

Применение бариатрических операций при сахарном диабете 2 типа: в помощь практическому врачу

Ершова Е.В.*, Трошина Е.А.

ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России, Москва
(Директор – академик РАН И.И. Дедов)

Применение бариатрических операций у пациентов с ожирением и сахарным диабетом 2 типа (СД2) имеет свои особенности. В данной лекции обозначены показания и противопоказания к бариатрическим операциям, в т.ч. специфические – при наличии СД2. Описаны различные виды бариатрических операций и механизмы их воздействия на углеводный и липидный обмен. Продемонстрированы результаты рестриктивных и шунтирующих бариатрических операций у пациентов с ожирением и СД2. Представлены требования к бариатрическим операциям и приведены параметры оценки их эффективности, в т.ч. ремиссии СД2 после бариатрического вмешательства. Проанализированы причины постбариатрических гипогликемий, а также предикторы послеоперационного прогноза эффективности бариатрических операций в отношении метаболического контроля у пациентов с ожирением и СД2.

Ключевые слова: ожирение, сахарный диабет 2 типа, бариатрические операции

Use of bariatric surgery in patients with type 2 diabetes: help to the practitioner

Ershova E.V.*, Troshina E.A.

Endocrinology Research Centre, Dmitriya Ulyanova St., 11, Moscow, Russia, 117036

The use of bariatric surgery in patients with obesity and type 2 diabetes mellitus (T2DM) has its own features. In this lecture we discuss indications and contraindications for bariatric surgery, including specific, e.g. presence of type 2 diabetes. Various types of bariatric surgery and the mechanisms of their effects on glucose and lipid metabolism. We show the results of the restrictive and bypass bariatric surgery in patients with obesity and type 2 diabetes, we present requirements for bariatric surgery and parameters of assessment of its effectiveness, including remission of type 2 diabetes after bariatric surgery. The reasons postsurgical hypoglycemia, as well as predictors of effectiveness of bariatric surgery for the metabolic control in patients with obesity and type 2 diabetes.

Keywords: obesity, type 2 diabetes, bariatric surgery.

*Автор для переписки/Correspondence author – yu99pol06@rambler.ru

DOI: 10.14341/OMET2016150-58

Бариатрические операции (от греч. baros – тяжелый, весомый, грузный) представляют собой хирургические вмешательства, выполняемые на органах пищеварительного тракта с целью снижения массы тела (МТ).

В последние десятилетия во всем мире для лечения тяжелых форм ожирения стали широко применяться хирургические методы, причем очевидна тенденция как к увеличению количества выполняемых операций, так и к расширению числа стран, где бариатрическая хирургия получает все более широкое распространение.

Цели хирургического лечения ожирения:

- за счет значительного снижения МТ воздействовать на течение заболеваний, развивающихся по мере нарастания МТ (сахарного диабета 2 типа (СД2), артериальной гипертензии, синдрома ночного апноэ, дисфункции яичников и др.);
- улучшить качество жизни больных с ожирением.

Показания к бариатрическим операциям

Хирургическое лечение ожирения может выполняться при неэффективности ранее проводимых консервативных мероприятий по снижению МТ у лиц в возрасте от 18 до 60 лет при:

- морбидном ожирении (индекс массы тела (ИМТ) ≥ 40 кг/м²);
- ожирении с ИМТ ≥ 35 кг/м² в сочетании с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, которые неудовлетворительно контролируются изменением образа жизни и медикаментозной терапией.

Противопоказанием к бариатрическим операциям служит наличие у кандидата:

- алкогольной, наркотической или какой-либо другой зависимости;
- психических заболеваний;
- обострения язвенной болезни желудка или двенадцатиперстной кишки;
- беременности;
- онкологических заболеваний;

- необратимых изменений со стороны жизненно важных органов (хронической сердечной недостаточности III–IV функциональных классов, печеночной или почечной недостаточности);
- недопонимания рисков, связанных с бариатрическими операциями;
- недостаточной комплаентности для строгого выполнения графика послеоперационного наблюдения.

Специфическими противопоказаниями при планировании бариатрических операций у пациентов с ожирением и СД являются:

- симптоматический СД;
- положительные антитела к декарбоксилазе глутаминовой кислоты или к клеткам островков Лангерганса;
- С-пептид <1 нг/мл или отсутствие его повышения в ответ на углеводную нагрузку.

Типы бариатрических операций и механизм их воздействия

Все бариатрические операции, в зависимости от их влияния на анатомию желудочно-кишечного тракта, можно разделить на 3 группы: рестриктивные, шунтирующие (мальабсорбтивные) и смешанные. Выбор хирургической тактики зависит от степени ожирения, специфики сопутствующих метаболических нарушений и заболеваний, психологических особенностей пациента, типа пищевого поведения и готовности пациента к лечению и изменению образа жизни. Нередко выбор методики операции определяется личным опытом хирурга.

Рестриктивные (гастроограничительные) операции направлены на уменьшение размеров желудка. При рестриктивных операциях осуществляется разделение желудка на две части с оставлением объема верхней части, не превышающего 15 мл. Это может достигаться либо путем вертикального скрепочного прошивания желудка с оставлением узкого выхода из его малой части (**вертикальная гастропластика (ВГП)**, рис. 1а), либо посредством наложения специальной силиконовой манжеты (регулируемое бандажирование желудка (БЖ), рис. 1б). Более современная методика — продольная (рукавная, вертикальная) резекция желудка (ПРЖ, рис. 1в) предусматривает удаление большей части желудка с оставлением узкой трубки в зоне его малой кривизны объемом 60–100 мл.

Механизм метаболического воздействия рестриктивных бариатрических операций

В основе эффекта рестриктивных операций в отношении улучшения метаболических показателей при СД2 лежит:

- форсированный перевод больных в раннем послеоперационном периоде на низкокалорийный рацион;
- и лишь в последующем — уменьшение жировой массы, в т.ч. висцеральной, как источника поступления свободных жирных кислот в систему воротной вены в процессе липолиза, что способствует снижению инсулинорезистентности;
- в случае ПРЖ — удаление грелин-продуцирующей зоны фундального отдела желудка, что может спо-

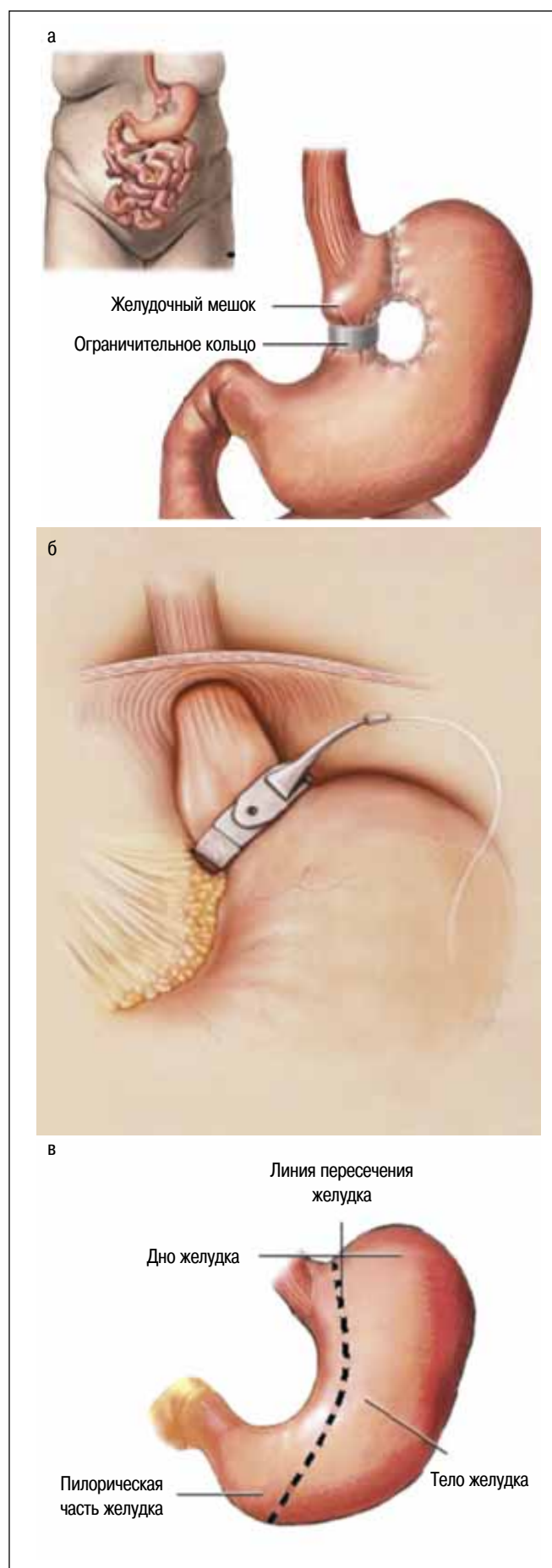


Рис. 1. Рестриктивные бариатрические операции: а) вертикальная гастропластика; б) бандажирование желудка; продольная резекция желудка

способствовать подавлению чувства голода и уменьшению аппетита.

Рестриктивные малоинвазивные операции отличаются относительной безопасностью и простотой выполнения, хорошо переносятся больными, но во многих случаях, особенно при сверхожирении (или супержирении, при котором ИМТ >50 кг/м²), их эффект бывает нестойким. В случае утраты рестриктивного эффекта в отдаленные сроки (например, при реканализации вертикального шва, дилатации малой части желудка или дисфункции бандажа) существует реальная вероятность как рикошетного набора МТ, так и декомпенсации СД2.

В основе действия **мальабсорбтивных (шунтирующих) и комбинированных операций** лежит шунтирование различных отделов тонкой кишки, уменьшающее абсорбцию пищи. При гастрощунтировании (ГШ, рис. 2а) из пассажа пищи исключается большая часть желудка, двенадцатиперстная и начальный отдел тонкой кишки, а при билиопанкреатическом шунтировании (БПШ, рис. 2б и 2в) — практически вся тощая кишка.

Комбинированные операции, сочетающие в себе рестриктивный и шунтирующий компоненты, характеризуются большей сложностью и риском развития нежелательных последствий, тем не менее, они обеспечивают более выраженный и стабильный долгосрочный результат, а также эффективно воздействуют на течение сопутствующих ожирению метаболических нарушений и заболеваний, что определяет их основные преимущества.

Механизмы воздействия ГШ на углеводный обмен при ожирении и СД2:

- форсированный переход в раннем послеоперационном периоде на сверхнизкокалорийную диету;
- исключение двенадцатиперстной кишки из контакта с пищевой массой, что приводит к ингибированию диабетогенных субстанций, так называемых антиинкретинов (возможные кандидаты — глюкозозависимый инсулиноотропный полипептид (ГИП) и глюкагон), высвобождающихся в проксимальной части тонкой кишки в ответ на поступление в нее пищи и противодействующих продукции или действию инсулина;
- ускоренное поступление пищи в дистальную часть тонкой кишки, что способствует быстрому высвобождению глюкагоноподобного пептида-1 (ГПП-1), обладающего глюкозозависимым инсулиноотропным действием, что способствует так называемому «инкретиновому эффекту», возникающему при раннем достижении химусом уровня L-клеток подвздошной кишки (вероятность развития демпинг-синдрома — наиболее яркой клинической манифестации инкретинового эффекта — ограничивает возможность потребления пациентами легкоусвояемых углеводов);
- торможение секреции глюкагона под влиянием ГПП-1;
- ускорение насыщения за счет воздействия ГПП-1 на соответствующие центры мозга;
- постепенное уменьшение висцеральной жировой массы.

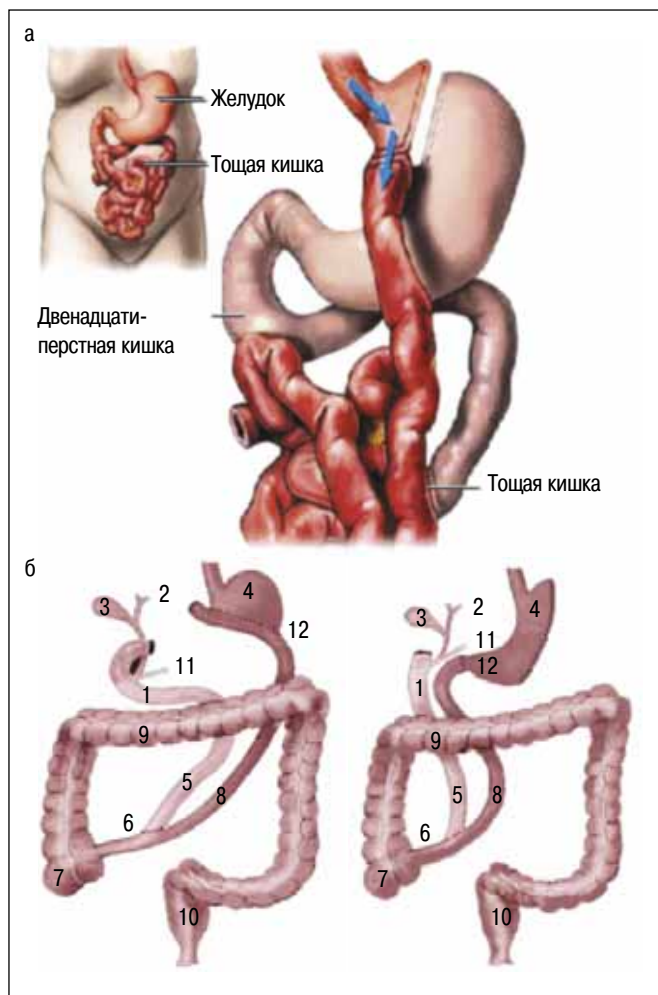


Рис. 2. Шунтирующие бариатрические операции: а) гастрощунтирование; б) БПШ по Hess-Marceau («Ad hoc stomach») («Duodenal Switch»)

1. Двенадцати-перстная кишка. 2. Общий печеночный проток. 3. Желчный пузырь. 4. Резецированный желудок 5. Билиопанкреатическая петля. 6. Тощеподвздошный анастомоз. 7. Слепая кишка. 8. Тонкая кишка. 9. Ободочная кишка. 10. Прямая кишка. 11. Панкреатический проток. 12. Гастроэнтероанастомоз.

БПШ в модификации Scopinaro подразумевает субтотальную резекцию желудка с оставлением объема культи желудка от 200 до 500 мл, пересечение тонкой кишки на расстоянии 250 см от илеоцекального угла, формирование энтероэнтероанастомоза — в 50 см. При этом длина общей петли составляет 50 см, а алиментарной — 200 см (рис. 2б).

Классическая операция БПШ в модификации Scopinaro у определенного контингента больных сопровождается развитием пептических язв, кровотечений, демпинг-синдрома. Поэтому используется в настоящее время сравнительно редко.

При БПШ в модификации Hess–Marceau («Bilio-pancreatic Diversion with Duodenal Switch», т.е. БПШ (отведение) с исключением двенадцатиперстной кишки) производится пилоросохраняющая ПРЖ, а подвздошная кишка анастомозируется не с культей желудка, а с начальным отделом двенадцатиперстной кишки. Длина кишки, участвующей в пассаже пищи, составляет около 310–350 см, из них 80–100 см отводится на общую петлю, 230–250 см — на алиментарную (рис. 2в). К преимуществам данной операции относится сохранение привратника и снижение за счет этого вероятности развития демпинг-синдрома и пеп-

тических язв в зоне дуоденоилеоанастомоза, чему также способствует значительное уменьшение числа париетальных клеток при выполнении ПРЖ.

В дополнение к описанным **механизмам воздействия** на метаболические параметры при ожирении и СД2 при **БПШ** имеют место:

- селективная мальабсорбция жиров и сложных углеводов за счет позднего включения в пищеварение желчи и панкреатических ферментов, что способствует снижению концентрации свободных жирных кислот в системе воротной вены и, соответственно, уменьшению инсулинорезистентности, является важнейшим фактором, определяющим улучшение течения СД2;
- селективное уменьшение эктопического отложения липидов в скелетных мышцах и печени, что обеспечивает улучшение чувствительности к инсулину (поскольку перегрузка печени липидами при ожирении связана с ограниченной способностью жировой ткани к накоплению липидов и увеличению своего объема, что в свою очередь ведет к эктопическому отложению жиров и липотоксичности, создающей основу дислипидемии и инсулинорезистентности при СД2).

Опыт применения бариатрических операций у больных ожирением в сочетании с метаболическими нарушениями и заболеваниями позволил Buchwald H. и Varco R. еще в 1978 г. сформулировать концепцию «**метаболической**» хирургии в качестве раздела бариатрической хирургии «как хирургическое управление нормальным органом или системой с целью достижения биологического результата улучшения здоровья». В дальнейшем многолетняя практика применения бариатрических операций у больных ожирением и ассоциированным с ним СД2, целью которых изначально являлось снижение МТ, показала серьезные возможности хирургии в достижении компенсации СД2, развившегося на фоне ожирения.

В последнее время пересмотрены устоявшиеся представления и стереотипы относительно СД2 у больных

ожирением. В частности, утверждение о том, что определяющим фактором в улучшении гликемического контроля при СД2, развившемся на фоне ожирения, после бариатрических операций является значительная потеря МТ, опровергалось тем, что снижение гликемии наблюдается с первых недель после операций, т.е. задолго до клинически значимого снижения МТ. С широким внедрением в практику сложных видов бариатрических операций (ГШ, БПШ) стало очевидным, что снижение МТ является лишь одним, но не единственным фактором, определяющим предсказуемое улучшение углеводного обмена у лиц с ожирением, страдающих СД2.

Эффективность бариатрических операций при сахарном диабете 2 типа

Поскольку лечение СД2 подразумевает управление не только гликемическим контролем, но и сердечно-сосудистыми факторами риска, бариатрические операции могут быть рекомендованы пациентам с ожирением и СД2, не достигшим целей лечения на медикаментозной терапии, т.к. они существенно улучшают течение артериальной гипертензии, дислипидемии, синдрома обструктивного апноэ сна и т.д., кроме того влияют на снижение общей смертности.

Рестриктивные операции способствуют компенсации СД2: улучшение показателей углеводного обмена в первые недели после операции обусловлено переводом пациентов на сверхнизкокалорийную диету, а в дальнейшем, по мере уменьшения жировых депо, возможно наступление компенсации СД2, однако ее степень пропорциональна величине потери МТ, в отличие от шунтирующих операций, после которых нормализация гликемии проявляется еще до значимого снижения МТ в силу так называемого «инкретинового эффекта».

В своем метаанализе Buchwald H. с соавт. представили результаты всех опубликованных исследований по бариатрическим операциям с 1990 по 2006 гг. Эффективность их воздействия на углеводный обмен у больных ожирением

Влияние различных видов бариатрических операций на потерю МТ и клиническое течение СД2

Таблица 1

Показатель	Всего	БЖ	ВГП	ГШ	БПШ
% потери МТ	55,9	46,2	55,5	59,7	63,6
% больных с нормализацией клинических и лабораторных показателей при СД2	78,1	47,9	71	83,7	98,9

Исследования, продемонстрировавшие долгосрочный гликемический контроль после бариатрических операций у пациентов с ожирением и СД2

Таблица 2

	Пациенты, n	Период наблюдения, мес.	Результаты
Шунтирующие операции:			
Herbst C. и соавт., 1984	23	20	$\Delta \text{HbA}_{1c} = -3,9\%$
Pories W. и соавт., 1992	52	12	$\Delta \text{HbA}_{1c} = -4,4\%$
Pories W. и соавт., 1995	146	168	91% б-х с нормогликемией 91% б-х с нормальным уровнем HbA_{1c}
Sugerman H. и соавт., 2003	137	24	83% б-х с нормогликемией 83% б-х с нормальным уровнем HbA_{1c}
Scopinaro N. и соавт., 2008	312	120	97% б-х с нормальным уровнем HbA_{1c}
Рестриктивные операции:			
Scheen A. и соавт., 1998	24	28	$\Delta \text{HbA}_{1c} = -2,7\%$
Pontiroli A. и соавт., 2002	19	36	$\Delta \text{HbA}_{1c} = -2,4\%$
Sjostrom L. и соавт., 2004	82	24	72% б-х с нормогликемией
Ponce J. и соавт., 2004	53	24	80% б-х с нормогликемией $\Delta \text{HbA}_{1c} = -1,7\%$
Dixon J. и соавт., 2008	30	24	$\Delta \text{HbA}_{1c} = -1,8\%$

нием и СД2 оценивали по доле пациентов с нормализацией или улучшением клинических и лабораторных проявлений СД2 (в метаанализ включено 621 исследование с участием 135 246 пациентов (табл. 1, 2)).

Под нормализацией клинических и лабораторных показателей при СД2 подразумевалось отсутствие клинических симптомов СД2 и необходимости в приеме сахароснижающих препаратов, достижение уровня гликемии натощак $<5,6$ ммоль/л, $HbA_{1c} <6\%$; под улучшением течения СД2 у таких больных подразумевалось уменьшение потребности в сахароснижающих препаратах и/или гликемия натощак от 5,6 до 6,9 ммоль/л.

Позднее, на съезде The International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) в 2012 г. также были продемонстрированы результаты рестриктивных и шунтирующих бариатрических операций у пациентов с ожирением и СД2.

Требованиями к бариатрическим операциям, обеспечивающим безопасность и эффективность их проведения, являются:

- тщательный предоперационный отбор кандидатов мультидисциплинарной командой специалистов (включая эндокринолога, бариатрического хирурга, терапевта, кардиолога, психиатра и др.) в строгом соответствии с принятыми показаниями и противопоказаниями;
- выполнение операций в центрах высокого качества — COE (Centers of Excellence);
- пожизненное наблюдение за оперированными пациентами: в соответствии с Европейской программой COE — не менее 75% больных должны быть прослежены в сроки наблюдения не менее 5 лет;
- сроки контрольного обследования: не реже 1 раза в 3 месяца на протяжении 1-го года после операции, не реже 1 раза в 6 месяцев на протяжении 2-го года после операции, далее — ежегодно;
- у больных с СД2, чтобы минимизировать риск гипогликемии, использование пероральных сахароснижающих препаратов или инсулина должно быть откорректировано в раннем послеоперационном периоде.

Оценка эффективности бариатрических операций у больных ожирением и СД2

Международная диабетологическая федерация (IDF) предложила достижение следующих целей:

- потеря МТ более 15% от исходной;
- достижение уровня $HbA_{1c} \leq 6\%$;
- отсутствие гипогликемий;
- уменьшение дозы или количества принимаемых сахароснижающих препаратов;
- достижение уровня общего холестерина <4 ммоль/л, холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП) <2 ммоль/л, триглицеридов $<2,2$ ммоль/л;
- поддержание уровня артериального давления (АД) $<135/85$ мм рт.ст.;
- улучшение качества жизни и течения сопутствующих ожирению заболеваний.

При этом существенным улучшением рекомендовано считать:

- снижение уровня HbA_{1c} более чем на 20% от исходного уровня;
 - уменьшение дозы или количества принимаемых сахароснижающих препаратов;
 - достижение уровня ХС-ЛПНП $<2,3$ ммоль/л;
 - поддержание уровня АД $<135/85$ мм рт.ст.
- Согласно Европейским междисциплинарным рекомендациям по метаболической и бариатрической хирургии от 2014 г., при наличии СД2 хирургическое лечение можно считать эффективным, если:
- уровень HbA_{1c} уменьшился более чем на 0,5% в течение 3 месяцев или достиг уровня $<7,0\%$;
 - доза инсулина после операции уменьшилась на 25% и более от предоперационной;
 - доза пероральных сахароснижающих препаратов уменьшилась на 50% и более от предоперационной.

Критерии ремиссии СД2 после бариатрических операций

В соответствии с Европейскими междисциплинарными рекомендациями по метаболической и бариатрической хирургии от 2014 г., предложено считать критериями

- частичной ремиссии:
 - поддержание уровня $HbA_{1c} <6,5\%$;
 - поддержание уровня глюкозы плазмы натощак 5,6–6,9 ммоль/л (100–125 мг/дл) на протяжении, по крайней мере, 1 года после операции в отсутствие фармакотерапии;
- полной ремиссии:
 - поддержание уровня $HbA_{1c} <6\%$;
 - поддержание уровня глюкозы плазмы натощак $<5,6$ ммоль/л (<100 мг/дл) на протяжении, по крайней мере, 1 года после операции в отсутствие фармакотерапии;
- пролонгированной ремиссии:
 - наличие полной ремиссии на протяжении 5 лет наблюдения.

Постбариатрические гипогликемии

Описанные в литературе случаи развития гипогликемических состояний после бариатрических операций порождают определенную настороженность при курации больных в послеоперационном периоде.

Возможных механизмов, которые приводят к развитию гипогликемических состояний после бариатрических шунтирующих операций, может быть несколько:

- 1) наличие гипертрофии и гиперплазии β -клеток, которые имели место до операции и носили компенсаторный характер для преодоления инсулинорезистентности, а после бариатрической операции по мере постепенного уменьшения инсулинорезистентности способствовали гипогликемическим состояниям;
- 2) влияние ГПП-1 (уровень которого значимо увеличивается после шунтирующих бариатрических операций) на пролиферацию β -клеток и уменьшение их апоптоза;
- 3) влияние ГИП (механизм воздействия пока не ясен);
- 4) влияние грелина (уровень которого значительно снижается после удаления фундального отдела желудка), висфатина, лептина, пептида YY (усиливает инкретиновый эффект) и других гормонов.

Наибольшая частота гипогликемий наблюдается после операции ГШ (у 0,2% прооперированных больных), что связано с более быстрым достижением пищевой массой дистальной части тонкой кишки, где преимущественно расположены L-клетки, вырабатывающие ГПП-1, в отличие от БПШ, при котором практически вся тонкая кишка подлежит выключению из пищеварения. Однако данные, касающиеся генеза возникающих постбариатрических гипогликемий, в настоящее время достаточно противоречивы, и требуются дальнейшие исследования для изучения вышеперечисленных и других возможных механизмов их развития.

Показатели послеоперационных осложнений и смертности

Вероятность ранних осложнений (в течение 30 дней после операции) после различных видов бариатрических процедур не превышает 5–10%.

Процент смертности на фоне бариатрических хирургических процедур относительно низок, находится в пределах 0,1–1,1% и сравним с аналогичным показателем для малоинвазивных операций, таких, например, как лапароскопическая холецистэктомия. Почти 75% смертельных случаев в раннем послеоперационном периоде связано с развитием перитонита вследствие подтекания содержимого из анастомоза в брюшную полость и 25% приходится на летальные исходы, связанные с тромбоэмболией легочной артерии.

Согласно статистическому анализу, средняя летальность в раннем послеоперационном периоде составляет 0,28%, в частности, после лапароскопического бандажирования желудка не превышает 0,1%, после ГШ – 0,3–0,5%, после БПШ – 0,1–0,3%. Средние показатели смертности увеличиваются с 30-го дня по второй год после операции до 0,35%. У пациентов в возрасте старше 60 лет смертность выше, особенно при наличии сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний. В целом, по сравнению с консервативным лечением ожирения, бариатрические операции снижают летальность у прооперированных пациентов в долгосрочной перспективе.

Важно помнить, что невысокий уровень смертности после хирургического лечения ожирения, в т.ч. у пациентов с СД2, может иметь место лишь при строгом выполнении всех требований, предъявляемых к бариатрическим операциям с учетом показаний и противопоказаний, а также тщательной предоперационной подготовке.

Предикторы послеоперационного прогноза улучшения компенсации углеводного и липидного обмена у пациентов с ожирением и сахарным диабетом 2 типа

Предполагается, что нижеописанные факторы могут ухудшать прогноз в отношении возможной ремиссии СД2 после бариатрических операций:

- пожилой возраст;
- большая продолжительность СД2;

- высокий дооперационный уровень HbA_{1c} ;
- отсутствие гиперинсулинемии и инсулинорезистентности;
- проведение инсулинотерапии СД.

Это, в первую очередь, связано с тем, что у больных СД2 с течением времени уменьшается популяция β -клеток в результате нарушения баланса между апоптозом и неогенезом, снижаются возможности β -клеток компенсировать инсулинорезистентность, лежащую в основе развития СД2, а также развивается относительная или абсолютная инсулинопения. Поэтому вполне обоснованно можно предположить, что у вышеперечисленных категорий пациентов прогноз в отношении достижения компенсации углеводного обмена определяется степенью апоптоза β -клеток, а также показателями, характеризующими секреторные возможности функционирующих β -клеток (уровнем исходного и стимулированного С-пептида).

В целом же обобщенные данные литературы позволяют считать, что **при тщательном предоперационном отборе кандидатов на бариатрическую операцию в строгом соответствии с принятыми показаниями и противопоказаниями** длительность заболевания до 10–15 лет, исходно неудовлетворительный гликемический контроль, возраст старше 50 лет, исходный ИМТ не влияют на прогноз относительно улучшения метаболического контроля у пациентов с ожирением и СД2 после бариатрических операций при условии сохранной инсулинпродуцирующей функции β -клетки, определенной по исходному и стимулированному уровню С-пептида.

Перспективы дальнейшего изучения эффективности и безопасности бариатрических операций, обозначенные IDF

В рамках дальнейшего изучения влияния бариатрических операций на различные аспекты течения и лечения СД2 у пациентов с разной степенью ожирения необходимы:

- определение надежных критериев прогнозирования эффективности бариатрических операций в отношении углеводного, липидного, пуринового и других видов обмена;
- проведение исследований для оценки эффективности бариатрических операций у пациентов с СД2 и ожирением с ИМТ менее 35 кг/м²;
- определение влияния бариатрических операций на предотвращение или замедление прогрессирующей потери инсулинпродуцирующей функции β -клеток, характерной для СД2;
- оценка влияния бариатрических операций на микрососудистые осложнения СД2;
- проведение рандомизированных исследований для сравнения влияния различных видов бариатрических операций на течение СД2.

Литература

1. Дедов И.И., Яшков Ю.И., Ершова Е.В. Инкретины и их влияние на течение сахарного диабета 2 типа у пациентов с морбидным ожирением после бариатрических операций // Ожирение и метаболизм. – 2012. – Т. 9. – №2 – С. 3-10. [Dedov II, Yashkov YI, Ershova EV. Incretins and their influence on the course of type 2 diabetes in patients with morbid obesity after bariatric oper. Obesity and metabolism. 2012;9(2):3-10. (In Russ.)] doi:10.14341/omet201223-10
2. 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
3. Бондаренко И.З., Бутрова С.А., Гончаров Н.П., и др. Лечение морбидного ожирения у взрослых // Ожирение и метаболизм. – 2011. – Т. 8. – №3 – С. 75-83. Ожирение и метаболизм. 2011; 3: 75-83. [Bondarenko IZ, Butrova SA, Goncharov NP, et al. Lechenie morbidnogo ozhireniya u vzroslykhNatsional'nye klinicheskie rekomendatsii. Obesity and metabolism. 2011;8(3):75-83. (In Russ.)] doi: 10.14341/2071-8713-4844
4. Яшков Ю.И., Ершова Е.В. «Метаболическая» хирургия // Ожирение и метаболизм. – 2011. – Т. 8. – №3 – С. 13-17. [Yashkov YI, Ershova EV. «Metabolicheskaya» khirurgiya. Obesity and metabolism. 2011;8(3):13-17. (In Russ.)] doi: 10.14341/2071-8713-4831
5. 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
6. Standards of Medical Care in Diabetes--2014. Diabetes Care. 2013;37(Supplement_1):S14-S80. doi:10.2337/dc14-S014
7. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and Type 2 Diabetes after Bariatric Surgery: Systematic Review and Meta-analysis. The American Journal of Medicine. 2009;122(3):248-56.e5. doi:10.1016/j.amjmed.2008.09.041
8. Buchwald H., Varco R. Metabolic Surgery. New York: Grune& Stratton; 1978:chap 11.
9. Buse JB, Caprio S, Cefalu WT, et al. How Do We Define Cure of Diabetes? Diabetes Care. 2009;32(11):2133-5. doi:10.2337/dc09-9036
10. Drucker DJ. The role of gut hormones in glucose homeostasis. Journal of Clinical Investigation. 2007;117(1):24-32. doi:10.1172/jci30076
11. Flancbaum L. Mechanisms of Weight Loss After Surgery for Clinically Severe Obesity. Obesity Surgery. 1999;9(6):516-23. doi:10.1381/096089299765552585
12. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, et al. Endocrine and Nutritional Management of the Post-Bariatric Surgery Patient: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2010;95(11):4823-43. doi:10.1210/jc.2009-2128
13. Holst J, Vilsboll T, Deacon C. The incretin system and its role in type 2 diabetes mellitus. Molecular and Cellular Endocrinology. 2009;297(1-2):127-36. doi:10.1016/j.mce.2008.08.012
14. IDF taskforce on the epidemiology and prevention, 2011.
15. Fried M, Yumuk V, Oppert J, et al. Interdisciplinary European guidelines on metabolic and bariatric surgery. Obesity surgery. 2014;24(1):42-55.
16. Mason EE. The Mechanisms of Surgical Treatment of Type 2 Diabetes. Obesity Surgery. 2005;15(4):459-61. doi:10.1381/0960892053723330
17. Nauck MA. Unraveling the Science of Incretin Biology. The American Journal of Medicine. 2009;122(6):S3-S10. doi:10.1016/j.amjmed.2009.03.012
18. Patti ME, Goldfine AB. Hypoglycaemia following gastric bypass surgery – diabetes remission in the extreme? Diabetologia. 2010;53(11):2276-9. doi:10.1007/s00125-010-1884-8
19. Pories WJ, Dohm GL. Full and durable remission of type 2 diabetes? Through surgery? Surgery for Obesity and Related Diseases. 2009;5(2):285-8. doi:10.1016/j.soard.2008.12.006
20. Rabiee A, Magruder JT, Salas-Carrillo R, et al. Hyperinsulinemic Hypoglycemia After Roux-en-Y Gastric Bypass: Unraveling the Role of Gut Hormonal and Pancreatic Endocrine Dysfunction. Journal of Surgical Research. 2011;167(2):199-205. doi:10.1016/j.jss.2010.09.047
21. Rubino F, Gagner M. Potential of Surgery for Curing Type 2 Diabetes Mellitus. Annals of Surgery. 2002;236(5):554-9. doi:10.1097/00000658-200211000-00003
22. Rubino F, Kaplan LM, Schauer PR, Cummings DE. The Diabetes Surgery Summit Consensus Conference. Annals of Surgery. 2010;251(3):399-405. doi:10.1097/SLA.0b013e3181be34e7

Ершова Екатерина Владимировна

научный сотрудник отделения терапии с группой ожирения
ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России
E-mail: yu99pol06@rambler.ru

Трошина Екатерина Анатольевна

д.м.н., проф., заведующая отделением терапии с группой ожирения
ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России