациентов контрольной группы ( $p < 0,001$ ). Прекращение приема лекарственных средств по поводу сахарного диабета зарегистрировано у 1806 прооперированных пациентов (63,7%) и 77 человек (3,5%) контрольной группы ( $p < 0,001$ ). После метаболической хирургии среднее количество принимаемых пациентами антигипертензивных препаратов было снижено с 2 ( $2,3 \pm 1,18$ ) до 1 ( $1,4 \pm 1,29$ ) в группе хирургического вмешательства, в то время как в контрольной группе существенных различий не наблюдалось ( $1,9 \pm 1,01$  и  $2,0 \pm 1,22$  через 4 года соответственно). Графическое изображение представлено на рисунке 2 [18].

Авторы делают выводы, что метаболическая хирургия у пациентов с морбидным ожирением и артериальной гипертензией ассоциирована со снижением риска развития серьезных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [18].

Положительные результаты метаболической хирургии на ремиссию СД 2 типа, снижение риска развития осложнений и смертности, продемонстрированы и другими авторами. Клинические данные анализа исходов 2484 пациентов с ожирением и СД 2 типа, перенесших метаболическую операцию в период с 2009 по 2017 год. Национальный бариатрический хирургический регистр Вели-

британии свидетельствуют о том, что 67% пациентов больше не нуждались в инсулине через 1 год после операции и эти показатели сохранялись в течение 4 лет. Лапароскопическое шунтирование желудка было связано с более высокой частотой прекращения инсулинотерапии (71,7%), чем рукавная резекция желудка (64,5%) ОШ 0,92, ДИ 0,86–0,99 и регулируемый желудочный бандаж (AGB) (33,6%) ОШ 0,45, ДИ 0,34–0,60;  $p < 0,001$ ) [19].

По данным J. Fink и соавторов у пациентов с ожирением и СД 2 типа частота ремиссии после этих процедур колеблется от 25% до 62% [20]. По данным Keating CL ремиссия СД у пациентов после бариатрической хирургии длилась 11 лет и 4 месяца, по сравнению с 2 годами 1 месяцем у группы контроля на медикаментозном лечении [21].

Метаанализ рандомизированных клинических исследований (РКИ) оценил частоту ремиссии диабета в зависимости от типа проведенного оперативного вмешательства на основании. По данным стандартного анализа, лапароскопическое шунтирование желудка на 20% чаще приводило к ремиссии сахарного диабета 2 типа по сравнению с рукавной резекцией желудка. По данным сетевого метаанализа, как лапароскопическое шунтирование желудка, так и мини-гастрошунтирование имели более высокие показатели послеоперационной ремиссии диабета 2 типа ( $\tau_2 < 0,001$ ) [22].

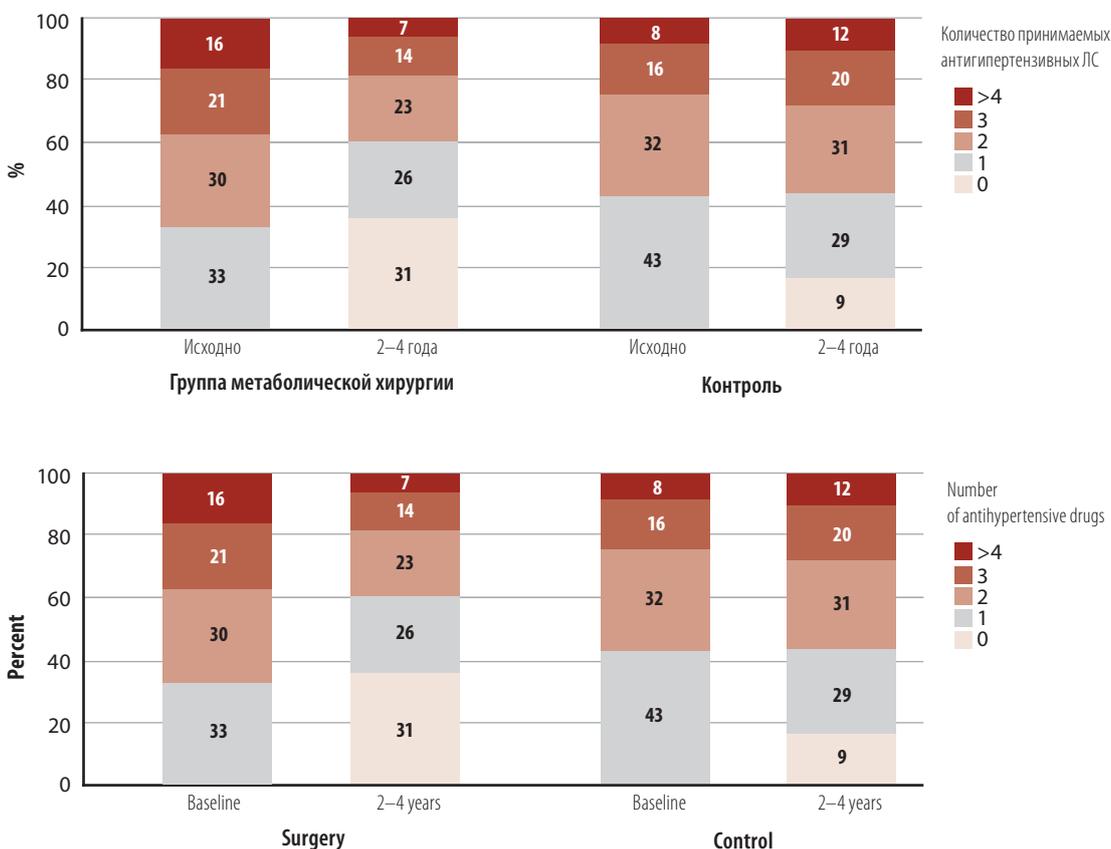


Рисунок 2. Количество принимаемых пациентами антигипертензивных препаратов в группе хирургического вмешательства и в группе контроля

Figure 2. The number of antihypertensive drugs taken by patients in the surgical intervention group and in the control group

Таблица 2.  
Частота ремиссии  
сахарного диабета  
в зависимости  
от метода  
метаболической  
хирургии

Тип вмешательства	Тип сравниваемого вмешательства	Количество исследований	Стандартный парный метаанализ (RR)*	Вариатбельность	Сетевой метаанализ	Вариатбельность
лапароскопическое шунтирование желудка	Рукавная резекция желудка	11	0.62 (0.29, 0.95)	0.011	0.55 (0.34, 0.90)	0.016
лапароскопическое шунтирование желудка	мини-гастрошунтирование	2	1.05 (0.95, 1.15)	0.411	1.82 (0.70, 4.71)	0.215
Рукавная резекция желудка	мини-гастрошунтирование	2	1.45 (0.90, 2.44)	0.101	3.31 (1.33, 8.23)	0.010

Table 2.  
The frequency  
of diabetes mellitus  
remission depending  
on the method  
of metabolic surgery

Type of intervention	The type of intervention being compared	Number of studies	Standard paired meta-analysis (RR)*	Variability	Network meta-analysis	Variability
laparoscopic gastric bypass surgery	Sleeve resection of the stomach	11	0.62 (0.29, 0.95)	0.011	0.55 (0.34, 0.90)	0.016
laparoscopic gastric bypass surgery	mini-gastric bypass surgery	2	1.05 (0.95, 1.15)	0.411	1.82 (0.70, 4.71)	0.215
Sleeve resection of the stomach	mini-gastric bypass surgery	2	1.45 (0.90, 2.44)	0.101	3.31 (1.33, 8.23)	0.010

На фоне уменьшения массы тела происходит снижение и сердечно-сосудистого риска у коморбидных пациентов. Так, в ретроспективном анализе, проведено сравнение частоты макрососудистых осложнений среди 20235 пациентов с СД 2 типа и ожирением. Основную группу составило 14 934 пациента, средний ИМТ 44,7 кг/м<sup>2</sup> (+6,9 кг/м<sup>2</sup>), группу сравнения 5301 пациент (средний ИМТ 43,8 кг/м<sup>2</sup> ( $\pm 6,7$  кг/м<sup>2</sup>)). Среди типов операции 76% лапароскопическое шунтирование желудка, 17% рукавная резекция желудка и 7% мини-гастрошунтирование. Проведение хирургического вмешательства было ассоциировано с низкой совокупной частотой макрососудистых событий через 5 лет (2,1% vs 4,3%, ОШ 0,60 (0,42–0,86) и более низкой частотой возникновения ишемической болезни сердца (1,6% vs 2,8%; ОШ 0,64 (0,42–0,99)). Частота макрососудистых событий у пациентов после перенесенного хирургического вмешательства составила 106 событий (37 цереброваскулярных, 78 коронарных) и 596 событий (227 цереброваскулярных, 398 коронарных) в группе сравнения [23].

Метаанализ девяти когортных исследований показал, что хирургическое вмешательство уменьшало риск развития микрососудистых (ОШ = 0,37; 95% ДИ = 0,30–0,46) и макрососудистых осложнений (ОШ = 0,52; 95% ДИ 0,44–0,61), а также смертность среди пациентов с диабетом. (ОР = 0,21; 95% ДИ 0,20–0,21) по сравнению с консервативной терапией [24].

Johnson B.L. и соавт. сравнили пациентов, перенесших метаболическую операцию (n = 2580), с контрольной группой, не подвергшейся хирургии (n = 13 371) по первичным исходам (инфаркт миокарда, инсульт или смерть от всех причин) и вторичным конечным точкам: микрососудистые осложнения СД (впервые развившаяся слепота, лазерная хирургия сетчатки, нетравматическая ампутация, создание постоянного артерио-

венозного доступа для гемодиализа), а также другие сосудистые события (реваскуляризация сонных артерий, коронарных артерий или нижних конечностей, впервые диагностированная сердечная недостаточность или ИБС), оцениваемых по отдельности и в сочетании. Бариатрическая хирургия была связана с благоприятными нескорректированными оценками 5-летней бессобытийной выживаемости для первичных (95%  $\pm$  1% против 81%  $\pm$  1%, p < 0,01) и вторичных точек (p < 0,01). Оценки относительного риска показали, что проведение бариатрической хирургии связано со снижением рисков макрососудистых, микрососудистых и других событий: ОШ 0,39(0,29–0,51), ОШ 0,22 (0,09–0,49); ОШ 0,25 (0,19–0,32) соответственно [25].

Описаны результаты влияния метаболической хирургии на риск развития онкологических заболеваний. Данные шведского исследования пациентов с ожирением показали, что в долгосрочной перспективе бариатрическая операция ассоциирована со снижением развития рака эндометрия (ОШ 0,56 (0,35–0,89); p = 0,014) у женщин и всех видов рака (ОШ 0,71 (0,59–0,85); p < 0,001). По прошествии 10 лет и снижении массы тела на 25% отмечалось снижение смертности на 24% у лиц после желудочного шунтирования, при сравнении с контрольной группой [26]. Скорректированный регрессионный анализ J.Fink и соавторов показал, что частота злокачественных новообразований на 33% ниже у лиц, перенесших бариатрическое вмешательство по поводу ожирения, по сравнению с контрольными субъектами с ожирением (нескорректированная заболеваемость 5,6 vs 9,0 случаев на 1000 человеко/лет) [20].

Помимо доказанной эффективности метаболической хирургии в отношении снижения показателей риска развития осложнений и смертности, бариатрическая хирургия является экономически эффективной. В статье журнала *Diabetes Care* приведена

стоимость бариатрической операции и стандартной медикаментозной терапии у пациентов с ожирением и СД 2 типа в Австралии. Установлено, что в среднем расходы здравоохранения снижаются на 2,400 AUD и оперативное лечение обходится дешевле государству (98, 900 AUD) по сравнению с теми затратами, которые направляются на медикаментозную терапию (101,400 AUD) [27].

Экономическую эффективность бариатрической хирургии подтвердили и данные регистра Великобритании (22 057 фунтов стерлингов против 26 286 фунтов стерлингов соответственно) [19].

В связи с полученной доказательной базой метаболическая хирургия одобрена как метод лечения ожирения по всему миру. В ноябре 2022 года Американская Ассоциация Метаболической и Бариатрической Хирургии (ASMBS) совместно с Международной Федерацией по хирургическому лечению ожирения (IFSO) выпустили обновленные рекомендации, согласно которым:

1. Метаболическая и бариатрическая хирургия рекомендуется лицам с индексом массы тела  $35 \text{ кг/м}^2$  и более, несмотря на наличие, отсутствие или тяжести сопутствующих заболеваний;

2. Метаболическую и бариатрическую хирургию следует рассматривать для лиц с нарушением обмена веществ и ИМТ  $30\text{--}34,9 \text{ кг/м}^2$ ;

3. Пороги ИМТ должны быть скорректированы для азиатского населения таким образом, чтобы ИМТ  $25 \text{ кг/м}^2$  предполагал кли-

ническое ожирение, а лицам с ИМТ  $27,5 \text{ кг/м}^2$  следует предлагать метаболическую и бариатрическую хирургию;

4. констатируя, что долгосрочные результаты последовательно демонстрируют безопасность и эффективность [28].

В то же время не следует забывать о наличии противопоказаний (Таблица 3) и оснований метода, в связи с чем рекомендовано динамическое наблюдение пациентов после метаболической хирургии.

Так, перестройка работы желудочно-кишечного тракта может приводит к нарушению всасывания кальция и витамина D, в результате чего развивается вторичный гиперпаратиреоз и потеря минеральной плотности кости и повышается риск переломов. В 2014 году Karefylakis C. оценил распространенность дефицита витамина D и вторичного гиперпаратиреоза спустя 10 лет после гастрощунтирования. Из обследованных 293 пациентов (83% из которых составили женщины в возрасте  $49 \pm 9,9$  лет), 65% имели дефицит витамина D ( $25(\text{OH})\text{D} < 50 \text{ нмоль/л}$ ) и 69% – повышение уровня паратгормона [29].

Редкое, но тяжелое нарушение углеводного обмена, возникающее через месяцы или годы после хирургических вмешательств на верхних отделах желудочно-кишечного тракта – постбариатрические гипогликемии, являющиеся результатом гиперсекреции инсулина вследствие гиперплазии  $\beta$ -клеток поджелудочной железы вследствие инсулинорезистентности до операции, ускоренного

Абсолютные	Относительные
<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ обострение язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки</li> <li>➢ онкологические заболевания, продолжительность ремиссии которых после лечения составляет менее 5 лет</li> <li>➢ психические расстройства: тяжелые депрессии, психозы, некоторые виды расстройств личности; злоупотребление психоактивными веществами (алкоголем, наркотическими и иными психотропными средствами)</li> <li>➢ беременность</li> <li>➢ необходимость длительного приема нестероидных противовоспалительных средств</li> <li>➢ заболевания, угрожающие жизни в ближайшее время, тяжелые необратимые изменения со стороны жизненно важных органов (хроническая сердечная недостаточность III-IV функциональных классов, печеночная, почечная недостаточность, тромбоземболия и иное)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ отсутствие попыток лечения ожирения до хирургической операции</li> <li>➢ отсутствие мотивации пациента на длительное послеоперационное наблюдение и соблюдение рекомендаций</li> </ul>

Таблица 3. Абсолютные и относительные противопоказания метаболической хирургии

Absolute	Relative
<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ exacerbation of gastric ulcer and duodenal ulcer</li> <li>➢ oncological diseases, the duration of remission after treatment is less than 5 years</li> <li>➢ mental disorders: severe depression, psychosis, some types of personality disorders; abuse of psychoactive substances (alcohol, narcotic drugs and other psychotropic substances)</li> <li>➢ pregnancy</li> <li>➢ the need for long – term administration of nonsteroidal anti – inflammatory drugs</li> <li>➢ life-threatening diseases in the near future, severe irreversible changes on the part of vital organs (chronic heart failure of functional classes III-IV, liver, kidney failure, thromboembolism, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ no attempts to treat obesity before surgery</li> <li>➢ no motivation of the patient for long – term postoperative follow – up and compliance with recommendations</li> </ul>

Table 3. Absolute and relative contraindications of metabolic surgery

пассажа пищи в тонкий кишечник, приводящей к гиперсекреции инкретиннов, изменение секреции адипокинов и циркуляции желчных кислот [30].

В 2019 году Brie J.M. представил данные 2-х летнего проспективного исследования 281 пациента после бариатрических операций по поводу морбидного ожирения, которым проводился пероральный глюкозотолерантный тест для диагностики гипогликемии. Из 281 гипогликемия наблюдалась у 72 пациента. Среди них 32,6% перенесли лапароскопическое шунтирование желудка, 22,6% – рукавную гастрэктомию, 2,3% – бандажирование желудка [30].

Описаны обменные нарушения, связанные с дефицитом различных микроэлементов. Анализ 209 пациентов Francesk Mulita, показал достоверно значимый дефицит гемоглобина, ферритина и В12 ( $p = 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,019$  соответственно) через шесть лет после рукавной гастрэктомии [31].

Согласно клиническим протоколам Республики Беларусь план наблюдения после метаболической хирургии включает мониторинг показателей обмена железа, уровня витамина В12 через 3–6 месяцев после оперативного вмешательства и далее ежегодно рекомендован, а через 2 года после хирургического

вмешательства показана оденситометрия поясничного отдела позвоночника, проксимальных отделов бедренных костей. Также рекомендован пожизненный прием комплекса витаминов и микроэлементов: кальция 1200–1600 мг/сут., витамина Д 1000–3000 МЕ/сут., витамина В9 (фолиевой кислоты) 800 мкг/сут., витамина В12 не менее 350 мкг/сут., железа не менее 80 мг/сут., тиамина 100 мг/сутки.

## Заключение

Таким образом, в настоящее время метаболическая хирургия является одним из действенных способов долгосрочного снижения и удержания массы тела и управления ассоциированными с ожирением состояниями. Результаты клинических исследований свидетельствуют о лучшей ремиссии сахарного диабета, снижении кардиоваскулярных рисков и смертности у коморбидных пациентов. Вместе с тем наличие противопоказаний и возможность послеоперационных осложнений определяют необходимость взвешенного подхода к принятию решений.

**Конфликт интересов:** коллектив авторов заявляет об отсутствии конфликта интересов.

## REFERENCES

- Docherty A.B., Harrison E.M., Green C.A., Hardwick H.E., Pius R., Norman L., Holden K.A., Read J.M., Donalinger F. [et al.] Features of 20 133 UK patients in hospital with COVID-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *BMJ*, 2020, vol. 369, pp. m1985. doi: 10.1136/bmj.m1985.
- Cariou B., Hadjadj S., Wargny M., Pichelin M., Al-Salameh A., Allix I., Amadou C., Arnault G., Baudouin F., Bauduceau B., Borot S. [et al.] Phenotypic characteristics and prognosis of inpatients with COVID-19 and diabetes: the CORONADO study. *Diabetologia*, 2020, vol. 63, no. 8, pp. 1500–1515.
- Rubino F., Cohen R.V., Mingrone G., le Roux C.W., Mechanick J.L., Arterburn D.E., Vidal J., Alberti G., Amiel S.A., Batterham R.L., Bornstein S., Chamseddine G. [et al.] Bariatric and metabolic surgery during and after the COVID-19 pandemic: DSS recommendations for management of surgical candidates and postoperative patients and prioritisation of access to surgery. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2020, vol. 8, no. 7, pp. 640–648. doi: 10.1016/S2213-8587(20)30157-1.
- Hussain A., Mahawar K., El-Hasani S. The impact of COVID-19 pandemic on obesity and bariatric surgery. *Obes Surg*, 2020, vol. 30, no. 8, pp. 3222–3223. doi: 10.1007/s11695-020-04637-7.
- Angelantonio E.D., Bhupathiraju S.N., Wormser D., Gao P., Kaptoge S., Berrington de Gonzalez A., Cairns B.J., Huxley R. [et al.] The Global BMI Mortality Collaboration (Body-mass index and all-cause mortality: individual participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents). *Lancet*, 2016, vol. 388, pp. 776–786. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30175-1.
- Ivanova A.YU., Dolgalyov I.V. Vliyaniye izbytochnoy massy tela i ozhireniya na smertnost' (po rezul'tatam 27-letnego prospektivnogo issledovaniya) [Impact of overweight and obesity on mortality (according to the results of a 27-year prospective study)]. *Profilakticheskaya medicina*, 2017, vol. 20, no. 3, pp. 34–39. (in Russian).
- Aune D., Sen A., Prasad M., Norat T., Janszky I., Tonstad S., Romundstad P., Vatten L.J. BMI and all cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants. *BMJ*, 2016, vol. 353, pp. i2156.
- Sonmez A., Yumuk V., Haymana C., Demirci I., Barcin C., Kiyici S., Guldiken S., Öruk G., Ozgen Saydam B. [et al.] Impact of Obesity on the Metabolic Control of Type 2 Diabetes: Results of the Turkish Nationwide Survey of Glycemic and Other Metabolic Parameters of Patients with Diabetes Mellitus (TEM Obesity Study). *Obes Facts*, 2019, vol. 12, no. 2, pp. 167–178.
- Field A. E., Manson J. E., Laird N., Williamson D.F., Willett W.C., Colditz G.A. Weight cycling and the risk of developing type 2 diabetes among adult women in the United States. *Obesity research*, 2004, vol. 12, no. 2, pp. 267–274.
- Powell-Wiley T. M., Poirier P., Burke L.E., Després J.P., Gordon-Larsen P., Lavie C.J., Lear S.A., Ndumele C.E., Neeland I.J., Sanders P., St-Onge M.P. Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 2021, vol. 143, no. 21, pp. e984–e1010.
- Currie A.C., Askari A., Newton R.C., Albon L., Hawkins W., Slater G., Pring C.M. Regional variation in unmet need for metabolic surgery in England: a retrospective, multicohort analysis. *Obes Surg*, 2021, vol. 31, no. 1, pp. 439–444. doi: 10.1007/s11695-020-04874-w.
- Dixon J.B. Regional differences in the coverage and uptake of bariatric-metabolic surgery: a focus on type 2 diabetes. *Surg Obes Relat Dis*, 2016, vol. 12, no. 6, pp. 1171–1177. doi: 10.1016/j.soard.2015.11.027.
- Welbourn R., Dixon J., Barth J.H., Finer N., Hughes C.A., le Roux C.W., Wass J. NICE-accredited commissioning guidance for weight assessment and management clinics: a model for a specialist multidisciplinary team approach for people with severe obesity. *Obes Surg*, 2016, vol. 26, no. 3, pp. 649–659. doi: 10.1007/s11695-015-2041-8.
- Welbourn R., Hopkins J., Dixon J.B., Finer N., Hughes C., Viner N., Wass J. Commissioning guidance for weight assessment and management in adults and children with severe complex obesity. *Obes Rev*, 2018, vol. 19, no. 1, pp. 14–27. doi: 10.1111/obr.12601.
- Kashchenko V.A., Ctrizheleckij V.V., Nejmark A.E. [et al.] *Bariatricheskaya hirurgiya [Bariatrická chirurgia]: ucheb.-metod. posobie*. SPb., 2020, 48 s. : il. (in Russian).
- O'Brien P.E., Hindle A., Brennan L., Skinner S., Burton P., Smith A., Crosthwaite G., Brown W. Long-Term Outcomes After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss at 10 or More Years for All Bariatric Procedures and a Single-Centre Review of 20-Year Outcomes After Adjustable Gastric Banding. *Obes Surg*, 2019, vol. 29, no. 1, pp. 3–14. doi: 10.1007/s11695-018-3525-0.

17. Welbourn R., Hollyman M., Kinsman R., Dixon J., Liem R., Ottosson J., Ramos A., Våge V., Al-Sabah S., Brown W., Cohen R., Walton P., Himpens J. Bariatric Surgery Worldwide: Baseline Demographic Description and One-Year Outcomes from the Fourth IFSO Global Registry Report 2018. *Obes. Surg.*, 2019, vol. 29, no. 3, pp. 782–795.
18. Stenberg E., Cao Y., Marsk R., Sundbom M., Jernberg T., Näslund E. Association between metabolic surgery and cardiovascular outcome in patients with hypertension: A nationwide matched cohort study. *PLoS Medicine*, 2020, vol. 17, no. 9, pp. e1003307.
19. McGlone E.R., Carey I., Veličković V., Chana P., Mahawar K., Batterham R.L., Hopkins J., Walton P., Kinsman R., Byrne J., Somers S., Kerrigan D., Menon V., Borg C., Ahmed A., Sgromo B., Cheruvu C., Bano G., Leonard C., Thom H., le Roux C.W., Reddy M., Welbourn R., Small P., Khan O.A. Bariatric surgery for patients with type 2 diabetes mellitus requiring insulin: Clinical outcome and cost-effectiveness analyses. *PLoS Med*, 2020, vol. 17, no. 12, pp. e1003228. doi: 10.1371/journal.pmed.1003228.
20. Fink J., Seifert G., Blüher M., Fichtner-Feigl S., Marjanovic G. Obesity Surgery. *Dtsch Arztebl Int*, 2022, vol. 119, no. 5, pp. 70–80. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0359.
21. Keating C.L., Dixon J.B., Moodie M.L., Peeters A., Bulfone L., Magliano D.J., O'Brien P.E. Cost-effectiveness of surgically induced weight loss for the management of type 2 diabetes: modeled lifetime analysis. *Diabetes Care*, 2009, vol. 32, no. 4, pp. 567–574. doi: 10.2337/dc08-1749. Epub 2009.
22. Currie A.C., Askari A., Fangueiro A., Mahawar K. Network Meta-Analysis of Metabolic Surgery Procedures for the Treatment of Obesity and Diabetes. *Obes Surg*, 2021, vol. 31, no. 10, pp. 4528–4541.
23. Fisher D.P., Johnson E., Haneuse S., Arterburn D., Coleman K.J., O'Connor P.J., O'Brien R., Bogart A., Theis M.K., Anau J., Schroeder E.B., Sidney S. Association Between Bariatric Surgery and Macrovascular Disease Outcomes in Patients With Type 2 Diabetes and Severe Obesity. *JAMA*, 2018, vol. 320, no. 15, pp. 1570–1582. doi: 10.1001/jama.2018.14619.
24. Sheng B., Truong K., Spitzer H., Zhang L., Tong X., Chen L. The Long-Term Effects of Bariatric Surgery on Type 2 Diabetes Remission, Microvascular and Macrovascular Complications, and Mortality: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg*, 2017, vol. 27, no. 10, pp. 2724–2732. doi: 10.1007/s11695-017-2866-4.
25. Johnson B.L., Blackhurst D.W., Latham B.B., Cull D.L., Bour E.S., Oliver T.L., Williams B., Taylor S.M., Scott J.D. Bariatric surgery is associated with a reduction in major macrovascular and microvascular complications in moderately to severely obese patients with type 2 diabetes mellitus. *J Am Coll Surg*, 2013, vol. 216, no. 4, pp. 545–556. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.12.019.
26. Anveden Å., Taube M., Peltonen M., Jacobson P., Andersson-Assarsson J.C., Sjöholm K., Svensson P.A. Long-term incidence of female-specific cancer after bariatric surgery or usual care in the Swedish Obese Subjects Study. *Gynecologic Oncology*, 2017, vol. 145, no. 2, pp. 224–229.
27. Keating C.L., Dixon J.B., Moodie M.L., Peeters A., Bulfone L., Magliano D.J., O'Brien P.E. Cost-effectiveness of surgically induced weight loss for the management of type 2 diabetes: modeled lifetime analysis. *Diabetes care*, 2009, vol. 32, no. 4, pp. 567–574.
28. Eisenberg D., Shikora S.A., Aarts E., Aminian A., Angrisani L., Cohen R.V., de Luca M., Faria S.L. [et al.] 2022 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO): Indications for Metabolic and Bariatric Surgery. *Surg Obes Relat Dis*, 2022, vol. 18, no. 12, pp. 1345–1356.
29. Berkovskaya M.A., Kushkhanashkhova D.A., Sych Yu.P., Fadeev V.V. Sostoyanie fosforno-kal'cievogo obmena u pacientov posle bariatricheskikh operacij i rol' vospolneniya deficita vitamina D v profilaktike i lechenii posleoperacionnyh kostno-metabolicheskikh narushenij [Characteristics of calcium and phosphorus metabolism in patients after bariatric surgery and the role of vitamin d supplementation in the prevention and treatment of postoperative bone and mineral disorders]. *Obesity and metabolism*, 2020, vol. 17, no. 1, pp. 73–81. (in Russian).
30. Kim E.I., Ershova E.V., Mazurina N.V., Komshilova K.A. Postbariatricheskie gipoglikemii: vzglyad endokrinologa [A view at postbariatric hypoglycemia by endocrinologist]. *Obesity and metabolism*, 2021, vol. 18, no. 4, pp. 471–483. (in Russian).
31. Mulita F., Lampropoulos C., Kehagias D., Verras G.I., Tchabashvili L., Kaplanis C., Liolis E., Iliopoulos F. [et al.] Long-term nutritional deficiencies following sleeve gastrectomy: a 6-year single-centre retrospective study. *Prz. Menopauzalny*, 2021, vol. 20, no. 4, pp. 170–176.

Поступила: 30.08.2023