

Эволюция билиопанкреатического шунтирования в лечении морбидного ожирения и сахарного диабета 2 типа

© Н.С. Бордан^{1,2}, Ю.И. Яшков^{1,2,3}

¹ФГБУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии» им. акад. В.И. Кулакова
Минздрава России, Москва

²Многопрофильная клиника Центр эндохирургии и литотрипсии, Москва

³ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России, Москва

В настоящее время распространенность ожирения, в том числе и морбидного, неуклонно растет. Хирургические методы лечения (рестриктивные и шунтирующие операции) занимают лидирующее положение в лечении данной патологии и приобретают особую роль в коррекции сахарного диабета 2 типа (СД2) в связи с наибольшей метаболической эффективностью. Каждая из существующих шунтирующих операций (гастрошунтирование, билиопанкреатическое шунтирование (БПШ)), в свою очередь, применяется в различных модификациях. Среди операций БПШ известны модификации Scopinaro, модификация Hess-Marceau и появившаяся в последние годы модификация SADI (двенадцатиперстно-подвздошное шунтирование с продольной резекцией желудка и одним анастомозом). Модификация SADI, как и другие виды БПШ, позволяет эффективно снижать избыточную массу тела (МТ), способствует нормализации углеводного и липидного обмена, что приводит к отказу/снижению частоты применения инсулинотерапии и сахароснижающих препаратов. К потенциальным преимуществам SADI относятся сокращение времени операции, отсутствие дефектов брыжейки, что призвано снизить частоту развития внутренних грыж. По данным исследователей, SADI также приводит к меньшему числу осложнений как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде. Учитывая высокую эффективность данной методики, необходимо увеличение числа и сроков отдельных наблюдений для дальнейшего суждения о долгосрочной эффективности данного метода лечения и сопоставимости с ранее известными методиками.

Ключевые слова: морбидное ожирение; сахарный диабет 2 типа; билиопанкреатическое шунтирование; бариатрическая хирургия

Evolution of biliopancreatic diversion in the treatment of morbid obesity and type 2 diabetes mellitus

© Natalia S. Bordan^{1,2}, Yuriy I. Yashkov^{1,2,3}

¹Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow, Russia

²Center of Endosurgery and Lithotripsy, Moscow, Russia

³Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

The prevalence of morbid obesity is on the rise. Surgical intervention for the treatment of morbid obesity has been shown to provide high metabolic efficiency, acquiring a special role in the treatment of type 2 diabetes mellitus. Various surgical procedures are used in treating morbid obesity. These include gastric-bypass surgery and biliopancreatic bypass diversion (BPD), each with various advantages of its own. In recent years, BPD (also referred to as the Scopinaro procedure) has evolved and been modified into the single anastomosis duodeno-ileal (SADI) procedure. Like other types of BPD, the SADI procedure effectively reduces excess body weight and promotes normalisation of carbohydrate and lipid metabolism, leading to a reduced frequency of insulin therapy and use of antidiabetic drugs. The potential benefits of the procedure include reduced operative time and a reduced incidence of internal hernias. Studies have also shown that the SADI procedure results in fewer early and late post-operative complications. Given the effectiveness of the procedure, it is necessary to increase the number and duration of observations made to enable further insight into the long-term efficacy and use of the SADI procedure.

Keywords: morbid obesity; diabetes mellitus type 2; biliopancreatic diversion; bariatric surgery

Эпидемия ожирения, которая изначально рассматривалась как социальная проблема лишь в развитых странах, в настоящее время распространяется по всему миру, включая развивающиеся страны. Распространенность морбидного

ожирения, характеризуемого индексом массы тела (ИМТ) ≥ 40 кг/м², растет даже быстрее, чем ожирение при ИМТ от 30 до 40 кг/м² [1, 2].

В 2009–2010 гг. в США скорректированная по возрасту распространенность ожирения составляла

35,5% среди взрослых мужчин и 35,8% среди взрослых женщин [3]. Распространенность ожирения у детей и подростков составила 16,9% [4]. Следует отметить, что распространенность ожирения во многих странах Европейского региона ВОЗ с 1980-х гг. увеличилась втрое, а избыточный вес и ожирение встречаются в 50% популяции в большинстве стран Европы. По современным оценкам, при сохранении имеющихся тенденций к 2030 г. 60% мировой популяции, т.е. 3,3 млрд человек, могут страдать избыточным весом (2,2 млрд) или ожирением (1,1 млрд) [5].

Так, в США, Великобритании и Австралии распространенность ожирения за последние 25 лет удвоилась. В США в настоящее время у 67% популяции отмечается ожирение или избыточная масса тела (МТ), а в большинстве европейских стран этот показатель составляет от 40 до 50% [6].

Хорошо известно, что ожирение способствует развитию таких заболеваний, как артериальная гипертензия (АГ), сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), дислипидемия, сахарный диабет 2 типа (СД2), синдром обструктивного апноэ, дегенеративных заболеваний суставов, депрессии и др. Еще в 1988 г. было показано, что ожирение и особенно морбидное ожирение связаны с прогрессивным ростом заболеваемости и смертности [7], а также влекут за собой снижение ожидаемой продолжительности жизни [8].

У пациентов с СД2, АГ или дислипидемией даже умеренное снижение МТ приводит к значительному улучшению контроля уровня глюкозы крови, артериального давления и липидного профиля [9]. Учитывая тот факт, что снижение МТ также оказывает влияние на другие факторы риска ССЗ [10], оно также может приводить к снижению распространенности таких сердечно-сосудистых катастроф, как инсульт и инфаркт миокарда. Эпидемиологические исследования демонстрируют, что целенаправленное снижение МТ, в частности при СД2, связано с увеличением выживаемости больных [11]. В то же время результаты долгосрочных исследований не продемонстрировали влияния изменений образа жизни и нехирургических методов лечения ожирения на основные показатели сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [12, 13, 14], тогда как хирургическое вмешательство играет ведущую роль в лечении данной категории больных [15, 16, 17].

Проведенное в Швеции исследование SOS продемонстрировало снижение частоты сердечно-сосудистых событий на 30% и смертности от ССЗ на 50% в течение 15 лет наблюдения у пациентов после бариатрических вмешательств [18]. Ретроспективное когортное исследование, проведенное в США и включавшее 9949 пациентов в период с 1984 по 2002 гг., продемонстрировало снижение смертности от любых причин в долгосрочном периоде на 40% у больных, снизивших вес благодаря бариатрической операции, по сравнению с группой пациентов с ожирением, которым оперативное вмешательство не проводилось [19].

В последние десятилетия число проводимых бариатрических вмешательств резко возросло. Так, с 1998

по 2002 гг. число бариатрических операций возросло на 450%, в 2008–2009 гг. общее число проводимых операций достигло 220 000 в год [20, 21], а в 2013 г. — 468 609 операций в год [22].

К современным рестриктивным операциям, направленным на уменьшение объема потребления пищи, относятся регулируемый желудочный бандаж (AGB — adjustable gastric band) и ставшая популярной в последние годы рукавная гастропластика (слив-резекция, продольная резекция, лапароскопическая вертикальная гастрэктомия (SG — sleeve gastrectomy)), а также гастропликация и различные виды гастропластик.

Шунтирующие операции в чистом виде были оставлены из-за высокой частоты осложнений, и в настоящее время применяются комбинированные операции, при использовании которых в дополнение к ограничению объема желудка (рестриктивные операции как элемент комбинированных операций) ограничивается всасывание питательных веществ за счет шунтирования части тонкой кишки [23, 24]. Выбор операции зависит от многих факторов, в первую очередь от ожидаемого эффекта, в т.ч. метаболического, при определенных типах оперативного вмешательства, а также от технологического уровня оснащения клиники и квалификации хирурга, а зачастую — и его субъективного предпочтения. Немаловажную роль играет выбор самого пациента, который он делает после получения разносторонней информации о различных хирургических подходах.

Гастрошунтирование (ГШ, RYGB) в классическом варианте тоже можно отнести к рестриктивной операции, однако современные модификации ГШ, как правило, включают и шунтирование определенной части тонкой кишки, в связи с чем их можно отнести к операциям комбинированного действия (рестриктивное + шунтирующее). К комбинированным операциям также относится мини-гастрошунтирование, разработанное R. Rutledge в 2001 г. [25]. Данное оперативное вмешательство, популярность которого также из года в год растет, позволяет сохранить большую часть малой кривизны желудка (в сравнении с классическим желудочным шунтированием).

К операциям с преимущественно шунтирующим компонентом относят билиопанкреатическое шунтирование (BPD — biliopancreatic diversion, BPD-DS — biliopancreatic diversion with duodenal switch — с дуоденальным выключением), которое позволяет обеспечить не только определенный уровень ограничения объема желудка, но и дозированное уменьшение всасывания пищи в кишечнике (рис. 1).

Впервые операция БПШ была выполнена N. Scopinago и соавт. в 1979 г. и позволяла достигать значительного и длительно сохраняющегося снижения МТ [27]. По стандартной методике «half-half stomach» первым этапом выполнялась дистальная резекция 1/2 желудка с укрытием культи двенадцатиперстной кишки, в последующем наложение гастроэнтероанастомоза по Ру на длинной петле, при этом энтероэнтероанастомоз (ЭЭА) первоначально формировался на уровне дистальной подвздош-

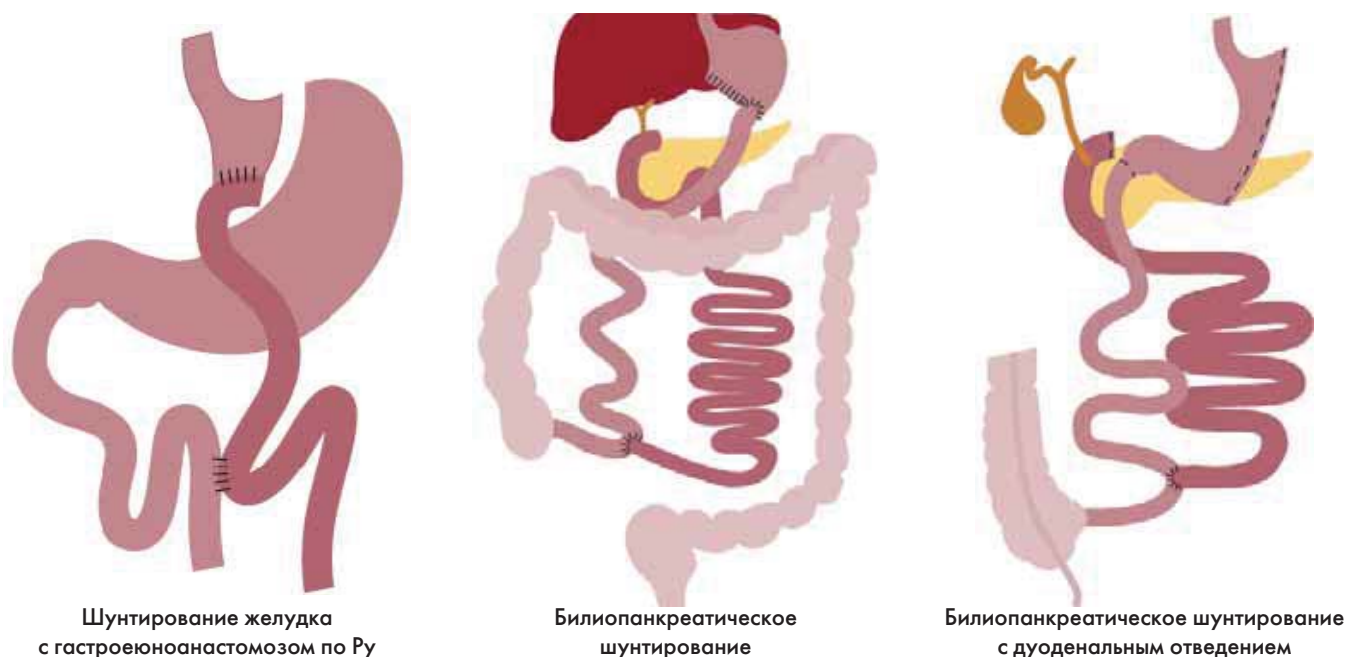


Рис. 1. Схема операций с комбинированным типом действия (адаптировано [26]).

ной кишки в 50 см проксимальнее илеоцекального угла, а гастроэнтероанастомоз (ГЭА) — в 250–300 см от илеоцекального угла. Операция всегда дополнялась холецистэктомией, по возможности — аппендэктомией. В лапароскопическом варианте соблюдались принципы открытой операции, диссекция осуществлялась при помощи гармонического скальпеля, пересечение кишечника и формирование анастомоза проводились с помощью сшивающего аппарата endoGIA 45 [28, 29]. Впоследствии Scopinaro предложил варьировать размер культи желудка и длин петель тонкой кишки в зависимости от особенностей пациентов (модификация «ad hoc stomach» AHS-BPD). Это позволило адаптировать операцию Scopinaro к индивидуальным особенностям пациентов (степень избытка МТ, наличие СД2, дислипидемии, особенности питания пациентов, проживавших в разных регионах страны). Впервые в России результаты 30-летнего наблюдения в серии из 3250 больных, перенесших операцию БПШ в разные сроки, были опубликованы N. Scopinaro в монографии «Морбидное ожирение», вышедшей в 2014 г. [28]. По данным Scopinaro, 80% оперированных больных к 10-му году после операции отметили снижение избыточной МТ более чем на 50%. Также отмечена стойкая нормализация показателей углеводного и липидного обменов, что Scopinaro охарактеризовал как «специфические эффекты» БПШ. Так, из 2829 пациентов, перенесших AHS BPD в сроки наблюдения не менее года после операции, у 424 (15%) пациентов с выявленной перед операцией гипергликемией, у 187 (6,6%) пациентов с СД2, который корригировался приемом пероральных сахароснижающих препаратов, а также и у 51 (1,8%) больного с предоперационным СД2, требовавшим инсулинотерапии, через год после БПШ и навсегда после этого наблюдался нормальный уровень глюкозы в сыворотке крови без применения лекарств и при совершенно свободной диете.

Понятно, что это сопровождалось нормализацией сывороточных уровней инсулина [28]. Уровень общего сывороточного холестерина (ОСХ) стабильно снизился в среднем примерно на 30% у пациентов с нормальными предоперационными значениями и на 45% у пациентов, у которых до операции была выявлена гиперхолестеринемия. Уровень липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) оставался неизменным, снижение ОСХ происходило полностью за счет липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП). Эти результаты сохранялись в течение длительного времени после операции, при этом через 6 лет после БПШ в группе из 51 пациента был отмечен достоверный рост уровня ЛПВП. В серии из 3250 (общее число) пациентов с ожирением, отобранных для БПШ, с минимальным сроком наблюдения в течение одного месяца, у 1721 пациента была выявлена гиперхолестеринемия. У всех этих пациентов через один месяц после операции был диагностирован нормальный уровень ОСХ, и во все последующие контрольные сроки значения ОСХ оставались существенно ниже.

По мере освоения операции автору удалось снизить частоту ранних и поздних осложнений после БПШ. Полученные результаты позволили N. Scopinaro считать операцию БПШ самой эффективной в лечении ожирения и метаболического синдрома [28].

Операция билипанкреатического шунтирования в дальнейшем была модифицирована D.S. Hess, D.W. Hess и P. Marceau и соавт. и получила название билипанкреатического шунтирования с дуоденальным выключением (BPD-DS) [29, 30]. Исходно D.S. Hess, D.W. Hess и P. Marceau рассматривали подход к БПШ по Scopinaro в качестве метода при повторных оперативных вмешательствах в случае неэффективности рестриктивных операций. Однако плотные спайки в верхней части желудка у пациентов, ранее перенесших рестрик-

тивную операцию, создавали сложности в создании анастомоза, а также приводили к образованию краевых язв. Авторы рассмотрели возможность сохранения привратника с созданием анастомоза между тонким кишечником и двенадцатиперстной кишкой вне зоны предыдущего оперативного вмешательства и адаптировали операцию выключения двенадцатиперстной кишки, предложенную T.R. DeMeester, для лечения дуодено-гастрального рефлюкса [31]. Первая операция BPD-DS с выключением двенадцатиперстной кишки была проведена мужчине, перенесшему в 1979 г. горизонтальную гастропластику. С 1988 г. в связи с успешным применением этого метода при повторных операциях, Hess&Hess стали применять BPD-DS и в качестве первичного оперативного вмешательства. В 1991 г. P. Marceau и соавт. описали результаты значительной серии наблюдений из 149 больных, а в 2015 г. — 2615 больных, указав, что BPD-DS превосходит по эффективности операцию Scopinaro.

Модифицированная операция BPD-DS включает рестриктивную продольную (слив) резекцию желудка (Sleeve gastrectomy — SG), а также шунтирование двенадцатиперстной и тощей кишки для обеспечения уменьшения всасывания жиров и углеводов, которое заключается в создании алиментарного канала длиной 250–350 см с общим каналом в виде дистальной части подвздошной кишки длиной 50–100 см, достаточным для обеспечения всасывания питательных веществ. Выполнение слив-резекции желудка снижает секрецию грелина, что усиливает потенциальный метаболический эффект операции [32]. Выключение двенадцатиперстной кишки и начальных отделов тонкой кишки стабильно стимулирует секрецию инсулина, а сохранение привратника обеспечивает снижение до минимума вероятности образования краевых язв слизистой оболочки зоны дуоденоилеоанастомоза [33]. К преимуществам модификации D.S. Hess и D.W. Hess и P. Marceau также относили минимальную вероятность развития демпинг-синдрома, что опять же связано с сохранением привратника [33]. По нашему мнению, другим преимуществом BPD-DS является возможность разделения операции на этапы, ограничиваясь на первом этапе SG в случае возникновения технических трудностей при проведении операции и анестезии. В последующем, после потери части избыточной МТ, возможно выполнение шунтирующего этапа операции для продолжения снижения веса. Именно так и произошло, когда в 1993 г. Almogu и соавт. ограничились SG на первом этапе лечения сложного пациента, по существу положив начало новой рестриктивной бариатрической операции Sleeve gastrectomy как самостоятельной операции. В нашей практике мы часто используем такой подход, сочетая второй шунтирующий этап БПШ с абдоминопластикой.

В более поздних статьях в 2007, а затем и в 2015 гг. были опубликованы результаты 20-летнего наблюдения за 2615 пациентами, перенесшими BPD-DS в открытом варианте в сроки с 1992 г. по 2010 г. Из 2615 пациентов 92% были прослежены в сроки не менее 10 лет, 91% пациентов были удовлетворены результатами операции. 38,8%

пациентов страдали СД2, в разные сроки после операции ремиссия была достигнута у 93,4% (критерии достижения ремиссии: уровень глюкозы крови $<6,0$ ммоль/л; гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) $<6,5\%$), сохранявшаяся на протяжении более 10 лет. Показатели нарушенного липидного обмена, изначально имевшиеся у 24,2%, пришли в норму у 80% пациентов, ликвидация проявлений гипертонии, имевшей место у 68,4%, была достигнута у 64% пациентов, а улучшение ее течения — у 31%. Средняя потеря избыточной массы тела, прослеженная в сроки от 5 до 20 лет, составила 55,3 кг (71%), среднее снижение ИМТ — на 20 единиц. Послеоперационную смертность в этой группе пациентов удалось снизить с 1,3% в 1992 г. до 0,2% в период с 2005 по 2010 гг. Случаи ранних релапаротомий составили 3%, повторные операции в связи с развившимися явлениями избыточной мальабсорбции белка, кальция, витаминов А и В, железа — 13%. Полученные результаты позволили авторам D.S. Hess и D.W. Hess и P. Marceau считать BPD-DS операцией выбора у разных групп пациентов, которая должна выполняться квалифицированными бариатрическими хирургами в подходящих условиях для получения отличных результатов и проведения полноценного длительного наблюдения за пациентами [34].

В России результаты операции BPD/DS у 292 больных с 7-летним сроком наблюдения были представлены авторами ранее, в 2012 г. [23]. Максимальное снижение МТ у большинства больных этой группы отмечалось через 2 года после операции и составило 78,1%, частота ранних послеоперационных осложнений — 5,7%. 70 пациентов из 292 страдали СД2, уровень HbA_{1c} снизился в среднем с 7,5% (до операции) до 5,6% через 6 месяцев после операции и удерживался на этом уровне на протяжении 5 лет. Через 1,5 года после операции отмечена нормализация липидного обмена у всей группы больных (коэффициент атерогенности (КА) <3) [23]. Результаты наших наблюдений и ранее опубликованные данные зарубежных авторов дали основания считать БПШ наиболее эффективной операцией при СД2 при условии сохраненного функционирующего пула бета-клеток [23].

В настоящее время не существует однозначного мнения относительно того, какая операция предпочтительнее, как и не существует конкретного алгоритма выбора операции с учетом клинических особенностей каждого пациента [33, 35]. Некоторые авторы полагают, что BPD-DS должна являться золотым стандартом бариатрической хирургии, так как обеспечивает более выраженное, а также наиболее стабильное снижение массы тела и уменьшение коморбидности, по сравнению с RYGB, при этом метаболический эффект BPD-DS является максимальным по сравнению с другими бариатрическими операциями, по данным H. Buchwald [20, 30]. В то же время, на сегодняшний день вмешательства BPD-DS продолжают относиться к сравнительно редко выполняемым бариатрическим операциям [20, 36] в связи с техническими сложностями выполнения и, по отдельным данным, высокой опасностью развития послеоперационных осложнений [35, 37].

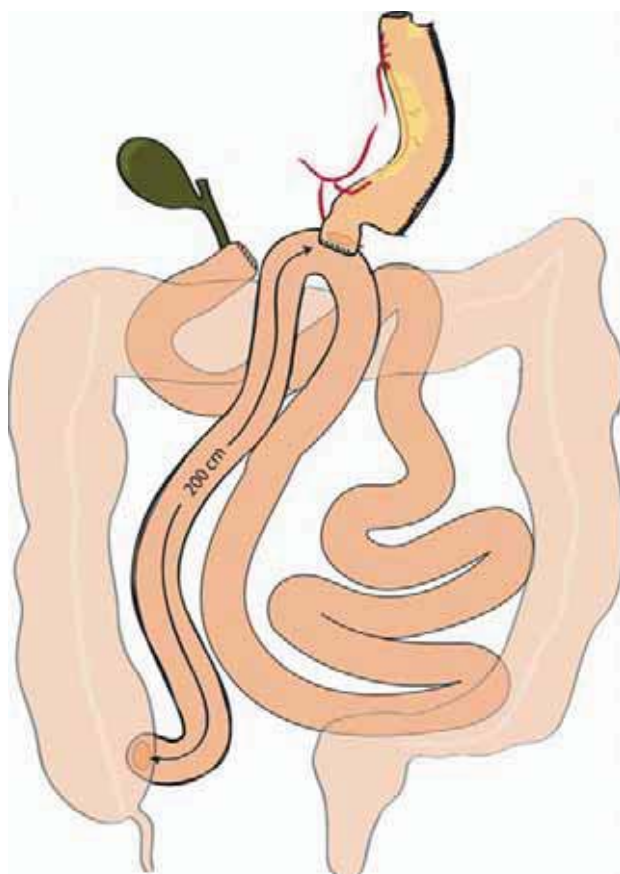


Рис. 2. Двенадцатиперстно-подвздошное шунтирование с одним анастомозом и рукавной гастрэктомией (SADI) (адаптировано [40]).

В попытке упростить технику операции при сохранении основных принципов и преимуществ BPD в 2007 г. A. Sánchez-Pernaute и соавт. внедрили технику двенадцатиперстно-подвздошного шунтирования с одним анастомозом и рукавной гастрэктомией (Single-anastomosis duodenoileal by pass with sleeve gastrectomy – SADI), которая обеспечивает почти в 100% случаев компенсацию СД2 (при сохраненной функции поджелудочной железы) [38, 39], ликвидацию коморбидных состояний, как и в случае исходной операции N. Scopinaro [39] или варианта, предложенного Hess-Marceau [27] (рис. 2). Авторы формировали общую петлю длиной сначала 200, а затем 250 см от слепой кишки с наложением на этом уровне дуоденоилеоанастомоза, в результате чего им удалось добиться потери до 80% избыточного веса в течение 6 месяцев и в среднем 100% через 18 месяцев после операции. Удлинение общей петли с 200 до 250 см способствовало уменьшению частоты белковой недостаточности с 8% до минимума [40].

Авторы отмечают, что операцию, в случае необходимости, как и BPD-DS, возможно разделять на два этапа (рукавная гастропластика с последующим проведением двенадцатиперстно-подвздошного шунтирования с одним анастомозом), так как это позволяет значительному числу пациентов (54–73%) избежать дополнительной операции после рукавной гастрэктомии [40]. Выполнение слив-резекции желудка снижает секрецию грелина, что усиливает потенциальный метаболический

эффект операции, а сохранение привратника минимизирует развитие демпинг-синдрома [32, 41]. Также одним из преимуществ методики является устранение дополнительного анастомоза, что позволяет уменьшить время операции и избежать формирования дефекта брыжейки, а, следовательно, снизить частоту развития внутренних грыж [40]. В настоящее время авторы не зарегистрировали ни одного случая возникновения внутренней грыжи, хотя и признают, что число пациентов и сроки их наблюдения до сих пор могут являться недостаточными.

В Российской Федерации операцию БПШ в модификации SADI впервые начали выполнять в мае 2014 г. (Яшков Ю.И., Бордан Н.С.), причем в течение первого года в рамках проспективного рандомизированного исследования. К октябрю 2016 г. авторами данной статьи выполнено 102 операции открытым доступом. Первый опыт показал сопоставимый процент потери избыточной МТ по сравнению с BPD-DS, снижение частоты ранних и поздних послеоперационных осложнений, 0% летальности. Так, частота ранних послеоперационных осложнений составила 2,6%, в отдаленном послеоперационном периоде, через год после операции, лишь у 1 пациента отмечено развитие острой спаечной кишечной непроходимости, что потребовало повторного вмешательства и реконструкции операции SADI в анастомоз по Ру. За 2-летний период наблюдения не отмечено случаев развития белковой недостаточности, потребовавших восстановительной операции.

Все пациенты, перенесшие бариатрические операции с шунтирующим компонентом, требуют особенно тщательного послеоперационного наблюдения ввиду наличия программируемой мальабсорбции, а также пожизненной дополнительной витаминно-минеральной поддержки. В течение первых двух лет после операции пациенту особенно необходим биохимический контроль эффективности питания и посещение хирурга каждые 3–6 месяцев [42, 43], а через 2 года после шунтирующей операции контроль состояния пациента, включая биохимические тесты, осуществляется 1 раз в год при условии отсутствия отдаленных осложнений.

К преимуществам операции BPD, помимо стабильного снижения веса и стойкого воздействия на липидный и углеводный обмены, относятся отсутствие выключения желудка из пищеварения, отсутствие инородного тела в верхней части желудка, необходимости дополнительных манипуляций, как например, регулировки бандажа [23, 44]. Кроме того, при BPD-DS и модификации SADI удается сохранить привратник, отсутствует постгастрэктомический синдром (демпинг-синдром), практически не возникают язвы анастомоза [45]. Остается неясным вопрос с возможностью развития дуоденогастрального рефлюкса (ДГР) и гастро-эзофагеального рефлюкса (ГЭР), хотя авторы метода не рассматривают это как серьезное побочное явление.

Современная бариатрическая хирургия считается высокобезопасной; в зависимости от типа вмешательства 30-дневная послеоперационная смертность после различного вида бариатрических операций, несмотря

на исходную тяжесть основного контингента больных, составляет от 0,1 до 1,2% [42, 44, 46, 47]. Смертность в долгосрочном периоде ($10,0 \pm 6,3$ года наблюдения) составляет 6,1%, а совокупная смертность через 30 дней, 90 дней и 1 год составляет 0,2%, 0,3% и 0,5% соответственно [46]. Сходные данные получены и в ходе мета-анализа 136 проведенных исследований [47]. В среднем смертность после BPD-DS не превышает 1,1–1,2%, по нашим данным – 0,35%, а после RYGB – 0,3–0,5% [48, 49, 50]. В исследовании A. Michaud с соавт. (2015) смертность через 30 дней после BPD-DS составила 0,95%, через 90 дней – 1,4% [51]. К наиболее распространенным причинам смерти после шунтирующих бариатрических операций относятся тромбоэмболия легочной артерии, сепсис, несостоятельность швов желудка и анастомозов, сердечная недостаточность [46, 52]. В литературе к данному времени не было выявлено смертельных исходов после операции SADI, что может быть связано как с небольшим числом пациентов, которым до настоящего времени было проведено данное вмешательство, так и с более безопасной оперативной техникой, позволяющей снизить смертность при данной операции.

В последние десятилетия также наблюдается прогрессивное снижение частоты осложнений в течение первых 30 дней после операции в связи с увеличением доли лапароскопических вмешательств и ростом технической квалификации хирургов [51]. Частота ранних осложнений после бариатрических операций в целом составляет <10% [53], причем она меньше после рестриктивных операций, по сравнению с комбинированными (шунтирующими) операциями [47, 53]. По данным исследований, к наиболее распространенным ранним осложнениям относятся несостоятельность шва желудка и анастомоза, которая наблюдается в 0,9–2,5% случаев при BPD-DS (в нашей группе больных – 0,6%), 1,27% после RYGB и 0,6% после SADI; кровотечение (0,9% при BPD-DS, 0,89–1,84% после RYGB, 2% после SADI) [47, 51, 53, 54, 55]. Наш опыт первых 102 операций BPD в модификации SADI показал 0% летальности при 4 (3,9%) неопасных осложнениях (нагноение раны – 2, расхождение кожных швов послеоперационной раны – 1, пневмония – 1).

Распространенность такого осложнения как развитие стеноза желудочной трубки или гастроэнтероанастомоза варьирует в широких пределах в зависимости от техники анастомоза при таких операциях, как RYGB, SG и BPD-DS. Данных о развитии стенозов желудка после SADI зарегистрировано не было. Распространенность язв анастомоза при RYGB варьирует от 0,6% до 25% [56], при БПШ в модификации Scopinaro в разные периоды наблюдения разнится от 12,5% до 3,4% [27, 39]. При выполнении пилоросохраняющих модификаций БПШ частота язв не превышает 1% [39, 40, 45]. Основными факторами развития краевых язв являются оставление большой культи желудка, наличие диабета, курение, прием ацетилсалициловой кислоты и других нестероидных противовоспалительных препаратов [56, 57, 58].

Влияние на течение сахарного диабета

Более 20 лет назад W.J. Pories и соавт. [59] на основании ранее проведенных исследований H.J. Sugerman и соавт. [60] акцентировали внимание на одном из важнейших эффектов бариатрической хирургии – влиянии на углеводный обмен. Было доказано, что хирургические операции при ожирении позволяют достигать ремиссии СД2, причем задолго до значительной потери МТ. Дальнейшие исследования F. Rubino, M. Gagner и других исследователей подтвердили эту гипотезу и способствовали дальнейшему развитию концепции метаболической хирургии [61, 62]. В результате этого в последние 10 лет бариатрическая хирургия стала активно применяться для лечения СД2 не только у больных с тяжелым ожирением [63]. После операции у больных СД2 наблюдается полная ремиссия или значительное улучшение его течения, а также значительное снижение смертности от связанных с СД2 причин [19]. Среди всех бариатрических операций БПШ обладает наиболее выраженным антидиабетическим эффектом [23, 44].

Так, из 36 пациентов с СД2, вошедших в серию D.S. Hess и D.W. Hess, 18 пациентов страдали инсулинозависимым СД2. На момент выписки пациенты, принимавшие ранее пероральные сахароснижающие препараты, выписывались без необходимости в сахароснижающей терапии. В случае пациентов, которым до операции требовалось введение инсулина (вплоть до 500 ЕД в сутки у одного из них, в среднем 40–50 ЕД в сутки), отмечалось резкое снижение потребности в инсулине с последующей его отменой в течение 2 месяцев после оперативного вмешательства [29].

В исследовании M. Frenken с соавт. (2011) 16 пациентам с СД2 и ИМТ < 35 кг/м² (средний возраст 56 лет) было проведено BPD-DS (n=7), BPD (n=5) и RYGB (n=4). Средняя продолжительность сахароснижающей терапии до проведения операции составила 16 лет (от 4 до 40 лет), 13 пациентов применяли инсулин в среднем 6 лет (от 1 до 12 лет) в средней дозировке 92 ЕД в сутки (от 30 до 140 ЕД). На момент выписки из больницы только 3 пациентам из 13 требовалось продолжить введение небольших доз инсулина (в среднем 21 ЕД в сутки, от 15 до 30 ЕД) для поддержания уровня глюкозы крови натощак и после приема пищи ниже 200 мг/дл. Через 1 год после операции ни один из пациентов не применял сахароснижающих препаратов или инсулина. Уровень HbA_{1c} в обследованной популяции снизился с 8,6% (от 5,8 до 12,1%) до операции до 6,0% (от 4,3 до 7,8%), 5,7% (от 4,1 до 7,6%) и 5,6% (от 4,1 до 7,8%) через 3, 6 и 12 месяцев соответственно. Уровень HbA_{1c} через 1 год после операции был значительно ниже после BPD-DS и BPD по сравнению с RYGB (5,2%, от 4,1 до 6,4% по сравнению с 6,7%, от 5,8 до 7,8%, $p < 0,01$, Δ HbA_{1c} 1,4%, 95%, доверительный интервал 0,5–2,4). Авторы пришли к заключению, что метаболическое шунтирование тонкого кишечника при СД2 у пациентов с низким ИМТ является эффективным, обеспечивая значительное снижение уровня HbA_{1c} после BPD-DS и BPD по сравнению с RYGB [41].

В исследование Е.В. Ершовой и Ю.И. Яшкова были включены и прослежены в сроки более 5 лет 70 пациентов с СД2 и средним ИМТ 47,9 кг/м² в возрасте от 28 до 63 лет, которым была проведена BPD-DS. Было показано, что в течение первого года после операции масса тела снизилась на 38%, а через 3 года ни у одного пациента не наблюдалось морбидного ожирения. Нормализация уровня глюкозы крови отмечалась уже через 3 месяца (до 5,6 ммоль/л) после операции, и к 6-му месяцу уровень гликемии составил 5,1 ммоль/л ($p < 0,05$). Через 5 лет наблюдения у всех пациентов была нормогликемия натощак (4,5 ммоль/л). Кроме того, отмечено значимое снижение HbA_{1c} с 3-го месяца после операции и нормализация данного показателя через год. На протяжении пятилетнего срока наблюдения уровень HbA_{1c} был в норме. К концу периода наблюдения всем пациентам была постепенно отменена инсулинотерапия и лишь 1,4% пациентов продолжали принимать пероральные сахароснижающие препараты (по сравнению с исходными 44%) [44].

В ходе исследования E.Y. Cho и соавт. (2011) BPD-DS было проведено 86 пациентам с СД2 (средний возраст 50 лет (от 26 до 68 лет), ИМТ 47 кг/м² (от 26 до 71)). Пациенты были ретроспективно разделены на 4 группы в зависимости от проводимого лечения и продолжительности инсулинотерапии до операции: 1-я группа (n=18) пациентов получали только пероральные сахароснижающие препараты; 2-я группа (n=32) — получали инсулин в течение <5 лет; 3-я группа (n=24) — от 5 до 10 лет и 4-я группа (n=12) — >10 лет. На момент выписки из больницы все пациенты 1-й и 2-й группы не получали инсулина, 30% и 75% пациентов из группы 3 и 4 получали до 48 ЕД инсулина в сутки (в среднем 24, n=16). Через 1 год после операции только 4 пациентам из группы 4 требовалось введение малых доз инсулина (в среднем 17 ЕД в сутки) для поддержания уровня глюкозы крови ниже 200 мг/дл. Эти 4 пациента до операции получали инсулин в течение 13, 15, 22 и 25 лет соответственно. У 3 из этих 4 пациентов отмечался низкий уровень С-пептида натощак (<1,2 нг/мл). Общая частота полной ремиссии диабета для всей обследованной популяции составила 91%. Авторами был сделан вывод о том, что BPD-DS вызывает быстрое и полное наступление ремиссии у всех пациентов с СД2, получающих пероральные сахароснижающие препараты, и у пациентов, находящихся на инсулинотерапии в течение менее 5 лет. У пациентов с продолжительностью инсулинотерапии более 5 и более 10 лет частота полной ремиссии снижается до 88% и 66% соответственно. Низкий уровень С-пептида до операции (<1,0 нг/мл) может являться специфическим прогностическим параметром низкой вероятности ремиссии диабета [64].

A. Sánchez-Pernaute и соавт. (2015) проводили оценку течения СД2 у пациентов после SADI. В исследование было включено 97 пациентов с ИМТ 44,3 кг/м². Уровень HbA_{1c} до операции составил 7,6%, через 1 год — 5,1%, через 2 года — 5,07% и через 3 года — 5,25%. Индекс НОМА до операции был 7,9, а после операции — 0,96, 1,45 и 0,87 через 1, 2 и 3 года соответственно. Ремиссия

СД2 в течение первого года после операции наблюдалась у 92,5% пациентов, получавших пероральную сахароснижающую терапию, и у 47%, получавших инсулин [32].

Все механизмы, участвующие в компенсации СД2 после создания шунта двенадцатиперстной кишки и начальных отделов тонкой кишки, остаются не совсем ясными, но понятно, что это связано не только с уменьшением массы тела. В большинстве случаев ремиссия наблюдается уже через несколько дней или недель после операции, до того, как наступит значимое снижение массы тела [61]. Этот эффект был продемонстрирован и в экспериментальном исследовании на крысах Goto-Kakizaki (GK), являющихся моделью СД2. Также впервые было продемонстрировано, что выключение двенадцатиперстной кишки и начального отдела тощей кишки значительно улучшает показатели гликемии натощак и толерантность к глюкозе вне зависимости от потери массы тела и/или уменьшения количества поглощенных калорий. Желудочно-кишечный тракт вырабатывает более 100 биологически активных пептидов, с чем связывают столь резкое изменение метаболизма глюкозы. Одним из таких гормонов является глюкагоноподобный пептид-1 (GLP-1), влияющий на β -клетки поджелудочной железы и вызывающий пополнение пула готовых к высвобождению гранул с инсулином. Исследования демонстрируют значительное повышение уровня GLP-1 после наложения анастомоза двенадцатиперстной кишки с подвздошной. Также отмечается снижение уровня грелина, гормона, стимулирующего аппетит [65], после выполнения операции RYGB по сравнению с предоперационным уровнем [66]. Снижение уровня грелина возникает непосредственно после операции и сохраняется более года [60]. Частота ремиссии СД2 составляет от 80% при RYGB до 95% после BPD-DS [67, 68], а по данным Е.В. Ершовой и Ю.И. Яшкова — 98,6% [44]. Следует отметить, что хирургическое вмешательство у пациентов с коротким анамнезом СД2 дает более высокую частоту ремиссии по сравнению с пациентами с большей длительностью заболевания [68], что, вероятно, следует объяснить прогрессирующим апоптозом β -клеток поджелудочной железы в процессе развития заболевания.

Заключение

Таким образом, в связи с высокой распространенностью морбидного ожирения, часто сочетающегося с СД2, использование бариатрических операций становится все более актуальным и часто используемым методом лечения, показавшим высокую эффективность. Среди всех бариатрических операций БПШ в различных модификациях обладает наиболее выраженным и устойчивым эффектом по снижению избыточной МТ и ликвидации коморбидных состояний, а также по коррекции СД2.

Одним из перспективных методов бариатрических операций является БПШ в модификации SADI, который при большей простоте выполнения на сегодняшний день показал свою высокую эффективность, сопоставимую с другими видами БПШ при меньшей частоте побочных

явлений и осложнений. Однако требуется увеличение числа и сроков отдаленных наблюдений для дальнейшего суждения о долгосрочной эффективности этой операции.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие потенциального и явного конфликта интересов при подготовке и написании рукописи.

Участие авторов

Бордан Н.С. — сбор материала, статистическая обработка данных, анализ полученных данных, подготовка текста; Яшков Ю.И. — разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование текста.

Финансирование работы

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант №17-15-01435).

Список литературы | References

1. Звенигородская Л.А. Эндоканнабиноидная система, пищевая аддикция, морбидное ожирение. // Consilium medicum. Гастроэнтерология. — 2014. Т. 16. - №8. — С. 67-72. [Zvenigorodskaya LA. Endokannabinoidnaya sistema, pishchevaya addiktsiya, morbidnoe ozhirenie. Consilium medicum. Gastroenterologiya. 2014;16(8):67-72. (in Russ)]
2. Buschur ME, Smith D, Share D, et al. The burgeoning epidemic of morbid obesity in patients undergoing percutaneous coronary intervention: insight from the Blue Cross Blue Shield of Michigan Cardiovascular Consortium. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(8):685-691. doi: 10.1016/j.jacc.2013.06.004
3. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307(5):491-497. doi: 10.1001/jama.2012.39
4. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307(5):483-490. doi: 10.1001/jama.2012.40
5. Kelly T, Yang W, Chen CS, et al. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(9):1431-1437. doi: 10.1038/ijo.2008.102
6. Fried M, Yumuk V, Oppert JM, et al. Interdisciplinary European Guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Facts*. 2013;6(5):449-468. doi: 10.1159/000355480
7. Stunkard A. Obesity: risk factors, consequences and control. *Med J Aust*. 1988;148:S21-28.
8. Stunkard AJ. Current views on obesity. *Am J Med*. 1996;100(2):230-236. doi: 10.1016/s0002-9343(97)89464-8
9. Asensio C, Cettour-Rose P, Theander-Carrillo C, et al. Changes in glycemia by leptin administration or high-fat feeding in rodent models of obesity/type 2 diabetes suggest a link between resistin expression and control of glucose homeostasis. *Endocrinology*. 2004;145(5):2206-2213. doi: 10.1210/en.2003-1679
10. Dominiczak MH. Obesity, glucose intolerance and diabetes and their links to cardiovascular disease. Implications for laboratory medicine. *Clin Chem Lab Med*. 2003;41(9):1266-1278. doi: 10.1515/CCLM.2003.194
11. Will JC, Williamson DF, Ford ES, et al. Intentional Weight Loss and 13-Year Diabetes Incidence in Overweight Adults. *American Journal of Public Health*. 2002;92(8):1245-1248. doi: 10.2105/ajph.92.8.1245
12. Look ARG, Wing RR, Bolin P, et al. Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2013;369(2):145-154. doi: 10.1056/NEJMoa1212914
13. James WP, Caterson ID, Coutinho W, et al. Effect of sibutramine on cardiovascular outcomes in overweight and obese subjects. *N Engl J Med*. 2010;363(10):905-917. doi: 10.1056/NEJMoa1003114
14. Nissen SE, Nicholls SJ, Wolski K, et al. Effect of rimonabant on progression of atherosclerosis in patients with abdominal obesity and coronary artery disease: the STRADIVARIUS randomized controlled trial. *JAMA*. 2008;299(13):1547-1560. doi: 10.1001/jama.299.13.1547
15. Gazet JC, Pilkington TR. Surgery of morbid obesity. *Bmj*. 1987;295(6590):72-73. doi: 10.1136/bmj.295.6590.72
16. Sobel RJ, Gert B. Guidelines for surgery for morbid obesity. *Am J Clin Nutr*. 1987;45(4):797-799.
17. Vallis TM, Ross MA. The Role of Psychological Factors in Bariatric Surgery for Morbid Obesity: Identification of Psychological Predictors of Success. *Obesity Surgery*. 1993;3(4):346-359. doi: 10.1381/096089293765559025
18. Sjöström L, Peltonen M, Jacobson P, et al. Bariatric surgery and long-term cardiovascular events. *JAMA*. 2012;307(1):56-65. doi: 10.1001/jama.2011.1914
19. Adams TD, Gress RE, Smith SC, et al. Long-term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med*. 2007;357(8):753-761. doi: 10.1056/NEJMoa066603
20. Buchwald H. The evolution of metabolic/bariatric surgery. *Obes Surg*. 2014;24(8):1126-1135. doi: 10.1007/s11695-014-1354-3
21. Angrisani L, Santonicola A, Hasani A, et al. Five-year results of laparoscopic sleeve gastrectomy: effects on gastroesophageal reflux disease symptoms and co-morbidities. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12(5):960-968.
22. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. Bariatric surgery worldwide 2013. *Obes Surg*. 2015;25(10):1822-1832.
23. Яшков Ю.И., Никольский А.В., Бекузаров Д.К. и др. Семилетний опыт применения операции билиопанкреатического отведения в модификации Hess-Marceau в лечении морбидного ожирения и сахарного диабета 2 типа // Ожирение и метаболизм. — 2012. — Т. 9. — №2. — С. 43-48. [Yashkov YI, Nikol'skiy AV, Bekuzarov DK, et al. A 7-year experience with the surgery of biliopancreatic diversion in the modification of Hess-Marceau for the treatment of morbid obesity and type 2 diabetes. *Obesity and metabolism*. 2012;9(2):43-48. (in Russ)] doi: 10.14341/omet2012243-48
24. Fisher BL, Schauer P. Medical and surgical options in the treatment of severe obesity. *The American Journal of Surgery*. 2002;184(6):S9-S16. doi: 10.1016/s0002-9610(02)01173-x
25. Rutledge R. The mini-gastric bypass: experience with the first 1,274 cases. *Obes Surg*. 2001;11(3):276-280. doi: 10.1381/096089201321336584
26. Arterburn DE, Courcoulas AP. Bariatric surgery for obesity and metabolic conditions in adults. *BMJ*. 2014;349:g3961. doi: 10.1136/bmj.g3961
27. Scopinaro N, Gianetta E, Civalieri D, et al. Bilio-pancreatic bypass for obesity: II. Initial experience in man. *Br J Surg*. 1979;66(9):618-620. doi: 10.1002/bjs.1800660906
28. Дедов И.И. Морбидное ожирение / под редакцией Дедова И.И. — М.: ООО МИА; 2014. [Dedov II. Morbidnoe ozhirenie. Ed by Dedov II. — Moscow: OOO MIA; 2014. (in Russ)]
29. Hess DS, Hess DW. Biliopancreatic diversion with a duodenal switch. *Obes Surg*. 1998;8(3):267-282. doi: 10.1381/096089298765554476
30. Marceau P, Biron S, St Georges R, et al. Biliopancreatic Diversion with Gastrectomy as Surgical Treatment of Morbid Obesity. *Obes Surg*. 1991;1(4):381-386. doi: 10.1381/096089291765560764
31. DeMeester TR, Fuchs KH, Ball CS, et al. Experimental and Clinical Results with Proximal End-to-End Duodenojejunostomy for Pathologic Duodenogastric Reflux. *Ann Surg*. 1987;206(4):414-426. doi: 10.1097/00000658-198710000-00003
32. Sanchez-Pernaute A, Rubio MA, Cabrerizo L, et al. Single-anastomosis duodenoileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) for obese diabetic patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(5):1092-1098. doi: 10.1016/j.soard.2015.01.024
33. Hess DS, Hess DW, Oakley RS. The biliopancreatic diversion with the duodenal switch: results beyond 10 years. *Obes Surg*. 2005;15(3):408-416. doi: 10.1381/0960892053576695
34. Marceau P, Biron S, Hould F-S, et al. Duodenal Switch: Long-Term Results. *Obes Surg*. 2008;17(11):1421-1430. doi: 10.1007/s11695-008-9435-9
35. Buchwald H, Estok R, Fahrenbach K, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2009;122(3):248-256 e245. doi: 10.1016/j.amjmed.2008.09.041
36. Prachand VN, Ward M, Alverdy JC. Duodenal switch provides superior resolution of metabolic comorbidities independent of weight loss in the super-obese (BMI > or = 50 kg/m²) compared with gastric bypass. *J Gastrointest Surg*. 2010;14(2):211-220. doi: 10.1007/s11605-009-1101-6
37. Sovik TT, Aasheim ET, Taha O, et al. Weight loss, cardiovascular risk factors, and quality of life after gastric bypass and duodenal switch: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2011;155(5):281-291. doi: 10.7326/0003-4819-155-5-201109060-00005
38. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. *Obes Surg*. 2013;23(4):427-436. doi: 10.1007/s11695-012-0864-0

39. Scopinaro N, Adami GF, Marinari GM, et al. Biliopancreatic Diversion. *World J Surg.* 1998;22(9):936-946. doi: 10.1007/s002689900497
40. Sanchez-Pernaute A, Herrera MA, Perez-Aguirre ME, et al. Single anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S). One to three-year follow-up. *Obes Surg.* 2010;20(12):1720-1726. doi: 10.1007/s11695-010-0247-3
41. Frenken M, Cho EY. Metabolic intestinal bypass surgery for type 2 diabetes in patients with a BMI <35 kg/m²: comparative analysis of 16 patients undergoing either BPD, BPD-DS, or RYGB. *Obes Facts.* 2011;4 Suppl 1:13-17. doi: 10.1159/000327038
42. Mechanick JJ, Youdim A, Jones DB, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient--2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, the Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Endocr Pract.* 2013;19(2):337-372. doi: 10.4158/EP12437.GL
43. Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE, et al. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? *Obes Surg.* 2005;15(2):145-154. doi: 10.1381/0960892053268264
44. Ершова Е.В., Яшков Ю.И. Состояние углеводного и липидного обмена у пациентов с ожирением и сахарным диабетом 2 типа после билиопанкреатического шунтирования // Ожирение и метаболизм. — 2013. — Т. 10. — №3. — С. 28-36. [Ershova EV, Yashkov YI. Status of carbohydrate and lipid metabolism in obese patients with type 2 diabetes mellitus after biliopancreatic diversion surgery. *Obesity and metabolism.* 2013;10(3):28-36. (in Russ)] doi: 10.14341/2071-8713-3862
45. Topart P, Becouarn G, Ritz P. Comparative early outcomes of three laparoscopic bariatric procedures: sleeve gastrectomy, Roux-en-Y gastric bypass, and biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Surg Obes Relat Dis.* 2012;8(3):250-254. doi: 10.1016/j.soard.2011.05.012
46. Chang SH, Stoll CR, Song J, et al. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surg.* 2014;149(3):275-287. doi: 10.1001/jamasurg.2013.3654
47. Inabnet WB, 3rd, Winegar DA, Sherif B, Sarr MG. Early outcomes of bariatric surgery in patients with metabolic syndrome: an analysis of the bariatric outcomes longitudinal database. *J Am Coll Surg.* 2012;214(4):550-556; discussion 556-557. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2011.12.019
48. Marsk R, Freedman J, Tynelius P, et al. Antiobesity surgery in Sweden from 1980 to 2005: a population-based study with a focus on mortality. *Ann Surg.* 2008;248(5):777-781. doi: 10.1097/SLA.0b013e318189b0cf
49. Reoch J, Mottillo S, Shimony A, et al. Safety of laparoscopic vs open bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg.* 2011;146(11):1314-1322. doi: 10.1001/archsurg.2011.270
50. Aasheim ET, Bjorkman S, Sovik TT, et al. Vitamin status after bariatric surgery: a randomized study of gastric bypass and duodenal switch. *Am J Clin Nutr.* 2009;90(1):15-22. doi: 10.3945/ajcn.2009.27583
51. Michaud A, Marchand GB, Nadeau M, et al. Biliopancreatic Diversion with Duodenal Switch in the Elderly: Long-Term Results of a Matched-Control Study. *Obes surg.* 2016;26(2):350-360.
52. Gracia JA, Martinez M, Elia M, et al. Obesity surgery results depending on technique performed: long-term outcome. *Obes Surg.* 2009;19(4):432-438. doi: 10.1007/s11695-008-9762-x
53. Smith MD, Patterson E, Wahed AS, et al. Thirty-day mortality after bariatric surgery: independently adjudicated causes of death in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *Obes Surg.* 2011;21(11):1687-1692. doi: 10.1007/s11695-011-0497-8
54. Birkmeyer JD, Finks JF, O'Reilly A, et al. Surgical skill and complication rates after bariatric surgery. *N Engl J Med.* 2013;369(15):1434-1442. doi: 10.1056/NEJMsa1300625
55. Biertho L, Lebel S, Marceau S, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy: with or without duodenal switch? A consecutive series of 800 cases. *Dig Surg.* 2014;31(1):48-54. doi: 10.1159/000354313
56. Rabl C, Peeva S, Prado K, et al. Early and late abdominal bleeding after Roux-en-Y gastric bypass: sources and tailored therapeutic strategies. *Obes Surg.* 2011;21(4):413-420. doi: 10.1007/s11695-011-0354-9
57. Kumar N, Thompson CC. Endoscopic management of complications after gastrointestinal weight loss surgery. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(4):343-353. doi: 10.1016/j.cgh.2012.10.043
58. Coblijn UK, Goucham AB, Lagarde SM, et al. Development of ulcer disease after Roux-en-Y gastric bypass, incidence, risk factors, and patient presentation: a systematic review. *Obes Surg.* 2014;24(2):299-309. doi: 10.1007/s11695-013-1118-5
59. Pories WJ, Swanson MS, MacDonald KG, 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):339-352. doi: 10.1097/00000658-199509000-00011
60. DeMaria EJ, Sugerman HJ, Kellum JM, et al. Results of 281 Consecutive Total Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypasses to Treat Morbid Obesity. *Ann Surg.* 2002;235(5):640-647. doi: 10.1097/00000658-200205000-00005
61. Rubino F, Gagner M, Gentileschi P, et al. The Early Effect of the Roux-en-Y Gastric Bypass on Hormones Involved in Body Weight Regulation and Glucose Metabolism. *Ann Surg.* 2004;240(2):236-242. doi: 10.1097/01.sla.0000133117.12646.48
62. Rubino F, Marescaux J. Effect of duodenal-jejunal exclusion in a non-obese animal model of type 2 diabetes: a new perspective for an old disease. *Ann Surg.* 2004;239(1):1-11. doi: 10.1097/01.sla.0000102989.54824.fc
63. Kawada T. Bariatric Surgery in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Ann Surg.* 2015. doi: 10.1097/SLA.0000000000001379
64. Cho EY, Kemmet O, Frenken M. Biliopancreatic diversion with duodenal switch in patients with type 2 diabetes mellitus: is the chance of complete remission dependent on therapy and duration of insulin treatment? *Obes Facts.* 2011;4 Suppl 1:18-23. doi: 10.1159/000327037
65. Buchwald H, Rucker R. The rise and fall of jejunoileal bypass. *Surgery of the small intestine.* Appleton Century Crofts, Norwalk, CT. 1987:529-541.
66. Schauer PR, Ikramuddin S, Gourash W, et al. Outcomes After Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass for Morbid Obesity. *Ann Surg.* 2000;232(4):515-529. doi: 10.1097/00000658-200010000-00007
67. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014(8):CD003641. doi: 10.1002/14651858.CD003641.pub4
68. Renard E. Bariatric surgery in patients with late-stage type 2 diabetes: expected beneficial effects on risk ratio and outcomes. *Diabetes Metabol.* 2009;35(6):564-568. doi: 10.1016/s1262-3636(09)73467-6

Информация об авторах [Authors Info]

Бордан Наталья Семеновна, к.м.н., н.с. [Natalia S. Bordan, MD, PhD, research associate]; адрес: 117997, г. Москва, ул. Акад. Опарина, д. 4 [address: 4, Akademika Oparina street, Moscow, 117997 Russian Federation]; ORCID: <http://orcid.org/0000-00002-44472-3142>; eLibrary SPIN: 7086-2585; e-mail: socetanie@mail.ru.

Яшков Юрий Иванович, д.м.н., профессор [Yuriy I. Yashkov, MD, PhD, Professor]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4798-118X>; e-mail: yu@yashkov.ru

Цитировать:

Бордан Н.С., Яшков Ю.И. Эволюция билиопанкреатического шунтирования в лечении морбидного ожирения и сахарного диабета 2-го типа // Сахарный диабет. — 2017 — Т. 20. — №3. — С. 201-209. doi: 10.14341/7928

To cite this article:

Bordan NS, Yashkov YI. Evolution of biliopancreatic diversion in the treatment of morbid obesity and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes mellitus.* 2017;20(3):201-209. doi: 10.14341/7928