

<https://doi.org/10.29296/25877305-2022-12-13>

Хирургическое лечение сахарного диабета типа 2. Когда мы можем рассчитывать на ремиссию?

А.Е. Неймарк, кандидат медицинских наук,
И.Н. Данилов, кандидат медицинских наук,
А.С. Шуляковская,
С.Е. Лапшина,
О.В. Корнюшин, кандидат медицинских наук,
М.А. Салов

Национальный медицинский исследовательский центр
им. В.А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербург

E-mail: sas_spb@mail.ru

Сахарный диабет типа 2 (СД2) и ожирение являются заболеваниями, представляющими угрозу общественному здравоохранению и ассоциирующиеся со значительной заболеваемостью и смертностью. Несмотря на изменение образа жизни и возможности консервативной терапии, тщательный контроль гликемии остается труднодостижимым у пациентов с СД, страдающих ожирением. В настоящее время в русскоязычной литературе практически отсутствуют исследования, посвященные длительной ремиссии после хирургического лечения СД2. Целью данного литературного обзора стала сравнительная оценка эффекта бариатрических операций в отношении ремиссии СД2 в отдаленные сроки.

На основании представленных исследований можно сделать вывод о том, что бариатрическая хирургия является эффективным методом лечения СД2. В то же время отсутствует взаимосвязь между видом бариатрического вмешательства и фактом наступления ремиссии. У каждого из прооперированных пациентов отмечалось снижение избыточной массы тела и, как следствие, улучшение течения СД2. При этом пациенты, не достигшие ремиссии, отмечали улучшение качества жизни, ремиссию и (или) улучшение течения других заболеваний, связанных с ожирением.

Ключевые слова: эндокринология, сахарный диабет типа 2, ожирение, ремиссия, бариатрическая хирургия.

Для цитирования: Неймарк А.Е., Данилов И.Н., Шуляковская А.С. и др. Хирургическое лечение сахарного диабета типа 2. Когда мы можем рассчитывать на ремиссию? *Врач.* 2022; 33 (12): 70–74. <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-12-13>

Ожирение и сахарный диабет типа 2 (СД2) являются тесно связанными хроническими заболеваниями с растущей частотой развития. Влияние этих патологий на заболеваемость, смертность, качество жизни пациентов и систему здравоохранения хорошо известны. Ожирение является одним из важнейших факторов риска развития СД2. С учетом патофизиологических механизмов снижение массы тела является одной из основных рекомендаций для пациентов, страдающих ожирением и СД [17]. Однако для многих пациентов консервативные методы лечения СД неэффективны. Более того, многие сахароснижающие препараты (например,

инсулин, препараты сульфонилмочевины, меглитиниды и тиазолидиндионы) ассоциированы с набором массы тела [3]. Бариатрическая хирургия на сегодняшний день показала высокую эффективность в достижении длительной ремиссии СД2 и снижении массы тела, что подтверждает включение данного вида хирургии, как метода лечения пациентов с СД2 и ожирением, в рекомендации Международной федерации диабета (IDF) и Американской диабетической ассоциации (ADA) [23, 30]. Согласно рекомендациям ADA, а также Алгоритмам специализированной медицинской помощи больным СД, целью метаболической хирургии является достижение целевых уровней гликемического контроля вплоть до ремиссии СД2. Частота достижения и длительность ремиссии СД2 зависят от вида бариатрической операции (наибольшей эффективностью обладают шунтирующие операции) [1, 30].

В настоящее время появляется все больше наблюдательных и рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), демонстрирующих, что бариатрическая/метаболическая хирургия является безопасным, эффективным и длительным методом лечения как ожирения, так и СД2 [6, 11–14, 18]. Однако существует некоторая неоднородность исследований, связанная с разнообразием хирургических процедур [3], различными изучаемыми популяциями и использованием разных определений ремиссии СД.

Согласно консенсусу ADA (2021), ремиссия определяется как снижение уровня гликированного гемоглобина (HbA1c) <6,5%, которое происходит спонтанно или после вмешательства и сохраняется в течение как минимум 3 мес без приема каких-либо сахароснижающих препаратов. В предыдущем консенсусе (2009) предлагалось разделить ремиссию СД на частичную и полную с использованием разных гликемических порогов, а также отдельно выделять длительную ремиссию (>5 лет). Однако по мнению настоящей группы нет оснований полагать, что это различие поможет клиническим решениям, по крайней мере, до тех пор, пока не будет доступна более объективная информация о частоте длительных ремиссий и связанных с ними медицинских результатах [26].

Цель данного литературного обзора – сравнительная оценка эффективности бариатрических операций и их влияния на ремиссию СД2 в отдаленные сроки.

Бариатрическая и метаболическая хирургия – динамичное и постоянно развивающееся направление хирургии, зарекомендовавшее себя как высокоэффективный метод лечения ожирения и СД2. Частота ремиссии СД2 после бариатрической хирургии варьирует в зависимости от вида вмешательства. Продемонстрировано, что малоабсорбтивные процедуры, такие как гастрошунтирование по Ру и билиопанкреатическое шунтирование, более эффективны, чем рестриктивные вмешательства, такие как вертикальная рукавная резекция желудка или регулируемое бандажирование желудка.

В нескольких исследованиях рассматриваются факторы, в наибольшей степени связанные с ремиссией СД2, такие как более короткий анамнез СД до операции (<4 лет), более высокий уровень С-пептида, более молодой возраст и использование только пероральных препаратов или диеты с целью контроля СД [8, 9, 24].

Метаанализ Г. Бухвальда включал 621 исследование, опубликованные в период с 1990 по 2006 гг., в которые вошли 135 246 пациентов, перенесших бандажирование желудка, резекцию желудка, гастрошунтирование по Ру и билиопанкреатическое шунтирование. Анализ результатов показал, что полная ремиссия СД2 наблюдалась у 78,1% пациентов, ча-

стичная – у 86,6% [5]. Продолжительность наблюдения после операции варьировалась в разных исследованиях от 1 года до 15 лет. В зависимости от вида выполненного вмешательства частичная ремиссия наблюдалась при билиопанкреатическом шунтировании – у 95,1% пациентов, при гастрошунтировании по Ру – у 80,3%, при резекции желудка – у 79,7%, при регулируемом бандажировании желудка – у 56,7%.

В популяционном когортном исследовании L. Madsen и соавт. (2019) приняли участие 1111 пациентов с СД2, прооперированных в объеме гастрошунтирования в больницах Северной Дании (2006–2015), и 1074 пациента с СД2, не получавших указанного хирургического лечения. Ремиссия СД определялась как отсутствие приема сахароснижающих препаратов при HbA1c <6,5% или монотерапия метформином при HbA1c <6,0%.

Через 1 год наблюдения у 74% пациентов, подвергшихся оперативному лечению, наблюдалась ремиссия СД, из них у 27% через 5 лет наблюдения развился рецидив заболевания. Предикторами отсутствия ремиссии были возраст старше 50 лет, анамнез СД >5 лет, использование сахароснижающих препаратов (кроме метформина) и исходный уровень HbA1c >7,0% [21].

В наблюдательном шведском исследовании представлены данные о долгосрочных результатах у пациентов с СД2 и ожирением, вплоть до 15 лет после вмешательства [29]. В основной группе (n=343) выполнялось бариатрическое вмешательство, в контрольной группе (n=260) пациенты получали только консервативную терапию. Ремиссия СД2 в основной группе составила 72,3; 38,1 и 30,4% через 2; 10 и 15 лет соответственно. В контрольной группе ремиссия СД2 составила 16,4% через 2 года и только 6,5% – через 15 лет.

В ретроспективном когортном исследовании D. Arterburn и соавт. (2013) отслежены результаты 4434 пациентов с неконтролируемым или медикаментозно контролируемым СД2, которым выполнялось гастрошунтирование с 1995 по 2008 гг. Полная ремиссия СД в течение 5 лет после операции наблюдалась у 68,2% пациентов, среди них у 35,1% развился рецидив СД в течение последующих 5 лет. Средняя продолжительность ремиссии составила 8,3 года. Значимыми предикторами полной ремиссии и рецидива были недостаточный предоперационный гликемический контроль, использование инсулина и длительный анамнез СД [4].

В исследовании A. Courcoulas и соавт. (2020) пациенты с ожирением и СД2 (n=61) были рандомизированы на 2 группы: бариатрическое хирургическое лечение (гастрошунтирование или лапароскопическое бандажирование желудка); консервативное снижение массы тела в течение 1 года. После этого в течение 4 лет у всех пациентов проводились мероприятия по модификации образа жизни. Ремиссия СД определялась в соответствии с критериями ADA (2009). Результаты исследования показали, что при 5-летнем наблюдении гастрошунтирование в сочетании с модификацией образа жизни являлось наиболее эффективным лечением в отношении ремиссии СД2 и других конечных точек гликемического контроля. Так, фармакотерапия СД в группе гастрошунтирования не требовалась 56% пациентов, в группе лапароскопического бандажирования желудка – 45%, в группе консервативного снижения массы тела такие пациенты отсутствовали (p=0,0065) [10].

В систематическом обзоре и метаанализе Y. Yan и соавт. (2016) были отобраны РКИ, сравнивающие эффективность гастрошунтирования и медикаментозного лечения СД2 у пациентов с ожирением. В исследование были включены 6 РКИ, в которых приняли участие 410 пациентов с ожире-

нием и СД2. Сроки наблюдения составили от 12 до 60 мес. Гастрошунтирование по Ру было связано с более высокой частотой развития ремиссии СД (отношение шансов – 76,37; 95% доверительный интервал – 20,70–281,73; $p < 0,001$) по сравнению с консервативным лечением, а также превосходило медикаментозное лечение в отношении краткосрочной и среднесрочной ремиссии СД2 [31].

В одноцентровом ретроспективном исследовании Y. Chen и соавт. (2016) участвовали 173 пациента с ожирением и СД2, которым выполнялось гастрошунтирование в период с января 2000 г. по июль 2004 г., при этом 78 (45%) пациентов наблюдались в течение ≥ 10 лет. Контрольную группу составили 80 пациентов с СД и ожирением, сопоставимые с основной группой по индексу массы тела, возрасту, расе и тяжести СД. Медиана наблюдения составила 11 лет для обеих групп. Определения ремиссии СД и гликемического контроля, используемые в данном исследовании, были адаптированы из критериев Кливлендской клиники. Полная ремиссия определялась как уровень $\text{HbA1c} < 6\%$ и фибриногена < 100 мг/дл в течение 1 года при отсутствии сахароснижающей терапии. Частичная ремиссия была определена как уровень HbA1c – 6,0–6,4% и фибриногена – 100–125 мг/дл в течение 1 года при отсутствии сахароснижающей терапии. В группе пациентов, которым выполнялось гастрошунтирование, полная ремиссия СД зафиксирована у 41 (52,6%) пациента, частичная ремиссия – у 5 (6,4%). У 12 (15,4%) пациентов после начальной ремиссии развился рецидив СД. В качестве предикторов развития рецидива у этих пациентов рассматриваются использование инсулина до оперативного вмешательства и более низкий процент потери избыточной массы тела. При этом ни у одного пациента из контрольной группы не была достигнута ремиссия СД [7].

В исследовании A. Zakaria и соавт. (2016) отслежены результаты 87 пациентов с морбидным ожирением (СД – у 20 пациентов), перенесших лапароскопическое бандажирование желудка, и 87 пациентов с морбидным ожирением (СД – у 36 пациентов), которым не проводилось оперативное вмешательство. Оценка показателей была проведена через $13,80 \pm 2,04$ года после лечения. После операции у 55% пациентов с СД наблюдалась улучшенная толерантность к глюкозе, в контрольной группе (пациенты с СД без оперативного вмешательства) – у 0% ($p < 0,01$). Кроме того, в контрольной группе лечение инсулином требовалось 9 пациентам, в группе хирургического лечения данное лечение не требовалось ни одному пациенту ($p < 0,05$) [32].

В ретроспективном когортном исследовании C. Hsu и соавт. (2015) сравнивали отдаленные результаты пациентов с ожирением и СД2, подвергшихся метаболическим хирургическим вмешательствам (продольная резекция желудка или гастрошунтирование; $n=52$), и пациентов, получавших только медикаментозное лечение ($n=299$).

К концу 5 года у пациентов, которым выполнялось оперативное вмешательство, средний уровень HbA1c снизился с 9,1 до 6,3%, полная ремиссия СД зарегистрирована у 18 (36,0%) пациентов, частичная – у 14 (28,0%). В тот же период наблюдения в группе пациентов, получавших консервативное лечение, полная ремиссия зарегистрирована у 3 (1,2%) пациентов, частичная – у 4 (1,6%), среднее значение HbA1c оставалось около 8% (исходный уровень – 8,1%, через 5 лет терапии – 8,0%). Таким образом, снижение уровня HbA1c , а также частота полной и частичной ремиссии были значительно выше в группе пациентов, подвергшихся оперативному лечению, по сравнению с пациентами из группы консервативной терапии ($p < 0,001$) [15].

В популяционном когортном исследовании M. Gulliford и соавт. (2016) оценивались результаты лечения 826 пациентов с ожирением и СД2, перенесших бариатрическое оперативное вмешательство, включая лапароскопическое бандажирование желудка ($n=220$), гастрошунтирование ($n=449$), продольную резекцию желудка ($n=153$); у 4 пациентов объем операции был неизвестен. Ремиссия определялась для каждого года наблюдения при уровне $\text{HbA1c} < 6,5\%$ и отсутствии приема сахароснижающих препаратов.

На втором году после операции среднее значение HbA1c снизилось с 8,0 до 6,5%, а доля пациентов с $\text{HbA1c} < 6,5\%$ увеличилась с 17 до 47%. На втором году наблюдения ремиссия СД зарегистрирована у 30% пациентов. Скорректированная относительная частота ремиссии в течение первых 6 лет после оперативного вмешательства в целом составила 5,97 (от 4,86 до 7,33; $p < 0,001$): для лапароскопического бандажирования желудка данный показатель составлял 3,32 (от 2,27 до 4,86), для гастрошунтирования – 7,16 (от 5,64 до 9,08), для продольной резекции желудка – 6,82 (от 5,05 до 9,19). Показатели ремиссии сохранялись на 6-м году наблюдения [13].

В ретроспективном исследовании K.G. MacDonald и соавт. (1997) сравнивали 2 группы пациентов с патологическим ожирением и инсулиннезависимым СД. У пациентов основной группы ($n=154$) в период с 5 марта 1979 г. по 1 января 1994 г. выполнено гастрошунтирование; пациенты контрольной группы ($n=78$) получали только медикаментозное лечение. Средняя продолжительность наблюдения в основной группе составила 9 лет, в контрольной группе – 6,2 года. В группе пациентов, перенесших оперативное вмешательство, средний уровень гликемии снизился с 187 мг/дл (до операции) до < 140 мг/дл и оставался таковым в течение 10 лет наблюдения; количество пациентов, нуждающихся в медикаментозном лечении, также уменьшилось в период наблюдения: до операции – 31,8%, при последнем контакте – 8,6% ($p=0,0001$). При этом в контрольной группе количество пациентов, нуждающихся в медикаментозном лечении СД, значительно увеличилось в течение периода наблюдения – с 56,4 до 87,5% [20].

В исследовании T. Adams и соавт. (2012) через 6 лет после гастрошунтирования частота ремиссии СД составила 62%. Ремиссия заболевания определялась как нормальный уровень глюкозы натощак и HbA1c без приема сахароснижающих препаратов [2].

В итальянском исследовании A. Iaconelli и соавт. (2011) изучена выборка 110 пациентов с ожирением и впервые диагностированным СД2; период наблюдения составил 10 лет (июль 1998 г. – октябрь 2009 г.). Исследование завершили 50 субъектов, из которых билиопанкреатическое шунтирование выполнено 22 пациентам, медикаментозную терапию получали 28 пациентов. В течение 1 года после операции ремиссия СД в группе оперативного лечения наблюдалась у всех пациентов (100%), в контрольной группе – только у 45%. В группе пациентов, которым выполнялось оперативное вмешательство, за время наблюдения (10 лет) рецидивы заболевания не зарегистрированы [16].

В систематическом обзоре B. Sheng и соавт. (2017) оценивали долгосрочные результаты бариатрической хирургии в отношении ремиссии СД2 у 3204 пациентов из 6 когортных исследований (диапазон наблюдения – 5–15 лет). Согласно данным исследования, частота ремиссии СД была примерно в 6 раз выше в группе хирургического лечения по сравнению с группой медикаментозного лечения, при этом ремиссия СД могла сохраняться через 5 лет после оперативного вмешательства. В качестве предикторов ремис-

сии СД у пациентов, которым выполнялась бариатрическая операция, рассматриваются более молодой возраст, более короткий анамнез СД, лучший контроль уровня гликемии и лучшая функция β -клеток. Кроме того, обнаружено, что процент потери массы тела положительно связан с ремиссией среди пациентов с СД2, перенесших бариатрическое оперативное вмешательство [28].

G. Mingrone и соавт. изучили длительность эффектов билиопанкреатического шунтирования, гастрощунтирования по Ру и медикаментозной терапии у 60 пациентов, рандомизированных в зависимости от варианта лечения [22]. Через 5 лет ремиссия СД2 в группе гастрощунтирования по Ру наблюдалась только у 37% пациентов, в группе билиопанкреатического шунтирования – у 63%, в группе медикаментозного лечения – отсутствовала. У 44% прооперированных пациентов, у которых ремиссия наступила через 2 года, через 5 лет после операции развился рецидив СД2. Однако несмотря на рецидив 80% хирургических пациентов смогли поддерживать уровень $HbA1c < 7,0\%$ с помощью консервативной терапии.

В рассмотренных исследованиях не приведены данные о набирающем популярность бариатрическом вмешательстве – минижелудочном шунтировании. W.-J. Lee и соавт. сообщают о значительно более низком уровне $HbA1c$ через 5 лет у пациентов, которым выполняли минигастрощунтирование, по сравнению с пациентами, которым выполнили продольную резекцию желудка [19].

Данные об оперативных вмешательствах и сроках наблюдения, при которых сохранялась ремиссия СД2, представлены в таблице.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные результаты показывают важность предоперационного отбора пациентов с целью достижения длительной ремиссии СД2. Четко прослеживается взаимосвязь предоперационной инсулинотерапии в отношении низкого процента ремиссии и высокого риска рецидива СД. Также отмечена роль декомпенсированного течения СД и его продолжительности > 5 лет в отношении низкого процента или длительного срока наступления ремиссии СД. На основании представленных исследований можно сделать вывод о том, что нет четкой взаимосвязи между видом бариатрического вмешательства и фактом наступления ремиссии. Тем не менее бариатрическая хирургия во

всех случаях приводила к снижению избыточной массы тела и улучшению течения СД2, а шунтирующие вмешательства чаще приводили к ремиссии. Минимальный срок наступления полной ремиссии отмечен у всех бариатрических операций и составляет 12 мес, что и следует из определения данного термина. Пациенты, не достигшие ремиссии, несмотря на

Отдаленные результаты ремиссии СД2 после бариатрических вмешательств
Long-term results of DM2 remission after bariatric surgery

Авторы	Тип исследования	Операция	Пациенты с ремиссией СД2	Сроки ремиссии СД2, годы	Частота рецидивов
Pories W.J. (1995) [25]	Проспективное	RYGB	97,8%	14	–
MacDonald K.G. и соавт. (1997) [20]	Ретроспективное	RYGB	62%	10	–
Iaconelli A. и соавт. (2011) [16]	Проспективное неслепое исследование «случай-контроль»	BPD	100%	10	–
Adams T. и соавт. (2012) [2]	Проспективное	RYGB	62%	6	–
Arterburn D. и соавт. (2013) [4]	Ретроспективное когортное	RYGB	68,2%	Средняя ремиссия – 8,3 года	35,1%, через 5 лет
Sjostrom L. и соавт. (2014) [29]	Проспективное когортное	GB, RYGB, VBG	72,3%	В среднем – 10 лет	–
Hsu C. и соавт. (2015) [15]	Ретроспективное когортное	LAGB, RYGB	Полная – 36%, частичная – 28%	5	–
Mingrone G. и соавт. (2015) [27]	Одноцентровое рандомизированное проспективное	BPD, RYGB	После RYGB – 37%, после BPD – 63%	5	44%, через 5 лет
Zakaria A. и соавт. (2016) [32]	Ретроспективное когортное	LAGB	55%	13	–
Gulliford M. и соавт. (2016) [13]	Популяционное когортное	LAGB, RYGB, SG	После LAGB – 20%, после RYGB – 34%, после SG – 38%	6	–
Chen Y. и соавт. (2016) [7]	Одноцентровое ретроспективное	RYGB	Полная – 52,6%, частичная – 6,4%	11	15,4%
Yan Y. и соавт. (2016) [31]	Систематический обзор и метаанализ	RYGB	56,8%	5	–
Schauer P. и соавт. (2017) [27]	Проспективное рандомизированное	RYGB, SG	После RYGB – 53%, после SG – 38,3	5	–
Madsen L. и соавт. (2019) [21]	Популяционное когортное	RYGB	74%	5	27%, через 5 лет
Courcoulas A. и соавт. (2020) [10]	РКИ	RYGB, LAGB	После RYGB – 30%, после LAGB – 19%	5	–

Примечание. BPD – билиопанкреатическое шунтирование; GB – бандажирование желудка; LAGB – лапароскопическое бандажирование желудка; RYGB – гастрощунтирование по Ру; SG – продольная резекция желудка; VBG – вертикальная гастропластика.

это отмечают улучшение качества жизни, ремиссию и (или) улучшение других сопутствующих заболеваний, связанных с ожирением (гипертония, апноэ во сне, гиперлипидемия и остеоартрит), снижение риска сердечно-сосудистых осложнений и смертности.

* * *

Финансирование.

Средства государственного задания №121031000362-3.

Конфликт интересов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 10-й вып. (дополненный). М., 2021 [Standards of specialized diabetes care. Ed. by Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu. 10th Ed. M., 2021 (in Russ.)]. DOI: 10.14341/DM12802
2. Adams T., Davidson L., Litwin S. et al. Health benefits of gastric bypass surgery after 6 years. *JAMA*. 2012; 308 (11): 1122–31. DOI: 10.1001/2012.jama.11164
3. Affinati A., Esfandiari N., Oral E. et al. Bariatric Surgery in the Treatment of Type 2 Diabetes. *Curr Diab Rep*. 2019; 19 (12): 156. DOI: 10.1007/s11892-019-1269-4
4. Arterburn D., Bogart A., Sherwood N. et al. A multisite study of long-term remission and relapse of type 2 diabetes mellitus following gastric bypass. *Obes Surg*. 2013; 23 (1): 93–102. DOI: 10.1007/s11695-012-0802-1
5. Buchwald H., Estok R., Fahrbach K. et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2009; 122 (3): 248–56. DOI: 10.1016/j.amjmed.2008.09.041
6. Cantay H., Binnetoglu K., Erdogdu U. et al. Comparison of short- and long-term outcomes of bariatric surgery methods: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2022; 101 (38): e30679. DOI: 10.1097/MD.00000000000030679
7. Chen Y., Corsino L., Shantavasinkul P. et al. Gastric bypass surgery leads to long-term remission or improvement of type 2 diabetes and significant decrease of microvascular and macrovascular complications. *Ann Surg*. 2016; 263 (6): 1138–42. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001509
8. Chikunguwo S., Wolfe L., Dodson P. et al. Analysis of factors associated with durable remission of diabetes after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2010; 6 (3): 254–9. DOI: 10.1016/j.soard.2009.11.003
9. Coleman K., Haneuse S., Johnson E. et al. Long-term microvascular disease outcomes in patients with type 2 diabetes after bariatric surgery: evidence for the legacy effect of surgery. *Diabetes Care*. 2016; 39 (8): 1400–7. DOI: 10.2337/dc16-0194
10. Courcoulas A., Gallagher J., Neiberg R. et al. Bariatric Surgery vs Lifestyle Intervention for Diabetes Treatment: 5-Year Outcomes From a Randomized Trial. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020; 105 (3): 866–76. DOI: 10.1210/clinem/daa006
11. DiGiorgio M., Rosen D., Choi J. et al. Re-emergence of diabetes after gastric bypass in patients with mid- to long-term follow-up. *Surg Obes Relat Dis*. 2010; 6 (3): 249–53. DOI: 10.1016/j.soard.2009.09.019
12. Guenzi M., Arman G., Rau C. et al. Remission of type 2 diabetes after omega loop gastric bypass for morbid obesity. *Surg Endosc*. 2015; 29 (9): 2669–74. DOI: 10.1007/s00464-014-3987-7
13. Gulliford M., Booth H., Reddy M. et al. Effect of contemporary bariatric surgical procedures on type 2 diabetes remission. A population-based matched cohort study. *Obes Surg*. 2016; 26 (10): 2308–15. DOI: 10.1007/s11695-016-2103-6
14. Fink J., Seifert G., Bliher M. et al. Obesity Surgery. *Dtsch Arztebl Int*. 2022; 119 (5): 70–80. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0359
15. Hsu C., Almulaifi A., Chen J. et al. Effect of bariatric surgery vs medical treatment on type 2 diabetes in patients with body mass index lower than 35: five-year outcomes. *JAMA Surg*. 2015; 150 (12): 1117–24. DOI: 10.1001/jamasurg.2015.2602
16. Iaconelli A., Panunzi S., De Gaetano A. et al. Effects of bilio- pancreatic diversion on diabetic complications: a 10-year follow-up. *Diabetes Care*. 2011; 34 (3): 561–7. DOI: 10.2337/dc10-1761
17. Kelsey M., Nelson A., Green J. et al. Guidelines for Cardiovascular Risk Reduction in Patients With Type 2 Diabetes: JACC Guideline Comparison. *J Am Coll Cardiol*. 2022; 79 (18): 1849–57. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.02.046
18. Khorgami Z., Shoar S., Saber A. et al. Outcomes of bariatric surgery versus medical management for type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Surg*. 2019; 29 (3): 964–74. DOI: 10.1007/s11695-018-3552-x
19. Lee W.-J., Chong K., Lin Y. et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy versus single anastomosis (mini-) gastric bypass for the treatment of type 2 diabetes mellitus: 5-year results of a randomized trial and study of incretin effect. *Obes Surg*. 2014; 24 (9): 1552–62. DOI: 10.1007/s11695-014-1344-5
20. MacDonald K.G., Long S., Swanson M. et al. The gastric bypass operation reduces the progression and mortality of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Gastrointest Surg*. 1997; 1 (3): 213–20. DOI: 10.1016/s1091-255x(97)80112-6

21. Madsen L., Baggesen L., Richelsen B. et al. Effect of Roux-en-Y gastric bypass surgery on diabetes remission and complications in individuals with type 2 diabetes: a Danish population – based matched cohort study. *Diabetologia*. 2019; 62 (4): 611–20. DOI: 10.1007/s00125-019-4816-2

22. Mingrone G., Panunzi S., De Gaetano A. et al. Bariatric-metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomized controlled trial. *Lancet*. 2015; 386 (9997): 964–73. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00075-6

23. Musella M., Apers J., Rheinwald K. et al. Efficacy of Bariatric Surgery in Type 2 Diabetes Mellitus Remission: the Role of Mini Gastric Bypass/One Anastomosis Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy at 1 Year of Follow-up. A European survey. *Obes Surg*. 2016; 26 (5): 933–40. DOI: 10.1007/s11695-015-1865-6

24. Panunzi S., Carlsson L., De Gaetano A. et al. Determinants of diabetes remission and glycemic control after bariatric surgery. *Diabetes Care*. 2016; 39 (1): 166–74. DOI: 10.2337/dc15-0575

25. Pories W., Swanson M., MacDonald K.G. et al. Who would have thought it? An operation proves to be the most effective therapy for adult-onset diabetes mellitus. *Ann Surg*. 1995; 222 (3): 339–50. DOI: 10.1097/0000658-199509000-00011

26. Riddle M., Cefalu W., Evans P. et al. Consensus Report: Definition and Interpretation of Remission in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2021; 44 (10): 2438–44. DOI: 10.2337/dci21-0034

27. Schauer P., Bhatt D., Kirwan J. et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes – 5-year outcomes. *NEJM*. 2017; 376 (7): 641–51. DOI: 10.1056/NEJMoa1600869

28. Sheng B., Truong K., Spitler H. et al. 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; 27 (10): 2724–32. DOI: 10.1007/s11695-017-2866-4

29. Sjostrom L., Peltonen M., Jacobson P. et al. Association of bariatric surgery with long-term remission of type 2 diabetes and with microvascular and macrovascular complications. *JAMA*. 2014; 311 (22): 2297–304. DOI: 10.1001/jama.2014.5988

30. The American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes – 2013. *Diabetes Care*. 2013; 36 (Suppl 1): S11–66. DOI: 10.2337/dc13-S011

31. Yan Y., Sha Y., Yao G. et al. Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Medical Treatment for Type 2 Diabetes Mellitus in Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95 (17): e3462. DOI: 10.1097/MD.0000000000003462

32. Zakaria A., Rossetti L., Cristina M. et al. Effects of gastric banding on glucose tolerance, cardiovascular and renal function, and diabetic complications: a 13-year study of the morbidly obese. *Surg Obes Relat Dis*. 2016; 12 (3): 587–95. DOI: 10.1016/j.soard.2015.10.062

SURGICAL TREATMENT OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS. ANALYSIS OF LONG-TERM REMISSION

A. Neimark, Candidate of Medical Sciences; I. Danilov, Candidate of Medical Sciences; A. Shulyakovskaya; S. Lapshina; O. Korniyushin, Candidate of Medical Sciences; M. Salov

Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg

Type 2 diabetes mellitus (DM2) and obesity are diseases that have a negative impact on public health. They are associated with significant morbidity and mortality, and despite lifestyle changes and the possibility of conservative therapy, it is still difficult to achieve glycemic control. Currently, there are practically no studies in the Russian-language literature on long-term remission after surgical treatment of DM2. This review aimed to identify and summarize evidence of the long-term effect of bariatric surgery on remission of DM2. There is no relationship between the type of bariatric intervention and the fact of remission. Each of the operated patients showed a decrease in overweight and, as a result, an improvement in the course of DM2.

Bariatric surgery is now established as an effective and safe therapy for morbid obesity and its associated morbidities. Patients who have not achieved remission, despite this, have an improvement in the quality of life. Bariatric surgery also corrected or alleviated a number of other comorbidities of obesity.

Key words: endocrinology, type 2 diabetes mellitus, obesity, remission, bariatric surgery.

For citation: Neimark A., Danilov I., Shulyakovskaya A. et al. Surgical treatment of type 2 diabetes mellitus. Analysis of long-term remission. *Vrach*. 2022; 33 (12): 70–74. <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-12-13>

Об авторax/About the authors: Neimark A.E. ORCID: 0000-0003-4925-0126; Danilov I.N. ORCID: 0000-0001-9540-7812; Shulyakovskaya A.S. ORCID: 0000-0002-3663-1934; Lapshina S.E. ORCID: 0000-0001-6754-1942; Salov M.A. ORCID: 0000-0002-9530-3447