

М.Д. ЛЕВИН<sup>1</sup>, Ю.Г. ДЕГТЯРЕВ<sup>2</sup>**ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗАПОРА У ДЕТЕЙ**Государственный медицинский центр, г. Натания<sup>1</sup>,

Израиль

Детский хирургический центр, г. Минск<sup>2</sup>,

Республика Беларусь.

На основании анализа 280 детей с функциональным запором (ФЗ), обследованных в Белорусском центре детской хирургии, и обзора литературы предлагается гипотеза развития этого заболевания. Первичная задержка дефекации приводит к расширению прямой кишки. Если в течение нескольких недель не разорвать порочный круг, происходит растяжение прямой кишки. Описаны методики точной оценки величины толстой кишки и дифференциация 3-х степеней ослабления пуборектальной мышцы. При ФЗ мышца, поднимающая задний проход, во время дефекации не раскрывает анальный канал. Постепенно развивается ригидность мышц тазового дна. В результате возникает несоответствие между большой шириной каловых масс и сниженной пропускной способностью анального канала. Хроническая кишечная непроходимость способствует развитию колита или синдрома раздраженной кишки. Лечение должно предусматривать уменьшение просвета прямой кишки и восстановление проходимости анального канала. Методы лечения (конвенциональная терапия, анальное растяжение, сфинктеромиотомия внутреннего сфинктера, введение ботулического токсина, биофидбэк-терапия и электростимуляция сакрального нерва) и их продолжительность должны выбираться в зависимости от степени мегаколон и выраженности повреждения элементов анального канала.

*Ключевые слова:* функциональный запор, патологическая физиология, анальный канал, мегаколон, мегаректум, дети, синдром раздраженной кишки, лечение

Here we offer a hypothesis of the disease, based on literature review as well as our analysis of 280 pediatric patients with functional constipation, who were examined at the Byelorussian Pediatric Surgical Center. Primary delay of defecation leads to enlargement of fecal masses. This in turn makes it difficult to have a normal bowel movement and causes further delay of defecation which leads to further increase in fecal mass and so on. If this vicious cycle is not broken within first several weeks of symptoms, rectum will become stretched. Earlier we described methods of precise evaluation of the size of rectum and differentiation among 3 degrees of puborectal muscle tone weakening. The muscle responsible for anal elevation during defecation fails to open anal canal. Gradually, pelvic floor muscles become more and more rigid. As a result, there is disproportion between large width of fecal masses and decreased ability of the anal canal to pass fecal masses. Chronic intestinal impaction promotes development of colitis and irritable bowel syndrome. Treatment has to take in consideration decreases opening of the rectum and restoration of the ability of anal canal to pass fecal masses. Methods of treatment (conventional therapy, anal stretching, sphincterometry of the inner sphincter, botuline toxin injection, biofeedback-therapy and sacral nerve electro stimulation) and their duration must be chosen base on the megacolon degree and symptoms of anal canal damage).

*Keywords:* functional constipation, pathological physiology, anal canal, megacolon, megarectum, children, irritable bowel syndrome, treatment

Хронический запор (ХЗ) является частой проблемой детского возраста. Он наблюдается в среднем у 8,9% детей [1]. Почти у 50% пациентов ХЗ продолжается в юношеском и во взрослом состоянии, а у 20% из них негативно сказывается на качестве жизни и социальной адаптации [2, 3]. В соответствии с решением Римского Координационного Комитета (Roma II, 1999) первичный или функциональный запор (ФЗ) диагностируется после исключения вторичного запора. К последнему относят болезнь Гиршпрунга, аноректальные пороки развития и spina bifida [4, 5]. Издавна для лечения ХЗ применяется рас-

слабляющая диета и слабительные препараты, смягчающие каловые массы, увеличивающие их объем и усиливающие перистальтику кишечника. Эта так называемая конвенциональная терапия [6]. Ранее у детей наиболее часто применялась лактоза. Однако из-за ее ферментации может возникать избыточное газообразование, которое проявляется вздутием и болями в животе. Минеральное масло, применяемое для смягчения стула, опасно из-за возможной аспирации и липоидной пневмонии. Клизмы с фосфатом, минеральным маслом или физиологическим раствором, применяемые для опорожнения

переполненной калом прямой кишки, не рекомендуется применять постоянно из-за возможности механического повреждения [7]. В последние годы для длительного лечения ФЗ у детей в качестве слабительного средства предлагается полиэтилен-гликоль вместе [8, 9] или без электролитов [7]. Сравнительные исследования показывают, что полиэтилен-гликоль эффективнее лактулозы в предотвращении переполнения прямой кишки, что позволяет полностью исключить использование клизм [9].

Несмотря на значительный прогресс в исследованиях патологической физиологии ФЗ, до сих пор нет общепризнанного полномасштабного понимания процессов и патологических изменений при этом заболевании. Поэтому существует множество рекомендаций для его лечения, что делает выбор тактики лечения конкретного пациента верхом эквилибристики [10]. Конвенциональная терапия не избавляет от симптомов около 30% пациентов, что стимулирует поиск других методов. В историческом аспекте изменение представлений о патологической физиологии заболевания диктовало введение новых методов лечения. В середине прошлого века большинство авторов считали, что причиной первичного запора является врожденное удлинение толстой кишки, что приводит к затруднению пассажа по кишечнику и к замедлению дефекации. В начале 70-х годов прошлого века причиной первичного запора была признана ахалазия анального канала. В результате чего были предложены методики анального растяжения и сфинктеротомии внутреннего анального сфинктера (ВАС) [11]. Дальнейшие исследования детализировали причины ахалазии. Давление в анальном канале во время попытки дефекации у большинства пациентов с ФЗ не уменьшалось, как у здоровых пациентов, а повышалось. Электромиографические исследования показали, что повышение давления сопровождается мышечным сокращением. Такое парадоксальное сокращение анального канала или отсутствие расслабления тазового дна во время попыток дефекации стали основанием для введения биофидбэк терапии (БФ), которая по современным представлениям, обучает пациента раскрывать анальный канал во время дефекации [12]. До сих пор нет ясности, каким образом идиопатический мегаректум связан с парадоксальным сокращением анального канала [12].

Большинство авторов считает доказанным, что биофидбэк-тренировка при функциональных

расстройствах дефекации, т.е. при ФЗ, более эффективна, чем конвенциональная терапия [12, 13]. Однако анализ многочисленных исследований последних лет показал, что биофидбэк-терапия более эффективна, чем конвенциональная терапия у взрослых, но в детском возрасте у нее нет преимущества перед слабительными препаратами [14]. Отдаленные результаты обоих методов показывают одинаковую эффективность около 70% [15, 16]. Очевидно, что дети с ФЗ представляют собой неоднородную группу, и 30% пациентов, устойчивых к лечению, нуждаются в изменении лечебной тактики.

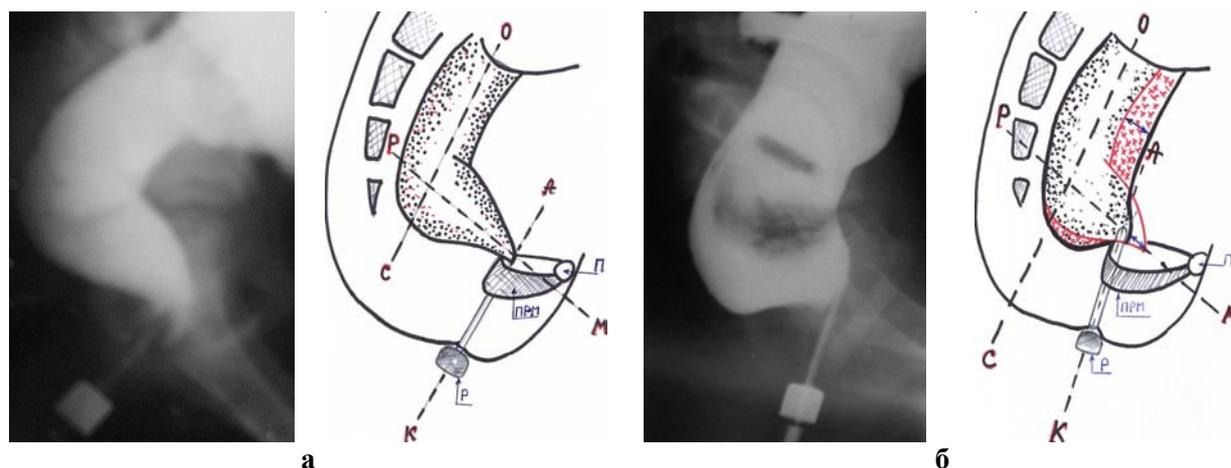
Настоящее исследование включает обзор литературы и наши собственные исследования, посвященные ФЗ.

### **К нормальной анатомии и физиологии толстой кишки и анального канала**

Нами была предложена методика дозированной гидростатической ирригоскопии [17]. Для стандартизации исследования заполнение толстой кишки производится под одним и тем же гидростатическим давлением до начала рефлюкса контрастного вещества в подвздошную кишку. Объем введенной бариевой взвеси соответствует вместимости толстой кишки. Производилась обзорная рентгенограмма брюшной полости в положении на спине, а также боковая рентгенограмма аноректальной зоны. На обзорной рентгенограмме измерялись поперечники разных отделов толстой кишки. На боковой рентгенограмме измеряли длину анального канала как рентгенонегативное расстояние между контрастированной прямой кишкой и рентгеноконтрастной меткой у анального отверстия по заднему контуру наконечника клизмы (рис. 1, А).

В норме прямая кишки имеет вертикальную и горизонтальную ветви. Горизонтальная ветвь отсутствует у новорожденных и младенцев. Она возникает в процессе онтогенеза в результате сокращения пуборектальной мышцы (ПРМ). Последняя представляет собой петлю, оба конца которой прикрепляются к лобковой кости. Во время ее сокращения верхняя часть анального канала подтягивается кпереди. В результате функционирования ПРМ ось анального канала смещена кпереди по отношению к оси вертикальной ветви прямой кишки (рис 1, А).

Для интегральной оценки величины толстой кишки мы предложили вычислять константу К по формуле:



**Рис. 1. А.** Боковая рентгенограмма аноректальной зоны здорового ребенка и схема к ней. На схеме: ОС – ось вертикальной ветви прямой кишки; РМ – ось горизонтальной ветви прямой кишки; АК – ось анального канала; П – лобковая кость; ПРМ – пуборектальная мышца; Р – рентгеноконтрастный ограничитель вблизи анального отверстия.

**Б.** Боковая рентгенограмма аноректальной зоны больного с ФЗ и схема к ней. Прямая кишка расширена, в ней каловый камень, отсутствует горизонтальная ветвь прямой кишки. Ось анального канала АК совпадает с передней стенкой прямой кишки и приближается к оси прямой кишки СО. Длина анального канала в пределах нормы. В результате бужирующего воздействия каловых масс дистальная стенка прямой кишки провисает. Аноректальный угол стал острым.

$$K = \frac{П \times O \times k}{P}$$

где П – максимальный поперечник прямой кишки; О – объем кишки в миллилитрах введенной бариевой взвеси; Р – рост ребенка в сантиметрах; k – коэффициент проекционного увеличения (0,72).

По этой методике было обследовано 65 больных детей без патологии толстой кишки. Анализ полученных рентгенограмм позволил определить нормальные параметры ширины просвета разных отделов толстой кишки, а также длину анального канала и вместимость толстой кишки в разных возрастных группах. Величина константы колебалась от 17 до 31 независимо от возраста [18].

На основании проведенных рентгенофункциональных, манометрических и совмещенных исследований мы предложили гипотезу удержания кала и дефекации в следующем виде [19, 20].

#### Гипотеза удержания кала и дефекации

Анализ рефлекторных реакций дистальных отделов толстой и прямой кишок выявляет общую закономерность. При раздувании баллона, на каком бы то ни было уровне, давление краиниальнее баллона увеличивается, а каудальнее него снижается. Такая разнонаправленность

давления создает движущий момент и фактически является единицей перистальтической волны. Эта реакция опосредована интрамуральной нервной системой, но находится под контролем вне кишечных центров, которые в ответ на сиюминутные потребности организма изменяют силу сокращения, скорость передвижения и порог ответной реакции. В удержании каловых масс играют разные факторы.

1. Этот процесс начинается на границе нисходящей и сигмовидной кишок, где, вследствие необходимости торможения в продвижении каловых масс в процессе онтогенеза, возникает «колосигмоидный» функциональный сфинктер. Относительно жидкие фекалии задерживаются над этим сфинктером до тех пор, пока не достигнут определенного (порогового) объема. На небольшие объемы сфинктер не реагирует, т.е. не пропускает фекалии в сигмовидную кишку. Во время задержки фекалий жидкость из них всасывается в стенке кишки. В сигмовидную кишку проходят более густые порции определенной величины.

2. Аналогичную функцию торможения выполняет функциональный ректосигмоидный сфинктер. Над ним задерживается несколько порций, прошедших колосигмоидный сфинктер. Продвигаясь по сигмовидной кишке, они уменьшаются в объеме и над ректосигмоидным сфинктером образуют единую и более плотную пор-

цию фекалий.

3. Этот процесс продолжается в прямой кишке. Медленной перистальтической волной порции кала продвигаются к дистальной горизонтальной части прямой кишки, уменьшаясь в объеме и уплотняясь до твердого состояния. В одних случаях все порции сливаются, формируя единую массу. Если же продвижение было замедленным или имелась дегидратация организма, каловые массы достигают конечного этапа округлыми и плотными порциями в виде «овечьего» кала.

4. В процессе онтогенеза в результате длительного сокращения ПРМ, которая тянет верхнюю часть анального канала вперед, дистальная часть прямой кишки приобретает горизонтальное положение. Она находится на пути каловых масс, побуждаемых к изгнанию перистальтической волной, и препятствует таким образом проникновению каловых масс в анальный канал.

5. Непрерывность сокращения анального канала обеспечивается координированной работой двух видов мышц.

**А.** Большую часть времени анальный канал перекрыт в результате сокращения внутреннего анального сфинктера (ВАС). Мы предположили, что множество групп мышечных пучков находятся в разной стадии восстановления сократительного потенциала. В каждый момент электрический стимул, возбуждаемый клетка-

ми Cajal, побуждает к сокращению группы, которые уже готовы к сокращению. К следующей электрической волне «созревают» другие группы пучков, прошедшие путь восстановления. Таким образом, осуществляется длительное сокращение ВАС. При необходимости усилить тонус ВАС внекишечные центры посылают более интенсивный электрический стимул, который вызывает сокращение дополнительного числа «почти созревших» групп мышечных пучков. При этом тонус каждого из мышечных волокон не изменяется, а тонус всего ВАС повышается.

**Б.** Поступление кала в прямую кишку увеличивает объем содержимого, вызывая подъем внутри ректального давления. Когда давление достигает определенного (порогового) уровня, возникает рефлекторное расслабление ВАС с одновременным сокращением наружного анального сфинктера (НАС) и ПРМ, т.е. **реакция удержания**. В это время удержание кала обеспечивается сокращением поперечнополосатой мускулатуры (НАС и ПРМ). Адаптируясь к этому объему, прямая кишка расслабляется, в результате чего давление в ней снижается. Это приводит к сокращению ВАС и расслаблению НАС и ПРМ (**реакция адаптации**). В этой фазе удержание кала обеспечивается сокращением ВАС. Вновь поступивший в прямую кишку кал или повышение внутрибрюшного, а значит и внутриректального давления, приводит к разворачиванию реакции удержания, которая сменяется реакцией адаптации. Многократное повторение этой ситуации способствует длительному удержанию до осознанной возможности дефекации. Регулирующим моментом, обеспечивающим баланс между реакцией удержания и реакцией адаптации, является **пороговое давление** в прямой кишке.

Анализ кишечного содержимого происходит во время реакции удержания. Когда тонус ВАС снижается, проксимальная часть анального канала хотя и расслаблена, находится в сомкнутом состоянии, так как ее тянет кпереди сокращенная ПРМ. Плотные каловые массы задерживаются в прямой кишке, упираясь в нижнюю стенку горизонтальной ветви. В это время газы и жидкий кал могут проникнуть в расслабленную проксимальную часть анального канала между ПРМ и лобком (рис. 2). Здесь осуществляется анализ, позволяющий осознать качество содержимого. Если ощущение наличия газа совпадает с возможностью его удаления, чело-

**Рис. 2.** Боковая рентгенограмма аноректальной зоны. Во время ирригоскопии определяется проникновение контрастного вещества спереди от наконечника клизмы. Задняя стенка на этом уровне прижата к наконечнику сокращенной ПРМ. Удержание кала в этот момент осуществляется ПРМ и НАС (реакция удержания). В норме во время удержания в верхнюю часть анального канала проникает газ или жидкость (схема). Рецепторы этой зоны различают качество содержимого.



веку достаточно легкого напряжения, чтобы поднять давление в прямой кишке и изгнать газы через сомкнутую дистальную часть анального канала. Если же обстановка этого не позволяет, человек волевым усилием вызывает сокращение НАС на протяжении нескольких секунд, до тех пор, пока реакция удержания не сменится реакцией адаптации. В результате сокращения ВАС газы выдавливаются обратно в прямую кишку.

### Дефекация

Позыв на дефекацию возникает при достижении в прямой кишке определенного порогового давления. Когда потребность совпадает с возможностью, человек напряжением брюшной стенки вызывает подъем внутрибрюшного, а значит и внутриректального давления. Это является побудительным моментом для рефлекторного сокращения мышцы, поднимающей задний проход (МПЗП), которая раскрывает анальный канал до ширины просвета прямой кишки. Изгнание кала осуществляется глубокой перистальтической волной прямой кишки. Все порции НАС и ПРМ расслабляются. Ширина выделяемого кала, если он оформлен, т.е. достаточно плотный, соответствует ширине прямой кишки. Если он не сформирован, то его ширина пропорциональна его вязкости, от которой зависит и ширина раскрытия поверхностной порции НАС. Эта часть НПС не соединена с МПЗП и поэтому не участвует в раскрытии анального канала во время дефекации.

Следует особенно подчеркнуть три физиологические особенности акта дефекации, которые позволяют понять патофизиологию ФЗ.

1. Триггером акта дефекации является определенное пороговое давление в прямой кишке. Оно зависит не только от объема каловых масс, но также от тонуса стенки прямой кишки. Так, например, при диарее потребность в дефекации возникает при малых объемах фекалий, что объясняется повышением тонуса стенки прямой кишки.

2. В норме сокращающаяся МПЗП растягивает стенки анального канала, создавая свободный проход для каловых масс.

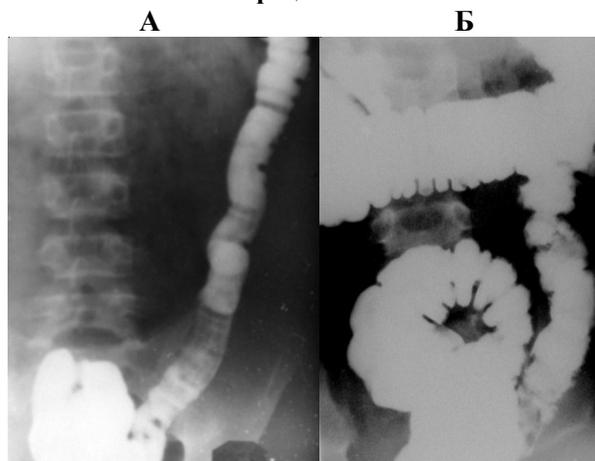
3. Для нормальной дефекации необходимо соответствие диаметров каловых масс и раскрытого анального канала. При этом возможности раскрытия анального канала ограничены тканями тазового дна.

### Результаты обследования пациентов с функциональным запором

Дозированная гидростатическая ирригоскопия была использована при обследовании 280 пациентов с хроническим запором, у которых в результате рентгенологического и манометрического исследований была исключена болезнь Гиршпрунга или другая какая-либо органическая причина. По основному клиническому симптому они были разделены на 3 группы. В 1-ю группу вошло 95 пациентов в возрасте от 1 года до 13 лет (в среднем 5,2 года) с жалобами на хронический запор. Соотношение М:Ж = 48:47. Во 2-ю группу, где запор сочетался с энкопрезом, вошло 130 пациентов в возрасте от 2 до 13 лет (в среднем 7,5 лет). Соотношение М:Ж = 97:33. Появление запора отмечено с 1 года до 8 лет (в среднем 3,5 года), а энкопрез возник в возрасте от 1 до 10 лет (в среднем 5,4 года). В 3-ю группу вошло 55 пациентов в возрасте от 2 до 14 лет (в среднем 8,8 лет), госпитализированных по поводу рецидивирующих болей в животе. Соотношение М:Ж = 22:33 [21].

У 258 (92,1%) из 280 пациентов с ФЗ выявлено расширение прямой кишки относительно возрастной нормы. Из 22 (7,2%) пациентов с нормальным поперечником прямой кишки шестеро были в возрасте до 3 лет, и их родители регулировали стул слабительными средствами и клизмами. У 16 детей в возрасте 4–12 лет имелись симптомы раздраженной толстой кишки. А удлинение сигмовидной кишки служило доказательством того, что толстая кишка в прошлом

**Рис. 3. А. Симптом первично узкой сигмовидной кишки. Б. После тугого заполнения сигмовидная кишка удлинена, неравномерно расширена. Контуры ее неровные и нечеткие. Эти симптомы указывают на воспалительный процесс.**



Таблица

**Некоторые клинические и рентгенологические показатели пациентов с функциональным запором**

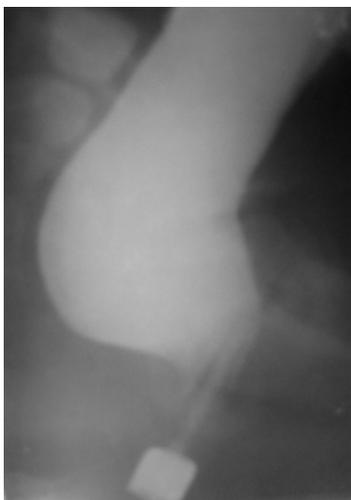
Раздраженная толстая кишка	Мегаколон 3-й степени K > 60	Мегаколон 2-ой степени K = 45-60	Мегаколон 1-ой степени K = 32-45	Без мегаколон K < 32	Пол М:Ж	Средний возраст	Количество пациентов	Группы
54%	10(10%)	31(33%)	37(39%)	17(18%)	48:47	5,2	95	1-ая
72%	53(41%)	52(40%)	24(18%)	1 (0,8%)	97:33	7,5	130	2-ая
87%	5(9%)	9(16%)	19(34%)	22 (40%)	22:33	8,8	55	3-я
193 (69%)					167:113		280	Всего

была перегружена калом.

В каждой группе пациенты отличались степенью расширения прямой кишки и левых отделов толстой кишки. Пациенты различались по степени мегаколон в зависимости от величины константы. Мегаколон 1-ой степени (K = 32–45), мегаколон 2-ой степени (K = 45–60) и мегаколон 3-й степени (K > 60). У многих пациентов на рентгенограммах определялись признаки повышения тонуса левой половины толстой кишки и неспецифического воспаления. В начале заполнения толстой кишки контрастным веществом она была первично узкой и медленно расширялась (рис. 3, А). В отдельных сегментах сигмовидная кишка была шире нормы и всегда заметно удлинена. Контур левой половины толстой кишки были неровными, иногда нечеткими, а гаустрация несимметричная (рис. 3, Б). Сравнительные данные по трем группам представлены в таблице.

В большинстве наблюдений изменялась конфигурация аноректальной зоны. Ось анального канала почти совпадала с передней стенкой пря-

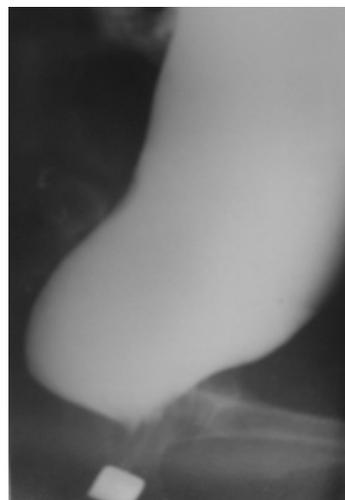
**Рис. 4.** Рентгенограмма пациента с функциональным запором и периодическим каломазанием. Прямая кишка расширена. Контрастное вещество проникает в анальный канал позади наконечника клизмы из-за слабости ПРМ.

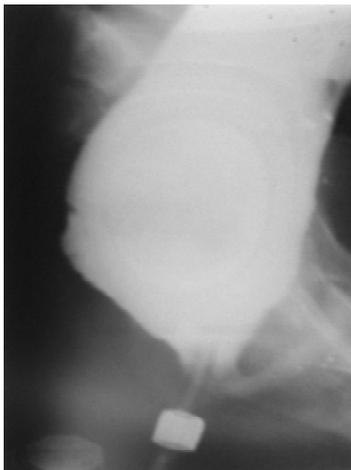


мой кишки, т.е. горизонтальная ветвь прямой кишки отсутствовала (рис. 4).

Это происходило как за счет расширения прямой кишки, так и в результате удаления относительно нормы ректоанального соединения от лобковой кости, что свидетельствует о слабости ПРМ. В 220 (78,6%) случаях длина анального канала была в пределах возрастной нормы. В 60 (21,4%) наблюдениях, в дополнение к отсутствию горизонтальной ветви прямой кишки, определялось укорочение анального канала. У 30 из них укорочение возникало вследствие проникновения контрастного вещества позади анального канала (рис. 5). В других 30 случаях выявлено резкое, почти в 2 раза, укорочение анального канала, в результате чего создавалось впечатление об опущении промежности (рис. 6). В некоторых случаях аноректальный угол становился тупым (рис. 7). Во всех наблюдениях сигмовидная кишка была чаще расширена и обязательно удлинена (рис. 8). У некоторых де-

**Рис. 5.** Резкое расширение прямой кишки. Еще более расширена сигмовидная кишка. Анальный канал более, чем в два раза короче возрастной нормы. Контур прямой кишки почти на 2 сантиметра ближе к промежности (к рентгеноконтрастному маркеру у анального отверстия), чем в норме. Создается впечатление об опущении промежности.





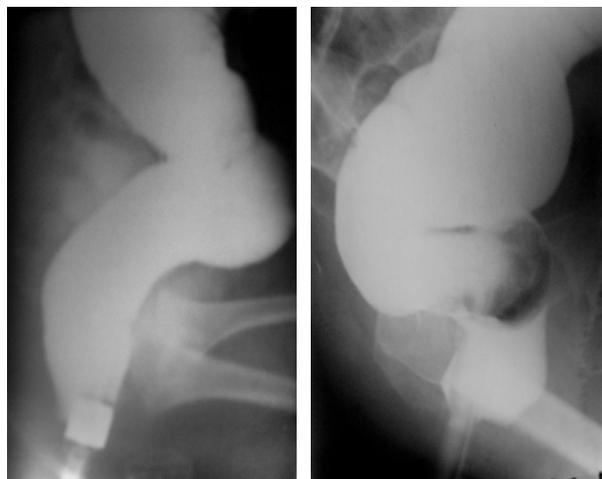
**Рис. 6.** При резком укорочении анального канала аноректальный угол становился тупым.

тей происходила неконтролируемая дефекация контрастным веществом. Чаще всего узкой струей, т.е. без раскрытия анального канала. В некоторых случаях анальный канал раскрывался на всем протяжении, но ширина его была не только значительно уже его возрастной нормы, но и уже поперечника прямой кишки (рис. 9).

При манометрическом исследовании, выполненном в 83 наблюдениях по предложенной нами методике [22], у каждого пациента был обнаружен положительный ректоанальный рефлекс, что позволило безоговорочно исключить

**Рис. 8. А.** Непроизвольная дефекация во время ирригоскопии у здорового ребенка 9 мес. Анальный канал раскрылся на ширину прямой кишки.

**Б.** У пациента с функциональным запором (17 лет) во время ирригоскопии возникла непроизвольная дефекация. Дистальная часть анального канала раскрылась, но ширина его, по меньшей мере, в два раза меньше поперечника прямой кишки, а также меньше минимальной возрастной границы поперечника прямой кишки.

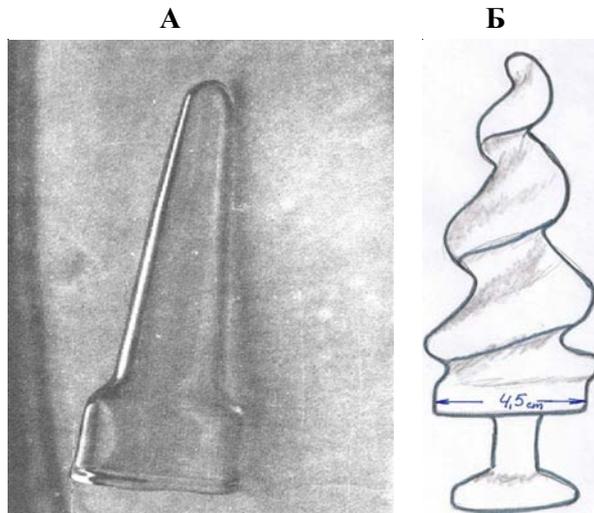


**Рис. 7.** У пациента с функциональным запором сигмовидная кишка расширена и удлинена.

болезнь Гиршпрунга. У 47 (56%) наблюдаемых амплитуда (глубина) релаксации ВАС была явно меньше, чем у здоровых пациентов. После вдвухания воздуха в прямую кишку давление в анальном канале снижалось на 5–7 мм рт. ст. (вместо 10–15 см рт. ст.) и в течение нескольких секунд возвращалось до исходного уровня. Другими авторами также было показано, что при ФЗ для выявления ректоанального рефлекса часто необходимо вводить в ректальный баллон большее количество воздуха, чем в норме, и амплитуда релаксации у них снижена, что расценивалось как снижение способности ВАС к расслаблению [23, 24]. В 5 случаях манометрическое исследование было повторено через несколько дней после анального растяжения. У каждого из них глубина релаксации ВАС восстановилась до нормы.

**Рис. 9. А.** Анальный дилататор из стекла для лечения анальных трещин (Klug и Knoch)

**Б.** Предложенный нами анальный дилататор из керамики для лечения ФЗ



### Изменения в прямой кишке

Наши исследования доказывают, что при ФЗ нарушение функции анального канала приводят к застою каловых масс в прямой кишке и в левой половине толстой кишки, что неизбежно приводит к растяжению их стенок. Сигмовидная кишка, обладающая брыжейкой, кроме того, удлиняется. Опорожненная прямая кишка не имеет просвета. Однако из-за увеличенной уступчивости и снижения чувствительности ее стенок для возбуждения реакции удержания и акта дефекации необходимы большие объемы каловых масс, чем в норме [25, 26, 27]. Поэтому объем ректального баллона, который в норме во время напряжения способен вызвать дефекацию, т.е. изгнание баллона, вызывает нормальную, а не парадоксальную «реакцию удержания» — расслабление ВАС и сокращение НАС и ПРМ. Когда же каловые массы достигают объема, способного вызвать пороговое давление для осуществления акта дефекации, диаметр каловых масс превосходит пропускную возможность анального канала. Так возникает затор. Тем более, что уменьшается сила сокращения растянутой прямой кишки [28]. Исключительно важно для прогноза, что своевременное лечение ХЗ приводит к значительному уменьшению диаметра прямой кишки [29].

### Изменения в анальном канале

Многочисленные попытки изгнать из прямой кишки широкую фекалону оказывает бужирующее воздействие на горизонтальную ветвь прямой кишки и постепенно приводит к ее растяжению. Так образуется ректоцеле. Кроме того, происходит растяжение и ослабление ПРМ. Слабость ПРМ 1-ой степени проявляется уменьшением смещения верхней части анального канала кпереди, по сравнению с тем, как это происходит в норме. Проникновение контрастного вещества в анальный канал позади наконечника свидетельствует о неспособности ПРМ прижимать заднюю стенку к наконечнику. Мы расцениваем это состояние как слабость ПРМ 2-й степени. Резкое укорочение анального канала свидетельствует о несостоятельности ПРМ. Из-за этого верхняя часть анального канала даже под небольшим гидростатическим давлением растягивается до ширины прямой кишки. Это состояние мы расцениваем как слабость ПРМ 3-й степени. В таких случаях во время

дефекографии возникает представление об опускании промежности [30].

Обнаружены изменения во всех мышцах тазового дна. Наблюдается значительное утолщение ВАС [31] за счет гипертрофии [32] и склероза [33]. Во время дефекации отсутствует релаксация ПРМ [21, 34]. А при попытке дефекации МПЗП не раскрывает анальный канал. Прямой кишке необходимо создать значительно большее давление, чем в норме, для того чтобы протолкнуть каловые массы [20]. Как показано нами ранее, при вторичном запоре вследствие врожденного анального стеноза постепенно развивается ригидность анального канала, что проявляется уплотнением и неподатливостью мягких тканей [35, 36]. Уменьшение глубины релаксации ВАС при манометрическом исследовании и восстановление до нормы после анального растяжения указывают на ригидность тканей анального канала также у пациентов с ФЗ.

Группы пациентов с ФЗ в таблице 2 представляют собой этапы изменения клинических и рентгенологических симптомов с увеличением возраста, а следовательно, и с давностью заболевания. В первое время наблюдается расширение прямой кишки. После 10 лет у значительной части лиц степень расширения прямой кишки и левой половины толстой кишки уменьшается. У части из них происходит «самоизлечение» от запора. Но на первый план выступают жалобы на повторяющуюся боль в животе, неустойчивый стул, а иногда со слизью и кровью [21, 37, 38]. При рентгенологическом исследовании ширина прямой кишки у них находится вблизи возрастной нормы, но сигмовидная кишка всегда удлинена и неравномерно расширена. Кроме того, определяются симптомы, указывающие на повышение тонуса толстой кишки. Е. Smith и С. Gill обнаружили патогенетическую связь энтероколита с хронической непроходимостью различной этиологии. Они показали, что хроническое растяжение и застой в кишке вызывают капиллярный стаз, приводящий к неспецифическому воспалению слизистой оболочки вплоть до ее изъязвления [39]. Этот воспалительный процесс еще не имеет названия. Среди дискутируемых терминов предлагаются следующие: неспецифический или доброкачественный колит, синдром раздраженной кишки у детей [40]. Некоторые авторы считают, что ФЗ у детей является предшественником синдрома раздраженной кишки у взрослых [41].

### Гипотеза развития функционального запора у детей

Известно, что имеется семейная предрасположенность к ФЗ, которая может быть обусловлена как генетическими факторами, так и внутри семейными привычками [42]. О том, что имеется врожденная предрасположенность свидетельствует тот факт, что у детей с ФЗ часто в периоде новорожденности наблюдается замедление пассажа мекония [43]. Чаще прочих ФЗ страдают полные дети, а также мальчики с психо-поведенческими расстройствами [44]. Показано, что не только пол, но и социально-экономический статус и курение родителей также ассоциируются с ФЗ у детей [45].

Заболевание возникает вследствие задержки очередной дефекации, которая может быть обусловлена испугом, отсутствием возможности ее осуществления или подавлением желания увлеченным ребенком. Спустя некоторое время, в прямой кишке скапливаются каловые массы большего, чем обычно, диаметра. Внедрение их в анальный канал при попытке дефекации вызывает болевую реакцию с последующим отказом от дефекации. За время задержки прибывающие в прямую кишку фекалии еще больше увеличивают поперечник каловых масс. Когда сопротивляться дефекации ребенок уже не в состоянии, этот процесс приносит ему большие страдания. Если помощь ребенку оказывать в течение нескольких недель, разорвать порочный круг, ребенок выздоровеет без последствий. Если время упущено, долговременное давление каловых масс вызывает стойкие изменения в стенке прямой кишки и анальном канале, и тогда для излечения требуются серьезные усилия. Так начинается хроническое заболевание, называемое «Функциональный запор».

Увеличивается уступчивость стенки прямой кишки. Она вмещает в себя большее количество кала и поэтому формирует каловые массы большего диаметра, чем в норме. Снижается чувствительность ее стенки и поэтому нужно большее количество кала, чтобы вызвать рефлекторное раскрытие ВАС и сокращение НАС и ПРМ (аноректальный рефлекс). Увеличивается также порог чувствительности рефлекса дефекации. В результате этих изменений во время напряжения давление в прямой кишке часто не достигает уровня, необходимого для провокации акта дефекации. Вместо этого разворачивается ректоанальный рефлекс, который в литерату-

ре описывается как «парадоксальное сокращение ПРМ».

В результате перенапряжения мышц тазового дна и их ишемии, а также бужирующего воздействия каловых масс происходит постепенное растяжение и ослабление ПРМ. Мы описали три степени этого процесса по данным ирригоскопии. Слабость ПРМ является основной причиной энкопреза (каломазания) при ФЗ.

В патологический процесс включены все мышцы тазового дна. В них появляются фиброзные элементы. В функциональном отношении они не только ослаблены, но и теряют эластичность, т.е. плохо сокращаются и также плохо (не полностью) расслабляются. Это проявляется низкой амплитудой релаксации ВАС после раздувания ректального баллона, которая восстанавливается до нормального уровня после анального растяжения.

Из-за нарушения функции МПЗП дефекация происходит без широкого раскрытия анального канала. Необходима большая кинетическая энергия, чтобы протолкнуть широкие каловые массы через сомкнутый анальный канал. Большой объем кала скапливается не только в прямой кишке, но также во всех отделах левой половины толстой кишки. Это приводит к расширению не только прямой, но также сигмовидной и нисходящей кишок. Так как сигмовидная кишка имеет брыжейку, она не только расширяется, но и удлиняется, выходя за пределы таза.

Застой каловых масс в левой половине толстой кишки вызывает реакцию воспаления. Это сопровождается повышением тонуса толстой кишки и выделением жидкости в ее просвет. Жидкие фекалии обтекают каловый завал, облегчая состояние затора. Некоторые дети с ФЗ ошибочно лечатся от диареи (поносов). Воспаление и повышение тонуса часто обуславливают рецидивирующие боли в животе.

У детей воспаление в пищеварительном тракте еще не вызывает повреждения нейромышечного аппарата. Замедление пассажа по толстой кишке у них не является определяющей причиной запора, как у взрослых. У детей это лишь рефлекторная реакция на повышение давления в прямой кишке, и проявляется она только при каловом заторе.

Без лечения или в случае лечения без эффекта ФЗ развивается по двум направлениям. У части лиц уже во взрослом состоянии продолжают беспокоить запоры, а при обследовании диагностируется мегаректум, мегаколон и

долихосигма. В других случаях воспалительный процесс приводит к повышению тонуса прямой и левой половины толстой кишки. Их поперечник уменьшается, и поэтому прямая кишка формирует каловые массы меньшего диаметра, чем прежде. Они по величине начинают соответствовать пропускной способности анального канала. Однако в результате повреждения нейромышечного аппарата кишечника у них развивается синдром раздраженного кишечника. Боли в животе появляются как чрезмерная спастическая реакция на раздражение. А запор обусловлен двумя факторами. Во-первых, наблюдается замедление транзита по толстой кишке с ощущением вздутия живота. Во-вторых, в результате слабости ПРМ, которая возникла еще в детстве, каловый комок легко проникает в верхнюю часть анального канала. Раздражение этой зоны вызывает ощущение острой потребности в дефекации. Однако объем каловых масс так мал, что не способен спровоцировать этот рефлекс [46].

### Основные принципы лечения

Главный принцип — устранение несоответствия между широкими каловыми массами и относительно узким анальным каналом. Лечение должно быть направлено, как на уменьшение просвета прямой кишки, так и на восстановление пропускной способности анального канала.

1). Своевременное опорожнение прямой кишки в течение длительного времени постепенно приводит к уменьшению диаметра прямой кишки. Очевидно, что чем раньше начато лечение, тем быстрее и меньшими усилиями достигается выздоровление.

2). Кроме этого, необходимо восстановить пропускную способность анального канала.

Так как длительность заболевания, степень мегаколон и ригидность анального канала у разных детей различна, лечение у них должно быть дифференцированным. Например, для того, чтобы добиться стабильного результата при 3-ей степени мегаколон, необходимо не только более длительное лечение, чем при мегаколон меньшей степени, но и применение большего количества методов.

До сих пор сравниваются между собой результаты разных методов лечения. Их выводы часто противоречивы, так как не оценивается степень повреждения аноректальных структур.

Настало время более точной диагностики и соответствующего комбинированного лечения.

### Методы лечения

У большинства детей без явного расширения прямой кишки достаточно применение конвенционального лечения (полиэтилен гликоль). В некоторых случаях его целесообразно дополнить анальным растяжением.

**Анальное растяжение** практикуется разными способами. G. Clayden и J. Lawson [11] применяли однократное растяжение под наркозом путем последовательного введения в анальный канала от 1 до 4 пальцев. G. Maria et al. [47] добились значительного улучшения симптомов ХЗ после ежедневных расширений бужами (дилататорами) диаметром от 20 до 27 мм. Анальные расширители для самостоятельного использования применяются при лечении анальных трещин [48] и могут использоваться для лечения ФЗ (рис. 9).

В настоящее время наиболее популярной является биофидбэк – (biofeedback – БФ) терапия [12, 13, 24, 30]. И в то же время есть работы, в которых не обнаружено дополнительного преимущества БФ по сравнению с конвенциональным лечением [14, 49, 50]. Физиологическое обоснование этого метода, мягко говоря, «притянута за уши», так как обучение неконтролируемых волей сфинктеров пока еще не доказано. Критики этого метода, считают, что статистическое преимущество его обусловлено тем, что при лечении этим методом страдающим уделяется больше внимание и во время подготовки к манометрии делаются очистительные клизмы. Кроме того, вытягивание из прямой кишки ректального баллона, заполненного 50 или 100 мл жидкости, представляет собой антеградное бужирование анального канала [12].

В последние годы появились работы об эффективности инъекции в пуборектальную мышцу или в стенку ВАС ботулического токсина типа А [51, 52]. Отмечается замечательный эффект при ХЗ длительностью от 1 недели до 18 мес. Однако у 50% пациентов в отдаленном периоде снова появляются запоры [51]. Возможно, что этот метод в сочетании с методами, устраняющими ригидность анального канала, может привести к более быстрому излечению.

Следует обратить внимание на работы, в которых приводится положительный эффект электрической стимуляции сакрального нерва

при запорах и недержании кала [53, 54].

Сфинктеротомия ВАС, предложенная в середине прошлого века, эффективнее анального растяжения. Она должна быть зарезервирована за особенно стойкими формами заболевания [31].

### Заключение

Предложенные нами гипотеза развития функционального запора и методики обследования позволяют дифференцировать пациентов по степени расширения прямой кишки и повреждению функции анального канала. Каждый из описанных методов лечения должен подбираться в зависимости от особенностей патогенеза. Это позволит разработать алгоритм комплексного лечения функционального запора у детей.

### ЛИТЕРАТУРА

1. van der Berg, M. M. Epidemiology of childhood constipation: a systematic review / M. M. van der Berg, M. A. Benninga, C. Di Lorenzo // *Am. J. Gastroenterol.* – 2006. – Vol. 101, N 10. – P. 2401-2409.
2. Outcome of functional constipation in childhood: a 10-year follow-up study / L. Michaud [et al.] // *Clin. Pediatr. (Phila.)*. – 2009. – Vol. 48, N 1. – P. 26-31.
3. Health-related quality of life in young adults with symptoms of constipation continuing from childhood into adulthood / M. E. J. Bongers [et al.] // *Health Qual. Life Outcomes.* – 2009. – Vol. 2, N 7. – P. 20.
4. Management principles of organic causes of childhood constipation / N. Tobias [et al.] // *J. Pediatr. Health Care.* – 2008. – Vol. 22, N 1. – P. 12-23.
5. Childhood functional gastrointestinal disorders: neonate/toddler / P. E. Hyman [et al.] // *Gastroenterology.* – 2006. – Vol. 130, N 5. – P. 1519-1526.
6. Wong, P. K. W. How to deal with chronic constipation. A stepwise method of establishing and treating the source of the problem / P. K. W. Wong, S. H. Kadakia // *Postgrad. Med.* – 1999. – Vol. 106, N 6. – P. 199-110.
7. Chang, S. Polyethylene glycol 3350 without electrolytes for treatment childhood constipation / S. Chang, A. Cheng, R. D. Goldman // *Can. Fam. Physician.* – 2009. – Vol. 55, N 5. – P. 481-482.
8. Candy, D. C. Treatment of faecal impaction with polyethelene glycol plus electrolytes (PGE + E) followed by a double-blind comparison of PEG + E versus lactulose as maintenance therapy / D. C. Candy, D. Edwars, M. D. Geraint // *Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* – 2006. – Vol. 43, N 1. – P. 65-70.
9. Novel and alternative therapies for childhood constipation / P. Coccorullo [et al.] // *Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* – 2009. – Vol. 48. – Suppl. 2. – S104-106.
10. Recommendation on chronic constipation (including constipation associated with irritable bowel syndrome)

- treatment / P. Pare [et al.] // *Can. J. Gastroenterol.* – 2007. – Vol. 21. – Suppl. B. – P. 3B-22B.
11. Clayden, G. S. Investigation and management of long-standing chronic constipation in childhood / G. S. Clayden, J. O. H. Lawson // *Arch. Dis. Child.* – 1976. – Vol. 51, N 12. – P. 918-923.
12. Chiarioni, G. Biofeedback therapy for dyssynergic defecation / G. Chiarioni, S. Heymen, W. E. Whitehead // *World J. Gastroenterol.* – 2006. – Vol. 28, N 12 (44). – P. 7069-7774.
13. Palsson, O. S. Biofeedback treatment for functional anorectal disorders: a comprehensive efficacy review / O. S. Palsson, S. Heymen, W. E. Whitehead // *Appl. Psychophysiol. Biofeedback.* – 2004. – Vol. 29, N 3. – P. 153-174.
14. Chiarini, G. Biofeedback therapy for dyssynergic defecation / G. Chiarini, S. Heymen, W. E. Whitehead // *World Gastroenterol.* – 2006. – Vol. 28, N 12 (44). – P. 7069-7074.
15. Long-term follow-up of medically treated childhood constipation / J. L. Sutphen [et al.] // *Clin. Pediatr. Phila.* – 1995. – Vol. 34, N 11. – P. 576-580.
16. Whitehead, W. E. Functional anorectal disorders. // *Semin. Gastrointest. Dis.* – 1996. – Vol. 7, N 4. – P. 230-236.
17. Способ диагностики заболеваний толстой кишки: а. с. 944540 СССР / М. Д. Левин, В. А. Катько; опубл. БИ. 21. 1982.
18. Левин, М. Д. К рентгенологической анатомии толстой и прямой кишок у детей / М. Д. Левин // *Вестн. рентгенологии.* – 1985. – № 2. – С. 40-45.
19. Левин, М. Д. Рентгенофункциональные исследования актов удержания и дефекации / М. Д. Левин // *Педиатрия.* – 1983. – № 2. – С. 49-52.
20. Левин, М. Д. Анатомия и физиология аноректальной зоны. Гипотеза удержания кала и дефекации / М. Д. Левин, В. В. Троян // *Новости хирургии.* – 2009. – № 2. – С. 105-118.
21. Левин, М. Д. Функциональный мегаколон у детей / М. Д. Левин // *Педиатрия.* – 1989. – № 8. – С. 22-27.
22. Мишарев, О. С. Функциональные и рентгенологические исследования аноректальной зоны при заболеваниях кишечника / О. С. Мишарев, М. Д. Левин // *Хирургия.* – 1984. – № 12. – С. 78-82.
23. Loening-Baucke, V. A. Abnormal rectoanal function in children recovered from chronic constipation and encopresis / V. A. Loening-Baucke // *Gastroenterol.* – 1984. – Vol. 87, N 6. – P. 1299-1304.
24. Biofeedback training for constipation and children / J. Weber [et al.] // *Dis. Colon. Rectum.* – 1987. – Vol. 30, N 11. – P. 844-846.
25. Rectal compliance and rectal sensation in constipated adolescents, recovered adolescents and healthy / M. M. van den Berg [et al.] // *Gut.* – 2008. – Vol. 57, N 5. – P. 599-603.
26. New insight into rectal function in pediatric defecation disorders: disturbed rectal compliance is an essential mechanism in pediatric constipation / W. P. Voskuijl [et

- al.] // J. Pediatr. – 2006. – Vol. 148, N 1. – P. 62-67.
27. Li, Z. H. Functional constipation in children: investigation and management of anorectal motility / Z. H. Li, M. Dong, Z. F. Wang // World J. Pediatr. – 2008, N 4, N 1. – P. 4508.
28. Rao, S. S. Obstructive defecation: failure of rectoanal coordination / S. S. Rao, K. D. Welcher, J. S. Leistikow // Am. J. Gastroenterol. – 1998. – Vol. 93, N 7. – P. 1019-1020.
29. Transabdominal ultrasound of rectum as a diagnostic tool in childhood constipation / I. M. Joensson [et al.] // J. Urol. – 2008. – Vol. 179, N 5. – P. 1997-2002.
30. Patterns of anismus and the relation to biofeedback therapy / U. C. Park [et al.] // Dis. Colon. Rectum. – 1996. – Vol. 39, N 7. – P. 768-773.
31. Hosie, G. P. Idiopathic constipation in childhood is associated with thickening of the internal anal sphincter / G. P. Hosie, L. Spitz // J. Pediatr. Surg. – 1997. – Vol. 32, N 7. – P. 1041-1043.
32. Shafic, A. Idiopathic oligofecorrhea: a clinicopathologic entity -pathogenesis and treatment / A. Shafic // Digestion. – 1991. – Vol. 48, N 1. – P. 51-58.
33. Shafik, A. Constipation – some provocative thoughts / A. Shafik // J. Clin. Gastroenterol. – 1991. – Vol. 13, N 3. – P. 259-267.
34. The spastic floor syndrome: its diagnosis and treatment / P. Carbognani [et al.] // Ann. Ital. Chir. – 1992. – Vol. 63, N 1. – P. 69-73.
35. Левин, М. Д. Патологическая физиология, диагностика и перспективы лечения низких свищевых форм неперфорированного ануса / М. Д. Левин, В. В. Троян // Новости хирургии. – 2008. – Т. 16, № 4. – С. 65-76.
36. Левин, М. Д. Рентгенофункциональные исследования при эктопии анального канала у детей / М. Д. Левин // Вестн. рентгенологии. – 1989. – № 5. – С. 10-16.
37. Никифоров, А. Н. // Вестн хирургии / А. Н. Никифоров, М. Д. Левин, И. Ф. Абу-Варда. – 1990. – № 8. – С. 78-82.
38. Левин, М. Д. Хронический колит у детей / М. Д. Левин // Педиатрия. – 1989. – № 9. – С. 69-73.
39. Smith, E. I. Prestenotic enteritis and enterocolitis in children: Description of a syndrome and review of five cases / E. I. Smith, C. C. Gill // South Med. J. – 1975. – Vol. 68, N 4. – P. 426-427.
40. Irritable bowel syndrome in children / J. Schmitz [et al.] // Gastroenterol. Clin. Biol. – 1990. – Vol. 14, N 5. – P. 54-57.
41. S. Khan [et al.] Long-term outcome of functional childhood constipation // Dig. Dis. Sci. – 2007. – Vol. 52, N 1. – P. 64-69.
42. Familial aggregation in constipated subjects in a tertiary referral center / A. O. Chan [et al.] // Am. J. Gastroenterol. – 2007. – Vol. 102, N 1. – P. 149-152.
43. Idiopathic slow transit constipation is rare. But delayed passage of meconium is common in the constipation clinic / C. D. Kroaker [et al.] // Pediatr. Surg. Int. – 2007. – Vol. 23, N 12. – P. 1153-1159.
44. Misra, S. Chronic constipation in overweight children / S. Misra, A. Lee, K. Gensel // J. Parenter. Enter Nutr. – 2006. – Vol. 30, N 2. – P. 81-84.
45. Ludvigsson, J. F. Abis Study Group. Epidemiological study of constipation and other gastrointestinal symptoms in 8000 children / J. F. Ludvigsson // Acta Paediatr. – 2006. – Vol. 95, N 5. – P. 573-580.
46. Никифоров, А. Н. Состояние анального канала у стариков с хроническим запором. (Рентгенологическое исследование) / А. Н. Никифоров, М. Д. Левин // Мед. панорама. – 2006. – № 6. – С. 4-7.
47. Treatment of puborectalis syndrome with progressive anal dilation / G. Maria [et al.] // Dis. Colon. Rectum. – 1997. – Vol. 40, N 1. – P. 89-92.
48. Klug, W. Behandlung der Analfissur durch Eigenbougieung mit dem Analdehner / W. Klug, H. G. Knoch // Z. arztl. Fortbild. – 1989. – Vol. 83. – P. 1261-1263.
49. R. van Ginkel [et al.] The effect of anorectal manometry on the outcome of treatment in severe childhood constipation: randomized, controlled trial // Pediatrics. – 2001. – Vol. 108, N 1. – P. 9.
50. Biggs, W.S. Evaluation and treatment of constipation in infants and children / W. S. Biggs, W. H. Dery // Am. Fam. Physician. – 2006. – Vol. 73, N 3. – P. 469-477.
51. Initial North American experience with botulinum toxin A for treatment of anismus / J.S. Joo [et al.] // Dis. Colon. Rectum. – 1996. – Vol. 39, N 10. – P. 1107-1111.
52. Internal anal sphincter achalasia in children: clinical characteristics and treatment with Clostridium botulinum toxin / P. Ciamarra [et al.] // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. – 2003. – Vol. 37, N 3. – P. 315-319.
53. Effect of electrical stimulation in constipated patients with impaired rectal sensation / H. S. Chang [et al.] // Int. J. Colorectal. Dis. – 2003. – Vol. 18, N 5. – P. 433-438.

**Адрес для корреспонденции**

Levin Michael,  
Amnon veTamar 1/2,  
42202, Natanya, Israel,  
tel.: 972-050-6261-158,  
e-mail: nivel70@hotmail.com

Поступила 04.01.2011 г.