

## Бариатрическая хирургия в лечении морбидного ожирения у подростков (обзор литературы)

К.м.н. П.А. ОКОРОКОВ\*, к.м.н. О.В. ВАСЮКОВА, акад. РАН И.И. ДЕДОВ

ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России, Москва, Россия

**Морбидное ожирение у детей ассоциировано с различными метаболическими нарушениями, часто сохраняющимися в зрелом возрасте и приводящими к снижению качества жизни и ее продолжительности. Консервативные методы лечения морбидного ожирения нередко оказываются неэффективными, в связи с чем бариатрическая хирургия у подростков получает все большее распространение. В обзоре проанализированы международные клинические рекомендации по отбору пациентов для бариатрической хирургии, проведена оценка эффективности и безопасности различных видов бариатрических операций, и обозначены основные проблемы широкого использования метаболической хирургии в качестве метода лечения морбидного ожирения у подростков.**

*Ключевые слова:* морбидное ожирение, дети, бариатрическая хирургия.

### Bariatric surgery in the treatment of morbid obesity in adolescents (literature review)

P.L. OKOROKOV, O.V. VASYUKOVA, I.I. DEDOV

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

**Morbid obesity in children is associated with various metabolic complications, often persisting into adulthood and leading to reduced quality and duration of life. Conservative treatment of morbid obesity, often ineffective, and therefore, bariatric surgery in adolescents is becoming more common throughout the world. This review presents an analysis of international clinical guidelines for patient selection for bariatric surgery, assessed the efficiency and safety of different types of bariatric operations and identified the main problems of the widespread use of metabolic surgery as a method of treatment of morbid obesity in adolescents.**

*Keywords:* morbid obesity, children, bariatric surgery.

doi: 10.14341/probl201662325-32

Распространенность избыточной массы тела и ожирения у детей стремительно растет, что закономерно приводит к увеличению числа морбидных форм ожирения. Консервативные методы лечения морбидного ожирения остаются малоэффективными. Кроме того, тяжелые формы ожирения ассоциированы с коморбидными состояниями и заболеваниями (сахарный диабет 2-го типа (СД2), артериальная гипертензия, неалкогольный стеатогепатит и др.), также требующими лечения и уменьшающими эффективность программ по снижению массы тела. В последние десятилетия все большее распространение получают хирургические методы лечения ожирения (бариатрическая/метаболическая хирургия) у подростков. Основными преимуществами бариатрической хирургии являются быстрое снижение массы тела, улучшение метаболических показателей и качества жизни пациентов с морбидным ожирением. Однако неопределенный профиль безопасности, частое развитие стойкого дефицита витаминов и микроэлементов, необходимость наблюдения мультидисциплинарной командой специалистов и низкая комплаентность ограничивают возможность внедрения метаболической хирургии в качестве распространенного способа лечения морбидного ожирения у подростков.

### Морбидное ожирение у детей и подростков

Доля морбидных форм ожирения у детей и подростков растет пропорционально распространенности ожирения и избыточной массы тела в популяции в целом [1, 2]. Ожирение в детском и подростковом возрасте ассоциировано с различными эндокринными заболеваниями (синдром поликистозных яичников и преждевременное адренархе у девочек; задержка полового развития у мальчиков; СД и другие нарушения углеводного обмена независимо от пола), неврологическими проявлениями (внутричерепная гипертензия), респираторными и кардиальными нарушениями (синдром ночного апноэ, снижение толерантности к физическим нагрузкам, артериальная гипертензия, дислипидемия), патологией желудочно-кишечного тракта (неалкогольный

#### Сведения об авторах:

*Окорков Павел Леонидович* — к.м.н., н.с. Института детской эндокринологии ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: paolo1986@mail.ru;

*Васюкова Ольга Владимировна* — к.м.н., ст.н.с. Института детской эндокринологии ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России, Москва, Россия,

*Дедов Иван Иванович* — гл. внештат. специалист-эксперт эндокринолог Минздрава России, акад. РАН, д.м.н., президент Российской ассоциации эндокринологов

© Коллектив авторов, 2016

стеатогепатит, калькулезный холецистит) и опорно-двигательного аппарата (болезнь Бланта, остеоартрит, спондилолистез), психологическими проблемами (сниженная самооценка, депрессия, пищевая аддикция). Качество жизни больных с морбидными формами ожирения резко снижено и сопоставимо с пациентами, страдающими онкологическими заболеваниями [3, 4], а смертность среди молодых мужчин с тяжелым ожирением в 12 раз выше, чем среди их сверстников с нормальной массой тела [5]. Важно, что ожирение и его осложнения, выявленные в детском возрасте, часто сохраняются в течение всей жизни, в связи с чем необходимы максимально раннее выявление, профилактика и лечение данных состояний [6, 7].

Критерием диагностики морбидного ожирения у взрослых лиц является значение индекса массы тела (ИМТ)  $\geq 35$  кг/м<sup>2</sup> при наличии тяжелых осложнений (СД2, синдром обструктивного апноэ, неалкогольный стеатогепатит и др.) или ИМТ  $> 40$  кг/м<sup>2</sup> независимо от наличия осложнений [8]. Для оценки степени ожирения у детей используются процентильные таблицы или стандартные отклонения (SDS), в которых учитывается не только рост и масса тела, но также пол и возраст ребенка. Согласно федеральным клиническим рекомендациям [9], с учетом рекомендаций ВОЗ, морбидное ожирение у детей диагностируется при SDS ИМТ  $\geq 4,0$ .

Основными методами лечения ожирения являются диетотерапия, модификация физической активности, поведенческая и медикаментозная терапия. Однако у пациентов с морбидными формами ожирения консервативные методы лечения часто оказываются неэффективными, в связи с чем единственной альтернативой становится бариатрическая хирургия [10–13]. Бариатрическая, или метаболическая, хирургия начала использоваться в лечении ожирения с 60-х годов XX века. Первая бариатрическая операция, проведенная у ребенка, датируется 1971 г., однако до настоящего времени нет единого мнения о показаниях и противопоказаниях к применению метаболической хирургии, предпочтительных способах оперативного лечения у подростков с морбидным ожирением.

### Виды бариатрических операций

В хирургии ожирения предпочтительным является лапароскопический доступ как наименее инвазивный. Бариатрические операции делятся на три группы: рестриктивные (гастроограничивающие), мальабсорбтивные (шунтирующие) и комбинированные (см. рисунок).

Рестриктивные операции направлены на уменьшение объема желудка. Снижение массы тела происходит за счет ограничения количества потребляемой пищи и быстрого насыщения во время еды. К наиболее распространенным гастроограничиваю-

щим операциям относятся регулируемое бандажирование желудка, вертикальная гастропластика и продольная резекция желудка.

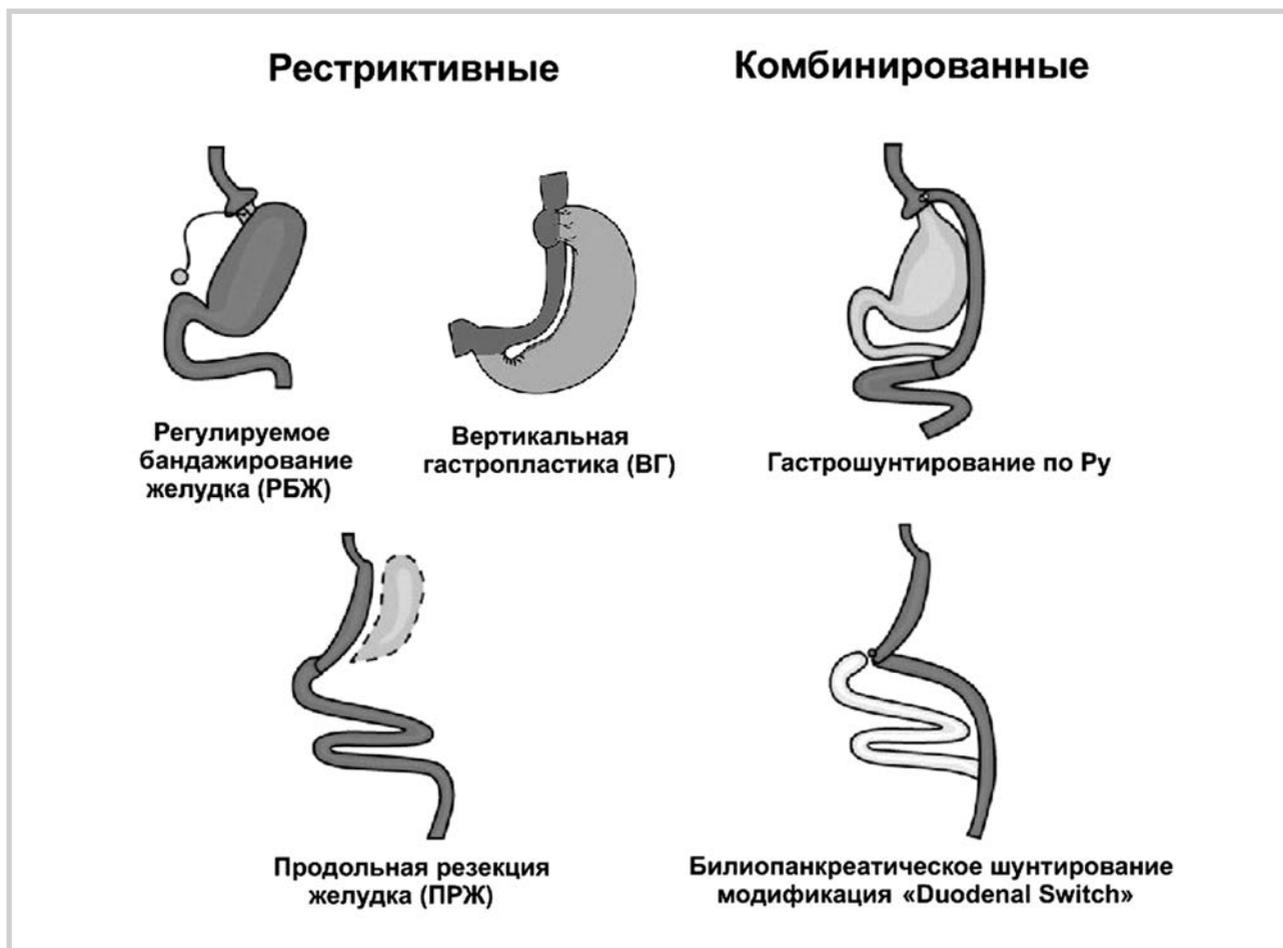
*Регулируемое бандажирование желудка (РБЖ)* подразумевает его разделение на два отдела с помощью специальных регулируемых манжет, позволяющих путем инъекционного заполнения или опорожнения регулировать диаметр отверстия между частями желудка. К послеоперационным осложнениям относятся нарушение целостности системы бандажа, синдром «соскальзывания», пенетрация манжеты в просвет желудка. По данным J. Pratt и соавт. [14], частота осложнений после РБЖ у детей составляет 8–10%.

*Вертикальная (рукавная) гастропластика (ВГ)* — операция, при которой уменьшение объема желудка происходит за счет вертикального скрепочного прошивания с оставлением узкого выхода из его малой части, укрепленного синтетической лентой, или кольцом. В случае недостаточного эффекта возможна конверсия в другие виды операций. К послеоперационным осложнениям относятся несостоятельность швов, стеноз и обструкция выходного отдела из малой части желудка, эрозия манжеты или кольца в просвет желудка, реканализация скрепочного шва.

*Продольная резекция желудка (ПРЖ)* предусматривает удаление большей части желудка с оставлением узкой трубки в зоне его малой кривизны объемом 60–100 мл. Данный вид оперативного вмешательства все чаще используется в настоящее время, поскольку помимо гастроограничивающего компонента при операции удаляется грелинпродуцирующая зона фундального отдела желудка, что способствует подавлению чувства голода и улучшает послеоперационные результаты. Учитывая небольшой опыт использования ПРЖ в лечении ожирения, данные о послеоперационных осложнениях практически отсутствуют. В исследовании A. Alqahtanic и соавт. [15], включившем 108 пациентов в возрасте от 5 лет до 21 года, осложнения после ПРЖ выявлены в 2,7%.

Эффективность мальабсорбтивных операций обусловлена шунтированием различных отделов тонкой кишки, что уменьшает всасывание пищи. В настоящее время изолированные мальабсорбтивные операции не проводятся; наибольшей популярностью пользуются комбинированные оперативные вмешательства, включающие как гастроограничивающий, так и мальабсорбтивный компонент. К ним относятся гастрощунтирование (ГШ) и билиопанкреатическое шунтирование (БПШ) в различных модификациях.

*Гастрощунтирование (ГШ)* подразумевает формирование в субкардии малой части желудка объемом 20–30 мл, соединяемой непосредственно с тонкой кишкой. Мальабсорбтивный компонент об-



Виды бариатрических операций, применяемые у детей.

условлен исключением из пассажа двенадцатиперстной и начального отдела тонкой кишки. В зависимости от длины выключаемого сегмента тонкой кишки ГШ может выполняться в стандартном варианте, на длинной петле, на очень длинной петле (дистальное гастрошунтирование), на петле, исключенной по Ру. К возможным осложнениям гастрошунтирования относятся несостоятельность швов, стеноз выходного отдела из малой части желудка, развитие пептических язв, кровотечений, обструкций тонкой кишки, демпинг-синдром. Частота осложнений ГШ по Ру у детей и подростков, по данным разных авторов [16, 17], колеблется от 8 до 33%.

**Билиопанкреатическое шунтирование (БПШ).** Классическая методика БПШ разработана N. Scopinago в 1975 г. Операция сочетает рестриктивный и шунтирующий компоненты. Несмотря на высокую эффективность, классическая операция часто сопровождалась развитием пептических язв, кровотечений и демпинг-синдрома, поэтому в 90-х годах XX века была предложена модификация БПШ по Hess—Marceau, известная сейчас как Duodenal

Switch. При этой модификации производится пилоросохраняющая продольная резекция желудка, а подвздошная кишка соединяется не с культей желудка, а с начальным отделом двенадцатиперстной кишки. Учитывая объем операции, вероятность развития осложнений после ее проведения — максимальна. В работе P. Marceau и соавт. [18], прооперировавших 10 подростков, осложнения после БПШ выявлены в 20%. В целом осложнения БПШ у подростков изучены недостаточно.

*Международные консенсусы по бариатрической хирургии у подростков: показания и противопоказания*

В настоящее время существует несколько консенсусов, посвященных вопросам метаболической хирургии у подростков с морбидным ожирением. Общим недостатком всех документов является слабая доказательная база. Рекомендации зачастую базируются на мнении экспертов и данных, полученных в исследованиях у взрослых, которые не всегда можно экстраполировать на детскую практику.

Существуют клинические рекомендации по хирургическому лечению морбидного ожирения у

Таблица 1. Международные консенсусы по метаболической хирургии у подростков

Рекомендации	Показания	Противопоказания	Рекомендуемые методы	Ссылки
IREG, 2009 г.	ИМТ >35 кг/м <sup>2</sup> + тяжелые осложнения ожирения. ИМТ >40 кг/м <sup>2</sup> + 1 любое осложнение ожирения. Завершенное или близкое к завершению физическое развитие (частичное или полное закрытие зон роста)	Психические заболевания. Алкогольная или наркотическая зависимость. Неиспользование всех консервативных возможностей лечения ожирения. Неготовность/неспособность пациента к послеоперационному регулярному динамическому наблюдению	РБЖ; ПРЖ; ГШ по Ру	[19]
Европейские рекомендации (BSCG), 2009 г.	ИМТ >40 кг/м <sup>2</sup> (ИМТ более 99,5 процента для данного пола и возраста) + 1 любое осложнение ожирения. Документально подтвержденная неэффективность консервативных методов лечения ожирения в течение как минимум 6—12 мес в специализированных центрах. Завершенное или близкое к завершению физическое развитие (частичное или полное закрытие зон роста). Возможность последующего регулярного наблюдения мультидисциплинарной командой специалистов. Синдромальные формы ожирения	Психические заболевания (некомпенсированные). Алкогольная или наркотическая зависимость. Неготовность/неспособность пациента к послеоперационному регулярному динамическому наблюдению. Заболевания, снижающие краткосрочную продолжительность жизни. Невозможность пациента самостоятельно заботиться о себе	РБЖ ВГ ГШ по Ру БПШ	[20]
Австралийские рекомендации, 2001 г.	Возраст >15 лет. ИМТ >35 кг/м <sup>2</sup> + тяжелые осложнения ожирения. ИМТ >40 кг/м <sup>2</sup> + 1 любое осложнение ожирения. Документально подтвержденная неэффективность консервативных методов лечения ожирения в течение как минимум 6 мес	Генетические синдромы. Психическое заболевание (некомпенсированные). Умственная отсталость. Беременность и грудное вскармливание	РБЖ	[21, 22]
Американские рекомендации (ASMBS), 2012 г.	Завершенное или близкое к завершению физическое развитие (частичное или полное закрытие зон роста). ИМТ ≥35 кг/м <sup>2</sup> + тяжелые осложнения ожирения. ИМТ >40 кг/м <sup>2</sup> + 1 любое осложнение ожирения	Недостаточная семейная и социальная поддержка	ГШ по Ру	[23]

подростков под эгидой Международной группы детских эндоскопических хирургов (International Pediatric Endosurgery Group); Европейские междисциплинарные клинические рекомендации по хирургическому лечению морбидного ожирения под эгидой бариатрической исследовательской группы сотрудничества (The Bariatric Scientific Collaborative Group — BSCG); Австралийские и Новозеландские клинические рекомендации по бариатрической хирургии у детей и рекомендации педиатрической рабочей группы Американского общества метаболических и бариатрических хирургов (ASMBS — American Society for Metabolic and Bariatric Surgery) (табл. 1).

Завершенное или близкое к завершению физическое развитие является необходимым условием возможности проведения бариатрических операций у подростков. Оценка проводится с помощью рентгенографии кистей рук и определения «костного возраста» пациента. Это положение является общим для всех клинических рекомендаций. Поскольку большинство подростков — кандидатов на проведе-

ние бариатрической хирургии уже достигли конечного роста («закрытые зоны роста»), именно значение ИМТ, а не его стандартного отклонения используется во всех рекомендациях в качестве критерия морбидного ожирения.

Одними из главных показаний к проведению бариатрических операций являются тяжелые осложнения ожирения, к которым относятся СД2, синдром ночного апноэ и неалкогольная жировая болезнь печени в стадии стеатогепатита, фиброза или цирроза. Нарушение толерантности к глюкозе, дислипидемия, артериальная гипертензия, инсулинорезистентность, метаболический синдром являются менее тяжелыми осложнениями ожирения, однако наличие любого из них у подростков с ИМТ ≥40 кг/м<sup>2</sup> также является показанием к метаболической хирургии.

Только австралийские рекомендации указывают синдромальные формы ожирения в качестве абсолютных противопоказаний к бариатрическим операциям. В остальных консенсусах подчеркивается, что решение о возможности проведения хирургиче-

ского лечения ожирения в таких случаях принимается индивидуально.

Наиболее распространенными бариатрическими операциями в США являются ГШ по Ру и РБЖ. Хотя РБЖ до настоящего времени официально не одобрено FDA для лечения детей и подростков, частота таких операций в США в период с 2005 по 2007 г. увеличилась в 7 раз [24]. БПШ у подростков в США не рекомендовано в связи с высоким риском развития мальабсорбции и дефицита микронутриентов. Согласно же европейским рекомендациям, возможно использование всех основных видов бариатрических операций, в том числе БПШ (см. табл. 1).

Европейские и австралийские рекомендации можно считать наиболее строгими, так как обязательным критерием отбора пациентов для метаболической хирургии является документально подтвержденный 6–12-месячный курс лечения в центрах по снижению массы тела. Кроме того, европейские рекомендации в качестве дополнительного критерия оценивают готовность пациента к последующему наблюдению мультидисциплинарной командой специалистов.

В РФ в настоящее время проведение любых бариатрических операций у лиц до 18 лет не разрешено.

Описанные подходы к использованию метаболической хирургии для лечения морбидного ожирения у подростков сильно отличаются друг от друга. Выработка единых клинических рекомендаций необходима, так как без нее невозможны многоцентровые исследования с целью оценки безопасности и эффективности бариатрической хирургии в детской практике.

#### **Эффективность и безопасность оперативного лечения**

По данным метаанализа [25], 23 исследования, включившего 637 подростков, которым были проведены различные бариатрические операции, среднее снижение ИМТ через год составило 13,5 кг/м<sup>2</sup> (8 исследований, 256 пациентов). Минимальное снижение массы тела отмечалось после РБЖ (ДИМТ = 10,5 кг/м<sup>2</sup>, 11 исследований, 271 пациент), максимальное – после ГШ по Ру (ДИМТ = 17,2 кг/м<sup>2</sup>, 8 исследований, 256 пациентов). При проведении продольной резекции желудка среднее снижение ИМТ составило 14,5 кг/м<sup>2</sup> (3 исследования; 90 пациентов).

Данные о безопасности бариатрической хирургии у подростков отражены в единичных проспективных исследованиях [26, 27]. Противоречивость их результатов связана с нестандартизованностью методов исследования, особенностями состава и разными объемами выборки.

По данным Т. Inge и соавт. [26] (277 пациентов; средний возраст 17 лет), 19 (6,8%) подросткам в течение 30 дней после плановой бариатрической опе-

рации потребовалось повторное вмешательство. Повторная госпитализация в связи с развитием обезвоживания потребовалась 36 пациентам. При этом 66% всех операций в данном исследовании пришлось на долю ГШ по Ру; 28% — на долю ПРЖ и 6% — на долю РБЖ. Все операции выполнялись лапароскопически. Максимальное число осложнений зарегистрировано после ГШ по Ру.

При лапароскопическом ГШ по Ру шведским подросткам с морбидным ожирением (81 пациент в возрасте от 13 до 18 лет) выявлена низкая частота ранних послеоперационных осложнений — 3,7% (3 человека). Однако в течение следующих 2 лет 23 (28,3%) подросткам потребовалось повторное оперативное вмешательство по различным причинам [27].

В США с 2007 г. проводится проспективное исследование (Teen-LABS Study — Teen — Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery), в котором профиль безопасности и осложнения метаболический хирургии описывается по единому протоколу [28].

Данные об обратном развитии метаболических нарушений, ассоциированных с ожирением, у оперированных подростков крайне противоречивы. Это связано в первую очередь с разницей в подходах к диагностике осложнений ожирения у детей и подростков и малым объемом выборки в проводимых исследованиях. Так, в работе Р.О'Вриен и соавт. [29] чувствительность к инсулину после РБЖ нормализовалась у всех подростков (25 человек), но другие авторы [30] отметили обратное развитие инсулинорезистентности после такой же операции чуть более, чем у 38% подростков (7 из 18 человек). В исследовании Т. Olbers и соавт. [31] показано, что через 2 года после ГШ по Ру у подростков на фоне снижения ИМТ на 32% улучшаются многие метаболические показатели. Так, частота гипергликемии натощак уменьшилась с 21 до 5%, инсулинорезистентности — с 70 до 3%, гипертриглицеридемии — с 19 до 1%. Ряд исследователей [32, 33] отмечают значительное улучшение качества жизни у подростков после бариатрических операций.

В целом вопрос об обратном развитии метаболических нарушений после бариатрических операций у подростков изучен недостаточно. Необходимо проведение длительных проспективных многоцентровых исследований с включением большого количества пациентов.

#### **Особенности послеоперационного наблюдения**

Главным условием любого хирургического лечения ожирения у подростков является возможность постоянного (пожизненного) наблюдения мультидисциплинарной командой специалистов, желательно в центрах, имеющих опыт ведения пациентов с морбидным ожирением. Такая команда обязательно должна включать диетолога-нутрициолога, педиатра-эндокринолога, бариатрического хирурга,

Таблица 2. Сроки поэтапной диетотерапии при различных видах бариатрических операций у подростков

Этап	Гастрошунтирование по Ру	Регулируемое бандажирование желудка	Продольная резекция желудка
I «Чистые жидкости»	30 мл/ч в течение первых 24–48 ч, далее 1400–2000 мл/сут в течение 3–7 дней	30 мл/ч в течение первых 24–48 ч	30 мл/ч в течение первых 24–48 ч, далее 1400–2000 мл/сут в течение 3–7 дней
II «Обогащенные жидкости»	2–4 нед	Первые 2 нед после операции	2–5 нед
III «Вся пища в виде гомогенного пюре»	4–6 нед	3–4 нед	5–8 нед
IV «Еда нежной консистенции + жидкости»	7–9 нед	5–6 нед	9–12 нед
V «Полноценное здоровое питание»	С 9-й недели и далее в течение всей жизни	С 7-й недели и далее в течение всей жизни	С 13-й недели и далее в течение всей жизни

врача психолога/психоневролога, социального работника.

В раннем послеоперационном периоде большинство пациентов должны находиться в отделениях интенсивной терапии с целью профилактики ранних осложнений и инициации поэтапной диетотерапии.

В 2012 г. Американское общество гастроэнтерологов, гепатологов и нутрициологов (Nutrition Committee for the North American Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition) совместно с Национальной ассоциацией детских больниц и подобных учреждений (National Association of Children's Hospitals and Related Institutions) опубликовало клинические рекомендации по ведению подростков после бариатрических операций [34], в том числе и рекомендации по этапности послеоперационной диетотерапии (табл. 2).

На I этапе пациенту даются только жидкости, не содержащие сахара, кофеина и пищевых красителей, объем которых не должен превышать 170 мл за один прием. На II этапе в рацион вводятся жидкости, обогащенные белком. Калорийность суточного рациона должна составлять 500–600 ккал с содержанием белка в рационе 50–60 г, количество приемов пищи от 3 до 6. III этап — переход к приему пищи в виде гомогенного пюре; калорийность суточного рациона должна составлять 500–700 ккал с содержанием белка 5–60 г. Активно вводятся в рацион основные группы продуктов (предпочтительно введение одного вида продукта раз в 2–3 дня для оценки его усвояемости). IV и V этапы — постепенный переход к полноценному, здоровому питанию; количество приемов пищи должно составлять от 3 до 6 раз в день, количество белка в рационе не менее 60 г/сут. Для постепенного снижения массы тела и профилактики послеоперационных осложнений важно строгое соблюдение норм рационального питания и объема потребляемой пищи.

Кроме того, всем подросткам после бариатрических операций (в особенности ГШ и БПШ) требует-

ся мониторинг уровня витаминов и микроэлементов для своевременной диагностики их дефицита. Наиболее часто у таких пациентов развивается дефицит кальция и витамина D, что может привести к развитию вторичного гиперпаратиреоза и остеопороза. Часто регистрируется дефицит железа, фолиевой кислоты и других витаминов группы B (тиамин, перидоксин, кобаламин), а также жирорастворимых витаминов (A, E, K).

К сожалению, отмечается низкая комплаентность оперированных подростков в отношении соблюдения диетических рекомендаций и заместительной терапии с целью коррекции дефицита витаминов и микроэлементов [35, 36]. Это лишний раз подчеркивает важную роль психолога как на этапе отбора пациентов для оперативного лечения, так и при последующем пожизненном наблюдении.

## Заключение

В настоящее время использование бариатрической хирургии для лечения морбидного ожирения у подростков продолжает оставаться предметом дискуссии. Наиболее распространены в педиатрической практике лапароскопические РБЖ и ГШ по Ру. Проведение БПШ в педиатрической практике ограничено в связи с высокой частотой осложнений и развитием синдрома мальабсорбции. Совершенствование хирургической техники приводит к постепенному снижению частоты ранних послеоперационных осложнений. Частота поздних осложнений и безопасность метаболический хирургии у подростков изучены недостаточно, в связи с чем необходимо проведение длительных проспективных многоцентровых исследований. Их проведению препятствует отсутствие единого консенсуса в данной области.

Наблюдение за подростками после бариатрических операций должно проводиться в специализированных центрах под контролем мультидисциплинарной команды профессионалов.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Поисково-аналитическая работа при подготовке рукописи проведена при поддержке ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Thompson DR, Obarzanek E, Franko DL, et al. Childhood overweight and cardiovascular disease risk factors: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth And Health Study. *J Pediatr*. 2007;150(1):18-25. doi: 10.1016/j.jpeds.2006.09.039
2. Соболева Н.П., Руднев С.Г., Николаев Д.В., и др. Биоимпедансный скрининг населения России в центрах здоровья: распространенность избыточной массы тела и ожирения // Российский медицинский журнал. — 2014. — №4. — С. 4-13. [Soboleva NP, Rudnev SG, Nikolayev DV, et al. The Bioimpedance screening of population in Health Centers: prevalence of surplus body mass and obesity. *Russian Medical Journal*. 2014;(4):4-13. (In Russ.)].
3. Zeller Mh. Health-related quality of life and depressive symptoms in adolescents with extreme obesity presenting for bariatric surgery. *Pediatrics*. 2006;117(4):1155-1161. doi: 10.1542/peds.2005-1141
4. Fallon EM, Tanofsky-Kraff M, Norman AC, et al. Health-related quality of life in overweight and nonoverweight black and white adolescents. *J Pediatr*. 2005;147(4):443-450. doi: 10.1016/j.jpeds.2005.05.039
5. Drenick EJ. Excessive mortality and causes of death in morbidly obese men. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. 1980;243(5):443. doi: 10.1001/jama.1980.03300310031018
6. Sinaiko AR, Donahue RP, Jacobs DR, Prineas RJ. Relation of weight and rate of increase in weight during childhood and adolescence to body size, blood pressure, fasting insulin, and lipids in young adults: the minneapolis children's blood pressure study. *Circulation*. 1999;99(11):1471-1476. doi: 10.1161/01.cir.99.11.1471
7. Vanhala M, Vanhala P, Kumpusalo E, et al. Relation between obesity from childhood to adulthood and the metabolic syndrome: population based study. *BMJ*. 1998;317(7154):319-320. doi: 10.1136/Bmj.317.7154.319
8. NHLBI Obesity Education Initiative Expert Panel on The Identification, Evaluation, and Treatment of Obesity in Adults (US). Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report. Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute. 1998. Available From: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2003/>
9. Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными заболеваниями. Под ред. Дедова И.И., Петерковой В.А.— М.: Практика, 2014. — 442 С. [Dedov II, Peterkova VA, Editors. *Federal Clinical Guidelines (Protocols) on endocrine diseases cure in pediatrics*. Moscow: Praktika. 2014;442. (In Russ.)].
10. Kalarchian MA, Levine MD, Arslanian SA, et al. Family-based treatment of severe pediatric obesity: randomized, controlled trial. *Pediatrics*. 2009;124(4):1060-1068. doi: 10.1542/peds.2008-3727
11. Savoye M, Nowicka P, Shaw M, et al. Long-term results of an obesity program in an ethnically diverse pediatric population. *Pediatrics*. 2011;127(3):402-410. doi: 10.1542/peds.2010-0697
12. Danielsson P, Kowalski J, Ekblom O, Marcus C. Response of severely obese children and adolescents to behavioral treatment. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012;166(12):1103-1108. doi: 10.1001/2013.jamapediatrics.319
13. Barlow S. The expert committee: expert committee recommendations on the assessment, prevention, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*. 2007;120(Suppl.4):S124-S192.
14. Pratt JS, Lenders CM, Dionne EA, et al. Best practice updates for pediatric/adolescent weight loss surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2009;17(5):901-910. doi: 10.1038/oby.2008.577
15. Alqahtani AR, Antonisamy B, Alamri H, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy in 108 obese children and adolescents aged 5 To 21 years. *Ann Surg*. 2012;256(2):266-273. doi: 10.1097/sla.0b013e318251e92b
16. Inge TH, Jenkins TM, Zeller M, et al. Baseline BMI is a strong predictor of nadir BMI after adolescent gastric bypass. *J Pediatr*. 2010;156(1):103-108:E101. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.07.028
17. Teeple EA, Teich S, Schuster DP, Michalsky MP. Early metabolic improvement following bariatric surgery in morbidly obese adolescents. *Pediatr Blood Cancer*. 2012;58(1):112-116. doi: 10.1002/pbc.23370
18. Marceau P, Marceau S, Biron S, et al. Long-term experience with duodenal switch in adolescents. *Obes Surg*. 2010;20(12):1609-1616. doi: 10.1007/s11695-010-0262-4
19. Standard I, Safety C. IPEG guidelines for surgical treatment of extremely obese adolescents. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2009;19(1):14-16. doi: 10.1089/lap.2009.9997
20. Fried M, Hainer V, Basdevant A, et al. Interdisciplinary European guidelines on surgery of severe obesity. *Obes Facts*. 2008;1(1):52-59. doi: 10.1159/000113937
21. Dixon JB, Fitzgerald DA, Kow L, et al. Adolescent bariatric surgery: ANZ guidance and recommendations. *Anz J Surg*. 2011;81(12):854-855. doi: 10.1111/j.1445-2197.2011.05897.x
22. Baur LA, Fitzgerald DA. Recommendations for bariatric surgery in adolescents in Australia and New Zealand. *J Paediatr Child Health*. 2010;46(12):704-707.
23. Michalsky M, Reichard K, Inge T, et al. ASMBS pediatric committee best practice guidelines. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(1):1-7. doi: 10.1016/j.soard.2011.09.009
24. Jen HC, Rickard DG, Shew SB, et al. Trends and outcomes of adolescent bariatric surgery in California, 2005-2007. *Pediatrics*. 2010;126(4):E746-E753. doi: 10.1542/peds.2010-0412
25. Black JA, White B, Viner RM, Simmons RK. Bariatric surgery for obese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2013;14(8):634-644. doi: 10.1111/obr.12037
26. Inge TH, Zeller MH, Jenkins TM, et al. Perioperative outcomes of adolescents undergoing bariatric surgery: the teen-longitudinal assessment of bariatric surgery (Teen-LABS) Study. *JAMA Pediatr*. 2014;168(1):47-53. doi: 10.1001/jamapediatrics.2013.4296
27. Gothberg G, Gronowitz E, Flodmark CE, et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in adolescents with morbid obesity — surgical aspects and clinical outcome. *Semin Pediatr Surg*. 2014;23(1):11-16. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2013.10.015
28. Inge TH, Zeller M, Harmon C, et al. Teen-longitudinal assessment of bariatric surgery: methodological features of the first prospective multicenter study of adolescent bariatric surgery. *J Pediatr Surg*. 2007;42(11):1969-1971. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2007.08.010

29. O'Brien PE, Sawyer SM, Laurie C, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding in severely obese adolescents: a randomized trial. *JAMA*. 2010;303(6):519-526. doi: 10.1001/jama.2010.81
30. Holterman AX, Browne A, Tussing L, et al. A prospective trial for laparoscopic adjustable gastric banding in morbidly obese adolescents: an interim report of weight loss, metabolic and quality of life outcomes. *J Pediatr Surg*. 2010;45(1):74-78; Discussion 78-79. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2009.10.013
31. Olbers T, Gronowitz E, Werling M, et al. Two-year outcome of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in adolescents with severe obesity: results from a Swedish nationwide study (AMOS). *Int J Obes (Lond)*. 2012;36(11):1388-1395. doi: 10.1038/ijo.2012.160
32. Silberhumer GR, Miller K, Kriwanek S, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding in adolescents: the Austrian experience. *Obes Surg*. 2006;16(8):1062-1067. doi: 10.1381/096089206778026262
33. Boza C, Viscido G, Salinas J, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy in obese adolescents: results in 51 patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(2):133-137; Discussion 137-139. doi: 10.1016/j.soard.2011.11.021
34. Fullmer MA, Abrams SH, Hrovat K, et al. Nutritional strategy for adolescents undergoing bariatric surgery: report of a working group of the nutrition committee of NASPGHAN/NACHRI. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012;54(1):125-135. doi: 10.1097/MPG.0b013e318231db79
35. Rand CS, Macgregor AM. Adolescents having obesity surgery: a 6-year follow-up. *South Med J*. 1994;87(12):1208-1213.
36. Modi AC, Zeller MH, Xanthakos SA, et al. Adherence to vitamin supplementation following adolescent bariatric surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(3):E190-E195. doi: 10.1002/oby.20031